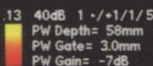


University Hospital Madison



4V1  
H4.0MHz  
Abdomen  
General  
Pwr= 0dB TIS=0.6  
Sweep=50mm/s

人民軍醫出版社  
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

# 比较影像学简论

BIJIAO YINGXIANGXUE JIANLUN

主 编 孙新海 张现坡

副主编 陈月芹 高 航 李传良 伊东升  
姜朝福

编 者 (以姓氏笔画为序)

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 马奎元 | 史长虹 | 朱怀仕 | 伊东升 |
| 孙建刚 | 孙祥房 | 孙新海 | 李 嫻 |
| 李传良 | 李迎春 | 李美芹 | 时克伟 |
| 张谷青 | 张明杰 | 陈月芹 | 周可勇 |
| 宗秋升 | 胡伟宏 | 姜朝福 | 高 航 |
| 高建芙 | 盛华强 | 梁 靖 | 韩友东 |

人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

---

图书在版编目(CIP)数据

比较影像学简论/孙新海,张现坡主编. —北京:人民军医出版社,2008.12  
ISBN 978-7-5091-2391-1

I. 比… II. ①孙…②张… III. 影像诊断 IV. R445

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 183726 号

---

策划编辑:杨德胜 文字编辑:杨莹 责任审读:余满松

出版人:齐学进

出版发行:人民军医出版社

经销:新华书店

通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱

邮编:100036

质量反馈电话:(010)51927270;(010)51927283

邮购电话:(010)51927252

策划编辑电话:(010)51927300-8065

网址:[www.pmmp.com.cn](http://www.pmmp.com.cn)

---

印刷:京南印刷厂 装订:桃园装订有限公司

开本:710mm×1010mm 1/16

印张:12.75 字数:230千字

版、印次:2008年12月第1版第1次印刷

印数:0001~3500

定价:32.00元

---

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

## 内 容 提 要

本书共分 12 章,主要介绍了比较影像学的基本概念和常用影像诊断技术的基础知识。分别阐述了人体各系统常见疾病的不同影像检查方法,各种影像检查方法的特点、使用范围、优缺点比较以及如何正确选择运用等。本书立足于临床,同时注重基础,兼顾新技术、新进展,其内容简明扼要,语言通俗易懂,对于全面了解和掌握影像学基本知识、正确地理解和选择影像学检查方法均有很好的指导作用,是从事影像学工作和各级临床医师、特别是中青年医师和实习、进修医生的实用性参考书。

# 序

随着计算机科学的迅猛发展,以计算机技术为基础的现代医学影像学也在日新月异地进步。以CT为例,已经从数分钟采集一幅10mm图像,发展到每0.5秒钟采集320幅亚毫米层厚的图像;磁共振每年都在出现新的扫描序列,功能成像已经成为常规配置;数字减影血管造影(DSA)也从二维投影发展到三维立体显示血管系统;超声检查已经步入数字化时代;常规X线数字摄影在国内基本普及到县级医院。这些先进影像检查技术的发展,不仅为临床提供了更加重要的诊断信息,也为临床治疗方案的制定提供了必要的信息。毋庸置疑的是:尽管每一种影像技术都在不断地完善,都有自己的特长,但是,它又不是万能的,肯定在某些方面存在不足。因此,针对不同疾病和不同要求选择适当的影像检查技术,不仅影像学医师必须掌握,也是临床专业医师必须了解的知识。研究不同影像学检查技术应用的比较影像学自然应运而生。

济宁医学院附属医院的孙新海主任与同事们一道,结合亲身体会,编写了这部《比较影像学简论》,系统介绍了比较影像学的基本概念和现代常用影像诊断技术的基础知识。阐述了临床各系统及常见疾病不同影像检查方法的特点、使用范围、各自的优缺点和方法选择的基本程序。本书注重基础,兼顾新技术、新进展,简明扼要,通俗易懂,对现代医学影像学方法作了综合论述和纵横比较,对于系统融会贯通各种影像学技术的临床应用大有裨益。是从事医学影像学工作和临床各科医师的一本很有实用价值的参考书,也是对中青年医师进行继续医学教育的选修教材。

中华放射学会神经专业组委员  
山东省放射学分会副主任委员 柳 澄  
山东大学教授,博士生导师

2008年9月9日

# 前 言

随着多种新的影像诊断技术的普及,比较各种影像学方法的优劣,进一步提高综合影像诊断与鉴别诊断的水平,合理应用和选择各种影像技术越来越受到临床和医学影像学专业人员的重视。割裂各种影像学方法的联系、片面夸大和忽视一种方法的作用、不善于借鉴另一种方法的优势及重复或滥用一种或多种方法的现象,日益引起影像学界甚至整个医学界的广泛重视。目前,一些大型医院开始从以一种影像检查设备的单一影像科室,逐步走向集几种影像检查方法于一体的综合影像科室——大影像科。各级各类影像继续教育和晋升考试的范围也从单一影像过渡到“大影像”。这也是我国影像学与国际接轨的需要。再次学习、系统掌握影像学基本知识是从事影像专业技术人员乃至整个临床医学界的一致愿望。

笔者结合日常工作体会,并借鉴目前国内外的有关成果,自2001年开始编写这本《比较影像学简论》。我们试图简明扼要、提纲挈领地阐明各种影像技术的原理、特点、运用范围、诊断价值及其选择方法。本书按系统部位编写,注重基础理论知识和临床实用性,兼顾影像领域的新进展,内容力求浅显易懂,以供中青年影像学医师、进修实习医师和各级临床医师参考。

本书的编写得到北京协和医院放射科严洪珍教授和其他几位老师的鼓励和指导,令笔者受益匪浅!本书在编写和出版过程中也得到济宁医学院附属医院的领导和影像科同事们的鼎力支持!还有本书参考文献资料的原作者们,在此一并致以诚挚的感谢!

由于影像学新技术新方法的发展突飞猛进,特别是相关的理论研究及临床应用都在不断地深入,加之笔者水平所限,20余万字的篇幅显然难以全面述及,故书中难免存在一些偏颇或不当之处,对此,敬请同道和临床医师不吝指正。笔者计划整理近几年收集的、具有临床诊断意义的病例资料和影像图片,以待再版时补充和进一步完善。

孙新海

2008年8月

# 目 录

|                    |      |
|--------------------|------|
| 第1章 总论             | (1)  |
| 第一节 概述             | (1)  |
| 第二节 医学影像学基础知识简介    | (3)  |
| 一、X线成像             | (3)  |
| 二、数字减影血管造影         | (6)  |
| 三、CT成像             | (8)  |
| 四、超声成像             | (12) |
| 五、磁共振成像            | (15) |
| 六、放射性核素显像          | (18) |
| 七、介入放射学            | (21) |
| 第三节 影像诊断临床思维与表述    | (22) |
| 一、影像诊断思维方法         | (22) |
| 二、正确书写影像诊断报告书      | (26) |
| 第2章 颅脑影像学比较        | (30) |
| 第一节 X线在颅脑疾病诊断中的应用  | (30) |
| 一、头颅平片             | (30) |
| 二、脑血管造影            | (31) |
| 三、气脑与脑室造影          | (33) |
| 第二节 CT在颅脑疾病诊断中的应用  | (33) |
| 一、颅脑CT基本概念         | (33) |
| 二、颅脑CT适于诊断的疾病      | (34) |
| 第三节 MRI在颅脑疾病诊断中的应用 | (43) |
| 一、脑血管病             | (43) |
| 二、颅脑外伤             | (44) |
| 三、颅脑肿瘤             | (45) |
| 四、颅脑发育畸形           | (45) |
| 五、脑部变性 & 脱髓鞘疾病     | (45) |
| 六、颅内感染性疾病          | (46) |
| 七、MR功能成像技术的应用      | (46) |

## 比较影像学简论

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| 第四节 其他影像学检查方法在颅脑疾病诊断中的应用 ..... | (46) |
| 一、放射性核素显像在颅脑疾病诊断中的应用 .....     | (46) |
| 二、超声检查在颅脑疾病诊断中的应用 .....        | (49) |
| 三、神经介入放射学 .....                | (50) |
| 第五节 颅脑疾病影像学检查方法的比较与选择 .....    | (51) |
| 第3章 五官、颈部疾病影像学比较 .....         | (53) |
| 第一节 眶部疾病影像学比较 .....            | (53) |
| 一、X线在眶部疾病诊断中的应用 .....          | (53) |
| 二、超声在眶部疾病诊断中的应用 .....          | (54) |
| 三、CT在眶部疾病诊断中的应用 .....          | (55) |
| 四、MRI在眶部疾病诊断中的应用 .....         | (56) |
| 第二节 鼻及鼻旁窦疾病影像学比较 .....         | (57) |
| 一、鼻和鼻旁窦疾病的X线诊断特点 .....         | (57) |
| 二、CT在鼻和鼻旁窦疾病诊断中的应用 .....       | (58) |
| 三、MRI在鼻和鼻旁窦疾病诊断中的应用 .....      | (59) |
| 第三节 咽部疾病影像学比较 .....            | (60) |
| 一、X线在咽部疾病诊断中的应用 .....          | (60) |
| 二、CT在咽部疾病诊断中的应用 .....          | (60) |
| 三、MRI在咽部疾病诊断中的应用 .....         | (61) |
| 第四节 喉部疾病影像学比较 .....            | (62) |
| 一、X线在喉部疾病诊断中的应用 .....          | (62) |
| 二、CT在喉部疾病诊断中的应用 .....          | (62) |
| 三、MRI在喉部疾病诊断中的应用 .....         | (63) |
| 第五节 耳部疾病影像学比较 .....            | (63) |
| 一、X线在耳部疾病诊断中的应用 .....          | (63) |
| 二、CT在耳部疾病诊断中的应用 .....          | (64) |
| 三、MRI在耳部疾病诊断中的应用 .....         | (65) |
| 第六节 颌面部疾病影像学比较 .....           | (65) |
| 一、X线在颌面部疾病诊断中的应用 .....         | (66) |
| 二、CT在颌面部疾病诊断中的应用 .....         | (66) |
| 三、MRI在颌面部疾病诊断中的应用 .....        | (66) |
| 四、超声在颌面部疾病诊断中的应用 .....         | (67) |
| 第七节 颈部疾病影像学比较 .....            | (68) |
| 一、X线在颈部疾病诊断中的应用 .....          | (68) |



|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| 二、超声在颈部疾病诊断中的应用 .....           | (68) |
| 三、CT 在颈部疾病诊断中的应用 .....          | (69) |
| 四、MRI 在颈部疾病诊断中的应用 .....         | (69) |
| 五、放射性核素显像在五官及颈部疾病诊断中的应用 .....   | (70) |
| 六、头颈部疾病的血管内介入治疗 .....           | (70) |
| 第八节 头颈部疾病影像学检查方法的比较与选择 .....    | (71) |
| <b>第 4 章 胸部疾病影像学比较</b> .....    | (72) |
| 第一节 X 线在胸部疾病诊断中的应用 .....        | (72) |
| 一、透视和 X 线平片 .....               | (72) |
| 二、支气管造影术 .....                  | (74) |
| 三、血管造影 .....                    | (74) |
| 第二节 CT 在胸部疾病诊断中的应用 .....        | (75) |
| 一、胸部 CT 图像的特点 .....             | (75) |
| 二、胸部 CT 检查应用范围 .....            | (76) |
| 三、多层螺旋 CT 及超高速 CT 的应用价值 .....   | (79) |
| 四、胸部 CT 的缺陷与不足 .....            | (80) |
| 第三节 MRI 在胸部疾病诊断中的应用 .....       | (80) |
| 一、胸部 MRI 检查适用范围 .....           | (80) |
| 二、MRI 胸部检查的特点 .....             | (81) |
| 三、MRI 的缺陷与不足 .....              | (82) |
| 第四节 其他影像学检查方法在胸部疾病诊断中的应用 .....  | (82) |
| 一、放射性核素显像在胸部疾病诊断中的应用 .....      | (82) |
| 二、超声在胸部疾病诊断中的应用 .....           | (83) |
| 第五节 胸部疾病的介入放射学 .....            | (84) |
| 一、非血管介入技术 .....                 | (84) |
| 二、血管性介入技术 .....                 | (85) |
| 第六节 胸部疾病影像学检查方法的比较与选择 .....     | (86) |
| <b>第 5 章 心与大血管疾病影像学比较</b> ..... | (88) |
| 第一节 X 线在心血管疾病诊断中的应用 .....       | (88) |
| 一、透视和平片 .....                   | (88) |
| 二、心血管造影 .....                   | (89) |
| 第二节 超声在心血管疾病诊断中的应用 .....        | (92) |
| 一、心血管超声技术 .....                 | (92) |
| 二、适于超声检查的心血管疾病 .....            | (93) |

## 比较影像学简论

|                              |              |
|------------------------------|--------------|
| 三、心血管疾病超声检查的限度               | (95)         |
| 第三节 放射性核素显像在心血管疾病诊断中的应用      | (95)         |
| 第四节 CT 在心血管疾病诊断中的应用          | (97)         |
| 一、常规 CT                      | (97)         |
| 二、多层螺旋 CT                    | (98)         |
| 三、电子束 CT                     | (100)        |
| 第五节 MRI 在心血管疾病诊断中的应用         | (101)        |
| 第六节 心血管疾病影像检查的评价             | (104)        |
| 第七节 心血管介入放射学                 | (105)        |
| 一、心导管检查术和心血管造影术              | (105)        |
| 二、心血管疾病的介入性治疗                | (105)        |
| 第八节 心脏与大血管疾病影像学检查方法的比较与选择    | (108)        |
| <b>第 6 章 胃肠道疾病影像学比较</b>      | <b>(110)</b> |
| 第一节 X 线在胃肠道疾病诊断中的应用          | (110)        |
| 一、透视和平片                      | (110)        |
| 二、钡剂造影                       | (111)        |
| 三、胃肠道疾病钡剂造影的基本 X 线表现         | (113)        |
| 四、钡剂造影检查适用的病种及 X 线影像特点       | (113)        |
| 五、血管造影                       | (115)        |
| 六、胃肠道疾病 X 线检查的限度             | (115)        |
| 第二节 CT 在胃肠道疾病诊断中的应用          | (116)        |
| 一、主要适应证                      | (116)        |
| 二、临床应用特点                     | (116)        |
| 三、缺陷与不足                      | (117)        |
| 第三节 其他影像学检查方法在胃肠道疾病诊断中的应用    | (118)        |
| 一、超声在胃肠道疾病诊断中的应用             | (118)        |
| 二、核素显像在胃肠道疾病诊断中的应用           | (119)        |
| 三、MRI 在胃肠道疾病诊断中的应用           | (119)        |
| 第四节 胃肠道疾病影像学检查方法的比较与选择       | (120)        |
| <b>第 7 章 肝、胆、胰及脾脏疾病影像学比较</b> | <b>(122)</b> |
| 第一节 肝脏疾病影像学比较                | (122)        |
| 一、X 线在肝脏疾病诊断中的应用             | (122)        |
| 二、超声在肝脏疾病诊断中的应用              | (123)        |
| 三、CT 在肝脏疾病诊断中的应用             | (124)        |

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| 四、MRI 在肝脏疾病诊断中的应用 .....          | (126) |
| 五、放射性核素显像在肝脏疾病诊断中的应用 .....       | (127) |
| 六、肝脏疾病影像学检查方法的比较与选择 .....        | (127) |
| 第二节 胆系疾病影像学比较 .....              | (128) |
| 一、X 线在胆系疾病诊断中的应用 .....           | (128) |
| 二、超声在胆系疾病诊断中的应用 .....            | (129) |
| 三、CT 在胆系疾病诊断中的应用 .....           | (130) |
| 四、MRI 在胆系疾病诊断中的应用 .....          | (130) |
| 五、胆系疾病影像学检查方法的比较与选择 .....        | (131) |
| 第三节 胰腺疾病影像学比较 .....              | (132) |
| 一、X 线在胰腺疾病诊断中的应用 .....           | (132) |
| 二、超声在胰腺疾病诊断中的应用 .....            | (132) |
| 三、CT 在胰腺疾病诊断中的应用 .....           | (133) |
| 四、MRI 在胰腺疾病诊断中的应用 .....          | (134) |
| 五、胰腺疾病影像学检查方法的比较与选择 .....        | (134) |
| 第四节 脾脏疾病影像学比较 .....              | (135) |
| 一、脾脏疾病影像技术特点 .....               | (135) |
| 二、影像检查适于诊断的脾脏疾病 .....            | (136) |
| 第 8 章 急腹症与腹壁、腹腔和腹膜后疾病影像学比较 ..... | (138) |
| 第一节 急腹症影像学比较 .....               | (138) |
| 一、X 线在急腹症诊断中的应用 .....            | (138) |
| 二、超声、CT 和 MRI 在急腹症诊断中的应用 .....   | (139) |
| 第二节 腹壁、腹腔及腹膜后疾病的影像诊断学比较 .....    | (140) |
| 一、超声在腹壁、腹腔及腹膜后疾病诊断中的应用 .....     | (140) |
| 二、CT 在腹壁、腹腔及腹膜后疾病诊断中的应用 .....    | (141) |
| 三、MRI 在腹壁、腹腔及腹膜后疾病诊断中的应用 .....   | (142) |
| 第 9 章 腹部介入放射学 .....              | (144) |
| 第一节 腹部非血管性介入放射学 .....            | (144) |
| 一、肠道狭窄的介入治疗 .....                | (144) |
| 二、梗阻性黄疸的介入治疗 .....               | (144) |
| 三、经皮穿刺活检 .....                   | (144) |
| 四、肝、肾囊肿的介入治疗 .....               | (145) |
| 五、经皮穿刺脓肿引流术 .....                | (145) |
| 六、腹部肿瘤的射频消融术 .....               | (145) |

## 比较影像学简论

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 七、肝肿瘤内注射治疗 .....               | (145) |
| 第二节 腹部血管内介入治疗 .....            | (145) |
| 一、脏器肿瘤的血管内治疗 .....             | (146) |
| 二、出血性疾病的介入性治疗 .....            | (146) |
| 三、降低和消除器官功能的介入性治疗 .....        | (147) |
| 第10章 泌尿生殖系统疾病影像学比较 .....       | (148) |
| 第一节 泌尿系统疾病影像学比较 .....          | (148) |
| 一、X线在泌尿系统疾病诊断中的应用 .....        | (148) |
| 二、超声在泌尿系统疾病诊断中的应用 .....        | (149) |
| 三、放射性核素显像在泌尿系统疾病诊断中的应用 .....   | (151) |
| 四、CT在泌尿系统疾病诊断中的应用 .....        | (152) |
| 五、MRI在泌尿系统疾病诊断中的应用 .....       | (153) |
| 六、泌尿系统疾病影像学检查方法的比较与选择 .....    | (154) |
| 第二节 生殖系统疾病影像学比较 .....          | (155) |
| 一、X线在生殖系统中的应用 .....            | (155) |
| 二、超声在妇产科的应用 .....              | (157) |
| 三、CT在妇产科的应用 .....              | (159) |
| 四、MRI在妇产科的应用 .....             | (160) |
| 五、放射性核素显像在妇产科的应用 .....         | (161) |
| 六、介入放射学在妇产科的应用 .....           | (162) |
| 七、生殖系统影像学检查方法的比较与选择 .....      | (163) |
| 第11章 骨关节疾病影像学比较 .....          | (164) |
| 第一节 各种影像检查方法在骨关节疾病诊断中的应用 ..... | (164) |
| 一、X线在骨关节疾病诊断中的应用 .....         | (164) |
| 二、CT在骨关节疾病诊断中的应用 .....         | (165) |
| 三、MRI在骨关节疾病诊断中的应用 .....        | (166) |
| 四、放射性核素显像在骨关节疾病诊断中的应用 .....    | (167) |
| 五、超声在骨关节疾病诊断中的应用 .....         | (167) |
| 第二节 常见骨关节疾病的影像学比较 .....        | (168) |
| 一、骨关节先天性异常 .....               | (168) |
| 二、骨关节损伤 .....                  | (168) |
| 三、骨肿瘤 .....                    | (170) |
| 四、骨关节感染性疾病 .....               | (172) |
| 五、骨关节退行性变 .....                | (173) |

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| 六、骨关节其他疾病 .....              | (174) |
| 第三节 介入放射学在骨关节疾病诊断中的应用 .....  | (174) |
| 一、非血管性介入技术 .....             | (174) |
| 二、血管性介入技术 .....              | (175) |
| 第四节 骨关节疾病影像学检查方法的比较与选择 ..... | (176) |
| 第12章 典型影像征象的意义及影像学比较 .....   | (178) |
| 一、典型影像征象的意义 .....            | (178) |
| 二、典型影像征象举例及影像学比较 .....       | (179) |
| 参考文献 .....                   | (188) |

# 第1章 总论

## 第一节 概 述

现代医疗实践中,用于疾病检查的手段越来越多,人们对疾病的认识更加深入。对疾病的诊断,不但要明确病变的部位、范围和性质,即对疾病作出定位、定量及定性的形态学诊断,还要反映其功能性变化,甚至要对病变的周围关系及全身情况做出全面客观的分析、评价。因此,现代医学影像学检查起着至关重要的作用,并且已渗入到疾病诊疗的各个领域。

30 年来,现代医学影像学技术取得了突飞猛进的发展,X 线、DSA、CT、MRI、超声显像(USG)、核素显像等技术,在疾病的诊断和治疗过程中发挥着各不相同的重要作用。在临床实践中,这些技术手段在特定的疾病的诊疗中,各自发挥的作用和限度如何,怎样合理地选择和综合地实施,如何做到最有效又尽可能减少诊疗费用,这些问题常具体地摆在我们的面前。

比较影像学,就是根据对照比较的指导思想和方法去研究和探索各种成像技术的要素和基本原理,分析其在疾病诊断中的作用和限度,评价各种成像技术的优劣,并确定某种组织和器官和(或)某种疾病的最佳影像检查方案,期望以最小的合理花费,达到准确、快速诊治疾病的目的。

比较影像学的目的,一是为了更准确地诊断和鉴别疾病,二是为了更合理地选择影像检查方法。

目前,在临床实践中,普遍存在着影像学技术快速发展和继续教育相对滞后的矛盾,相当一部分临床工作者对一些新的影像技术知之甚少,影像知识结构缺乏系统性,不能灵活运用和合理选择;其次,由于种种原因,特别是基层医院,还存在着影像技术的人为地分割、各自为政的现象,普通放射、CT、MRI 独立建科,自成体系,互不沟通,医生知识单一,阻碍了各种影像技术间的相互渗透和交流,一定程度上造成了单一技术的畸形发展,甚至存在着片面追求经济效益,盲目引进设备,滥用检查,忽视业务技术的钻研和提高等现象。另一方面,有的人存在着任意扩大应用范围,把一种成像技术说成是诊断所有疾病的最佳方法;有的人把传统的、实践证明仍然有用的方法说得毫无可取之处,而有的又不接受新的更好的方法,抱残守缺,从一个极端走向另一个极端。上述情况必然造成不必要的重复检查,或者颠倒

检查顺序。凡此种种,都是应当纠正的。

各种成像技术和检查方法都有它的长处和不足,不能希望一种成像技术适合人体所有器官的检查和疾病的诊断;也不能奢求一种成像技术完全代替另一种成像技术,它们之间是相辅相成、互为补充和相互印证的关系。每一种检查方法都有各自的特点,都能从不同的侧面、不同的层次反映病变的生理和病理变化,认识这些变化在图像上的表现,找出典型和特征性的东西,综合分析非典型改变,在异病同影或同病异影、直接征象和间接征象中不被表面现象所迷惑,才能发现疾病的内在本质。

了解、掌握一种成像技术的基本原理、作用和限度,同时了解一种成像技术和另一种成像技术的区别,这是比较影像学的起点。没有比较就没有鉴别。通过比较,才能掌握各种成像技术的特点,在影像诊断中,能比较自如地参考另一种影像检查方法的诊断结论,作为对自己结论的对照和印证,也才能有意识地、有针对性地合理选择影像检查方法。

应当全面地、发展地、辩证地看问题。最大限度地发挥一种方法的长处,同时客观地分析疾病的发展变化、影像检查对疾病病理变化的反映能力及这种能力在疾病各个不同发展阶段的特点。避免一成不变地、片面地看问题。例如随着疾病的发展,昨天对诊断没有帮助的方法,今天可能是最佳诊断方法;今天为次选的方法,明天可能成为首选的方法。检查方法也一样,现在应用广泛的方法,都是逐渐完善起来的,将来可能被一种更新的、或现在并不实用的方法所代替。况且,不同病人相同疾病的影像表现也不会完全相同,不同医院的设备条件、技术力量更不会完全相同。

在充分了解、掌握各种成像技术的优劣、适用范围、价值和限度的基础上,综合临床检查的初步结论,本着有效、安全、经济、简便的原则,提出切实可行的影像检查程序。在能正确诊断的前提下,一般优先选用操作简单方便、无创伤性和费用较低的检查方法。如骨关节疾病、胃肠道疾病和肺与纵隔疾病,首选 X 线检查,CT、MRI 为进一步鉴别、定性的检查方法;头部和脊椎疾病,CT 或 MRI 可为首选;心脏大血管疾病,普通 X 线检查多可作出诊断,但观察病变的细节,常需行超声心动图检查、心血管造影、多层螺旋 CT 造影检查。多层螺旋 CT 冠状动脉成像已成为冠心病筛选、诊断、疗效评价的有效手段,其效果超过了电子束 CT;心血管造影技术越来越成为介入治疗的方法;腹部和盆部器官的疾病,超声、CT 可为首选方法,MRI 可补充其不足;全身器官的功能代谢方面的改变,核素检查可提供有价值的资料;介入性放射学是对影像学检查方法的一种验证和完善,是微创的、全新的治疗措施。

应避免一切不必要的影像学检查和不加选择地滥用检查。诊断一经确定,无



须再行不必要的重复性检查。但有些复杂的疾病,需要综合采用两种以上的成像技术和检查方法,才能明确诊断,例如欲对脊柱病变作一全面的了解,常需联合应用CT和MRI,从骨关节和脊髓等方面观察病变的改变,达到全面准确诊断疾病的目的。

同时,应利用现有的条件,对疾病尽可能作出全面的诊断,但也不能囿于本单位设备条件的限制,失去进一步检查明确诊断的机会。

影像学界的知名专家和有识之士一直呼吁规范医学影像队伍,加强影像学术和知识的交流及综合知识的掌握,提高全面分析问题和解决问题的能力。令人高兴的是,国内越来越多的三级医院已经或正在与国际接轨,为我们作出了表率,实现不同影像门类的医师轮转,各级各类继续医学教育项目成效显著。如果我们都充分意识到再学习的必要性,那必将是一个良好的开端。(孙新海)

## 第二节 医学影像学基础知识简介

医学影像学包括X线、超声显像(USG)、电子计算机体层成像(CT)、磁共振成像(MRI)、发射电子计算机体层(ECT及PET)、数字减影血管造影(DSA)等多种成像技术。虽然各种技术的应用原理和方法不同,适用范围和临床价值不尽一致,但都是使人体结构成像,通过观察其解剖形态、生理功能和病理变化,达到诊断疾病的共同目的。现代医学影像技术的迅速发展,拓宽了检查范围,提高了诊断质量,而且可以对某些疾病在影像监视下进行介入治疗。医学影像学在现代医学诊断和治疗中起着越来越重要的作用。

了解各种成像技术的基本原理、方法和图像特点,掌握图像的观察、分析方法,以及各种成像技术的应用价值、限度和发展趋势,是正确理解和合理应用每项技术的关键。

### 一、X线成像

1895年11月8日,德国物理学家威·康·伦琴(Wilhelm Conrad Roentgen)发现了X线(又称伦琴射线)。X线的发现,是人类科学史上最伟大的发现之一,它在很大程度上改变了医学科学,尤其是临床医学的进程,为人类疾病的诊治作出了卓越的贡献。

#### (一)X线的产生及特性

X线是真空管内高速运行的电子流轰击钨靶时产生的。它是一种波长很短的电磁波,其波长较可见光的波长短,肉眼看不见,因此命名为“X线”。X线成像与



## 比较影像学简论

X 线的下列特性有关:

1. 穿透性 即 X 线可不同程度地穿过物体。X 线的波长越短,穿透力越强。X 线的穿透力与 X 线管电压密切相关,电压越高,穿透力越强;其穿透力还与物体的密度和厚度相关,密度越高、厚度越大,X 线透过越少,反之越多。X 线的穿透性是 X 线成像的基础。

2. 荧光效应 X 线激发荧光物质(荧光屏)产生肉眼可见的荧光,称荧光效应。即 X 线作用于荧光物质,使波长短的 X 线转换成波长较长的荧光,这种转换称为荧光效应。荧光效应是 X 线透视的基础。

3. 感光效应 又称摄影效应。X 线照射涂有溴化银的胶片,胶片感光产生潜影,经过显影和定影处理,感光的溴化银银离子被还原成了金属银,并沉积于胶片的胶膜内。金属银微粒呈黑色,未被感光的溴化银在定影和水洗过程中被洗掉,呈胶片的本底透明色。金属银沉淀的多少不一,产生了黑白不同的影像。感光效应是 X 线摄影的基础。

4. 电离效应 X 线通过任何物质被吸收都会产生电离效应,使组成物质的分子分解成为正负离子。X 线射过肌体,可引起生物学方面的改变,产生一定的损害作用,即生物效应。微量或少量的 X 线对肌体不产生明显的影响;超过一定剂量将产生明显的改变,但仍然可能恢复,若人体接受大量的 X 线,会导致不可恢复的严重损害。X 线的生物效应是临床上进行放射治疗的基础,也是进行 X 线检查和治疗时应注意防护的原因。

### (二) X 线设备

X 线机包括 X 线管及支架、变压器、控制台及检查床等基本部件。现在影像增强电视系统已成为 X 线机的主要部件之一。X 线机在影像技术参数选择、位置的修正等方面,多已实现了计算机化、数字化、自动化、智能化。不但有通用的 X 线机,还有适用于心血管、胃肠道、乳房及介入技术、儿科、口腔科、手术室等专用的 X 线机。目前,各种自动洗片机取代了传统的暗室人工操作,胶片冲洗实现了自动化、干式化。

### (三) X 线成像的基本原理

X 线穿过人体不同密度和厚度的组织后被不同程度地吸收,它到达荧屏或胶片的 X 线量也有差异,在荧屏上或 X 线片上就形成了黑白不同的影像。

人体组织根据密度的高低可分为(由高到低)骨骼、软组织(包括液体)、脂肪和体内的气体 4 大类。这种由人体不同组织间天然存在的密度差别所显示的图像差别,称为“天然对比”,是人体组织或疾病 X 线成像的物质基础。

### (四) X 线检查方法

1. 普通 X 线检查 包括透视和摄片,普通检查主要依靠人体自身的天然