

· 高等医药院校老年医学教材 ·

# 影像诊断学

YINGXIANGZHENDUANXUE



主编 宁勇强  
陈逸三  
刘望彭



老年

学苑出版社

R445  
.175  
(1)

影  
像  
诊  
断  
学

高等医药院校老年医学教材

**112649**

# 影像诊断学

宁勇强 陈逸三 刘望彭 主 编

学苑出版社

## 内容提要

全书共分10章,第1章总论介绍X线、CT、超声诊断、MR、DSA、介入放射学等现代影像学检查的基本原理,成像技术,分析方法;重点阐述对老年疾病的诊断价值,总论部分还介绍了CEC对放射诊断质控评价标准及全国放射科QA、QC学术成果,强调了各系统疑难病的诊断程序,详细讲述了常用造影剂的种类、反应及处理原则。第2章至第10章分别介绍了中枢神经、呼吸、循环、骨与关节、胃肠、肝胆胰、泌尿、女性生殖系统及头颈部等老年常见病及一些疑难病的临床表现,诊断要点,本书教学参考时为400学时,讲授与实习比例为1:1或1:1.5,本书目的在于了解老年医学影像诊断的特点,掌握影像的观察分析方法,尽早地作出正确诊断。本书汇集线图及照片200余幅,图文并茂,理论联系实际,实用性强,可供高等医药院校教学及科研人员参考,亦可为临床医生、学生参考学习。

2682/1-6

### 图书在版编目(CIP)数据

影像诊断学/宁勇强等主编. -北京:学苑出版社. 2000.5

高等医药院校老年医学教材

ISBN 7-5077-1683-X

I. 影… II. 宁 III. 老年医学-高等学校;医学院校-教材

IV. R50

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第07900号

责任编辑:林霖

责任审校:曹建中

封面设计:李戎

学苑出版社出版发行

邮购电话:68232285

北京市万寿路西街11号 100036

河北省涞水县华艺印刷厂印刷 新华书店经销

787×1092 16开本 19.25印张 483千字

2000年5月北京第1版 2000年5月北京第1次印刷

印数:000-000册 定价:40.00元

培养从事老年医学人才  
提高老年医学科学水平

题赠老年医学高等医药教材丛书

一九九九年九月二十二日

吴阶平



# 高等医药院校老年医学教材总编辑委员会

主任委员 曹建中 狄勋元 汤成华

副主任委员 (以姓氏笔画为序)

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 马杰  | 马学真 | 于恺  | 王兵  | 王耶  | 王心支 |
| 王中易 | 毛宾克 | 方辉  | 尹建奇 | 宁勇强 | 伍骥  |
| 刘旭  | 刘宝葵 | 刘国平 | 肖世坤 | 孙村江 | 任维娜 |
| 李凤云 | 李庆涛 | 杜靖远 | 张寿  | 张大勇 | 张铁刚 |
| 余传隆 | 宋争放 | 吴葆莹 | 陈文一 | 陈辉  | 陈耿生 |
| 陈敬如 | 单云官 | 赵晓威 | 邵斌  | 姚吉龙 | 夏云阶 |
| 高勇义 | 常虹  | 谭新华 |     |     |     |

委员 (以姓氏笔画为序)

|         |     |       |     |          |     |
|---------|-----|-------|-----|----------|-----|
| 丁宗文     | 于永林 | 王大明   | 王云惠 | 王笑歌      | 王高善 |
| 王欣霜     | 王胎佩 | 王维佳   | 文明雄 | 付建明      | 龙彬  |
| 史凤琴     | 许晶  | 任凤荣   | 吕维善 | 曲魁莲(新加坡) |     |
| 刘成文     | 刘芊生 | 刘国安   | 刘望彭 | 刘福成      | 刘秉义 |
| 何玉香     | 何亚勋 | 肉孜达吾提 |     | 朱建防      | 朱赵十 |
| 李杰      | 李永洪 | 李文武   | 李利克 | 李廷雷      | 李佛保 |
| 李继泽(英国) |     | 李萌太   | 汪宁  | 员文锁      | 苏华振 |
| 何小俊     | 单世光 | 张雪松   | 张双林 | 张学仁      | 张挽时 |
| 张福玉     | 陆冰  | 陆云发   | 陈荣  | 陈湘鄂      | 陈延武 |
| 陈泽群     | 陈显慧 | 陈逸三   | 陈佩坚 | 陈晶晶      | 金耀林 |
| 杨万章     | 杨业清 | 杨连顺   | 杨庆铭 | 杨庭华      | 杨淑禹 |
| 周健      | 周立群 | 侯晚文   | 郑怀英 | 邢丽芳      | 胡荣分 |
| 胡豫(美国)  |     | 赵阳立   | 高社光 | 徐玉渊      | 徐宏宝 |
| 殷汉贤     | 桑根娣 | 柏玉静   | 姚贵申 | 傅春梅      | 骆书信 |
| 梁军      | 湛剑飞 | 冀通    | 袁贤玉 | 屈国衡      | 储凤梧 |
| 鲁志强     | 曹宏  | 曹雁翔   | 敬开瑜 | 贾党珠      | 彭中全 |
| 喻争鸣     | 彭太平 | 唐汉章   | 熊明辉 | 熊雪顺      | 魏秀峰 |
| 蔡凤梅     | 谢大志 | 薛广成   | 戴晚焯 |          |     |

## 《影像诊断学》编委会人员名单

主 编 宁勇强 陈逸三 刘望彭

副主编(以姓氏笔画为序)

于洪清 王 巨 李 琳 刘起旺 孙明哲  
陈克全 张承刚 吴恩福 高 丽 郭崇成  
蔡晶芝

编 委(以姓氏笔画为序)

于洪清 王 巨 王五民 宁勇强 史丽华  
刘起旺 刘望彭 李洪波 李 琳 李建策  
李建丁 李五杰 李恩进 吴恩福 高 丽  
郭崇成 郑祥武 陈克全 陈逸三 胡元平  
孙明哲 张理玲 张承刚 徐永久 顾 伟  
曹 林 陈曾仪 柳兴印 蔡晶芝 康春松  
薛雁山

参加编写人员(以姓氏笔画为序)

马 辉 刘 旬 李立轩 李五杰 孙杰飞  
闫培方 徐永久 曹海利 顾荣清 龚 丽  
郭永强 盛舍民

## 序

随着社会的进步和医学的发展,人们生活水平和健康保障水平日益提高,人类平均寿命不断延长,老年人在社会人群中的比例不断增加。我国 1990 年人口普查的资料表明,60 岁以上的老年人现有 1 亿,到本世纪末将达到 1.3 亿。

人步入老年的顾虑,更多的不是死亡,而是由疾病带来的痛苦。因此,老年医疗卫生保健工作将成为医务人员面临的重要工作内容。医学的目标,是维护与促进人类的健康。健康包括体格与心理健康,还包含人主动适应社会的能力。毫无疑问,对老年疾病的预防与治疗是维系老年健康的重要手段。提高老年人的生命素质,使之健康长寿,幸福地度过晚年,是医务工作者责无旁贷的迫切任务。

在当今信息时代,知识不断更新,老年医学发展很快,特别是许多边缘学科的迅速发展,新理论、新技术、新设备日新月异地不断涌现。编写一套老年医学教材系列丛书,既有基本理论、基础知识、基本技能,又能反映当代最新进展,知识新颖而全面,显得十分必要。现在《高等医药院校老年医学教材》的出版,正是满足了当前的需要,完成了这项任务。

《高等医药院校老年医学教材》共 38 册,字数 1500 多万字,向读者展示的内容相当全面,所提供的知识极为丰富。《高等医药院校老年医学教材》是老年医学史上的一个恢宏工程,是任何个人办不到的事。它是全国 31 个省、市、自治区数百名专家学者集体智慧的结晶,是精诚协作的成果。正是由于这一批医学专家学者的无私奉献,通力合作,辛勤劳动,才能使《高等医药院校老年医学教材》各书陆续完稿和出版。它的出版,是对我国老年医学事业的一个重要贡献,填补国内老年医学教材的空白,为培养老年医学高科技专业技术人才提供一套较全面的教科书。《老年医学教材》的出版,不仅使当代广大人民群众受益,而且留给后人一笔宝贵的医学财富,办了一件有益于社会、有益于人民的好事。

高等医药院校老年医学教材总编辑委员会

1999 年 7 月 1 日

## 前 言

随着社会的进步、科学技术的发展、人类平均寿命的提高及老年人比例的日益增加,人口老龄化已是全世界面临的共同问题。世界卫生组织(WHO)早在1982年就把“老年人健康”作为该年的世界卫生日的主题。因此,弘扬我国传统医学,博采世界医学精华,整理古今宝贵历史文献,发展世界老年医学,是历史赋予我们的重任。

近年来,我国医学事业与科研发展很快,老年医学也不例外,如各地逐步建立了一些老年医学研究机构,在大医院设立了老年病科,等等。然而由于我国人口基数大,老龄人口绝对数量较多,而医疗机构,特别是老年病的医疗机构和专业人员相对较少,使得老年人疾病的防治和保健成为较突出的问题。由此,往往是有些老年病得不到正确的及时的诊断治疗,其结果是医疗费用多,病人痛苦大,给国家和个人都造成一定的困难。因此,如何发展老年医学各学科领域里的研究和医学教育,有计划地培养从事老年医学的高科技人才,以解决人口老龄化而带来的诸如老年病防治的一系列社会问题,就具有重要意义。

据有关专家推算,到2000年前,世界人口每年以3%的速度增加,老年人口的比例以0.3%的比例递增,我国老年人口到2000年将达1.3亿,占我国总人口的12%左右,目前我国已进入老年型国家。预计2040年,我国老年人口达3.5~4.5亿。高龄社会的发展,老年人口的剧增,随之而来的是老年疾病的增多。为此,总结老年医学领域里各学科的新技术、新方法、新成果,促进我国和世界老年医学的发展,是当前我国老年医学研究和探讨的重要课题。

开展老年医学基础与临床医学教学,对在职医务工作者进行老年医学各学科的教学,以提高我国老年医学科学技术水平和老年病社会服务水平,是我国老年医学面向21世纪的挑战。为此,要努力创造条件,积极培养专门从事老年医学的高科技专业人才。老年医学高等教材的编写出版是重要条件之一。

近10多年来,我们组织全国各高等医药院校、各大医院从事老年医学的专家、教授及学者编写了《现代老年骨科全书》6册,《中国老年骨科全书》8册,《当代中西医结合骨科临床诊治学》丛书8册,《老年医学大系》28册等,共计约3400万字。为高等医药院校老年医学教材的编辑出版打下了良好的基础。

《高等医药院校老年医学教材》共38册,约1500万字,由学苑出版社列入“九五”重点选题出版计划。这套老年医学大型系列教材是我国医学教育史上首次出版发行,它将填补我国老年医学教材的空白。

老年人由于生理上的老化,身体机能衰退、应变能力降低,修复能力下降,急慢性损伤及后遗症也随之增多。因此,如何在全面了解和总结这些特点的基础上,提高老年疾病的预防、治疗手段,最大限度地提高治愈和康复水平,使他们重新回到社会得到应有的地位,是一个十分重要的社会问题和医学课题。随着高科技社会的到来,医学各领域的科学技术也在同步前进,老年医学研究已成为当务之急。在此基础上,我们组织全国31个省、市、自治区的部分有关专家、教授及学者,经过3年多的时间编著了《高等医药院校老年医学教材》。共38册,约1500多万字,2000幅插图,是目前国内论述老年医学各学科领域较全面的大型系列丛书。

《高等医药院校老年医学教材》的编写参考了近年来国内外大量的有关文献和资料,总结了



老年医学各科疾病研究的最新学术动态和成果,全面系统地阐述了老年人的生理、病理、病因、症状、防治等特点,适合老年医学、康复医学及相关学科的同道参考学习。

《高等医药院校老年医学教材》由于涉及面广,专业性强,参加编写人员众多,内容难免有错漏之处,欢迎同道指正,以求再版时修改。

《高等医药院校老年医学教材》的出版,得到了全国人大常委会副委员长吴阶平先生支持,国家卫生部、中国老年保健协会、学苑出版社等单位的领导和专家教授以及中国中医研究院骨伤科研究所名誉所长尚天裕教授、原卫生部中医局林伟局长的支持。北京中医药进修学院、《健康大视野》杂志社学术部、北京医科大学、积水潭医院、空军总医院、哈尔滨医科大学、黑龙江中医药大学、黑龙江中医学院、大连医科大学、内蒙古医学院、吉林省人民医院、甘肃省人民医院、中国中医研究院西苑医院、三门峡市人民医院、淄博市中心医院、深圳市中心医院、深圳市红十字会医院、海口市人民医院、海口市中心医院、河南信阳市中心医院、吉林省医学会附属医院、无锡市中医院、鞍山市中医院、华北煤炭医学院、山西医科大学、河北省人民医院、河南医科大学、邯郸医学高等专科学校、郑州市第二人民医院、湖南医科大学、湖南中医学院、湖北医科大学、同济医科大学、江西中医学院、上海医科大学、山东医科大学、青岛医学院第二附属医院、南京铁道医学院、浙江医科大学、浙江医院、南京医科大学、西安医科大学、上海医科大学、深圳市宝安人民医院、上海市闸北区中心医院、第一军医大学、广东医学院、广东中山医科大学、广州中医药大学、深圳市中心医院、广西医科大学等39所大学和医学院校的部分领导和专家教授给予大力支持。在此一并致谢。

高等医药院校老年医学教材总编辑委员会

1999年7月1日

# 目 录

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| <b>第一章 总论</b> .....           | (1)   |
| 第一节 X线成像.....                 | (1)   |
| 第二节 CT检查.....                 | (5)   |
| 第三节 MRI检查.....                | (8)   |
| 第四节 超声诊断.....                 | (10)  |
| 第五节 数字减影血管造影.....             | (14)  |
| 第六节 介入性放射学.....               | (17)  |
| 第七节 介绍 CEC 对放射诊断影像质控评价标准..... | (21)  |
| 第八节 放射科 QA、QC 学术研究进展.....     | (25)  |
| 第九节 各系统疑难病的诊断程序.....          | (27)  |
| 第十节 常用造影剂的种类反应及处理原则.....      | (28)  |
| <b>第二章 中枢神经系统</b> .....       | (35)  |
| 第一节 检查方法.....                 | (35)  |
| 第二节 正常影像学表现.....              | (36)  |
| 第三节 老年人常见病的影像学表现.....         | (48)  |
| 第四节 颅内感染.....                 | (62)  |
| 第五节 脑萎缩.....                  | (65)  |
| 第六节 脊柱病变.....                 | (67)  |
| <b>第三章 呼吸系统</b> .....         | (69)  |
| 第一节 检查方法.....                 | (69)  |
| 第二节 正常影像学表现.....              | (70)  |
| 第三节 基本病变 X线表现.....            | (74)  |
| 第四节 老年常见病的影像学表现.....          | (77)  |
| 第五节 尘肺.....                   | (84)  |
| <b>第四章 循环系统</b> .....         | (89)  |
| 第一节 概述.....                   | (89)  |
| 第二节 检查方法.....                 | (89)  |
| 第三节 正常影像学表现.....              | (92)  |
| 第四节 正常超声心动图.....              | (99)  |
| 第五节 老年常见病影像学表现.....           | (105) |
| <b>第五章 骨与关节系统</b> .....       | (125) |
| 第一节 正常影像学表现.....              | (125) |
| 第二节 老年常见病的影像学表现.....          | (126) |
| 第三节 骨矿密度测量.....               | (137) |
| 第四节 脊柱原发性骨质疏松.....            | (141) |
| 第五节 软组织疾病.....                | (142) |
| 第六节 骨软骨坏死的 MRI 表现.....        | (145) |

|            |                   |              |
|------------|-------------------|--------------|
| 第七节        | 肌肉骨骼介入放射学的应用      | (147)        |
| 第八节        | 超声在肌肉、骨骼方面的应用     | (151)        |
| 第九节        | 核医学骨关节系统疾病显像诊断及应用 | (151)        |
| <b>第六章</b> | <b>胃肠系统疾病</b>     | <b>(153)</b> |
| 第一节        | 概述                | (153)        |
| 第二节        | 正常影像学表现           | (155)        |
| 第三节        | 老年常见病的影像学表现       | (160)        |
| 第四节        | 小肠肿瘤              | (177)        |
| 第五节        | 输入袢综合征            | (179)        |
| 第六节        | 大肠肿瘤              | (180)        |
| 第七节        | 结肠息肉              | (184)        |
| 第八节        | 溃疡性结肠炎            | (185)        |
| <b>第七章</b> | <b>肝胆胰</b>        | <b>(189)</b> |
| 第一节        | 概述                | (189)        |
| 第二节        | 肝脏疾病影像学表现及诊断      | (189)        |
| 第三节        | 胆系统疾病影像学表现及诊断     | (194)        |
| 第四节        | 胰                 | (198)        |
| 第五节        | 脾疾病影像学表现与诊断       | (201)        |
| 第六节        | 外伤                | (202)        |
| 第七节        | 内窥镜胰胆管造影术(ERCP)   | (204)        |
| 第八节        | 经此肝穿胆管造影术(PTC)    | (208)        |
| 第九节        | 经皮肝胆管引流术(PTCD)    | (210)        |
| 第十节        | 磁共振胰胆管成像(MRCP)    | (211)        |
| 第十一节       | 肝癌的栓塞方法           | (212)        |
| <b>第八章</b> | <b>泌尿系统</b>       | <b>(215)</b> |
| 第一节        | 概述                | (215)        |
| 第二节        | 正常影像学表现           | (215)        |
| 第三节        | 老年常见病的影像学表现       | (219)        |
| 第四节        | 肾盂及输尿管肿瘤          | (226)        |
| 第五节        | 肾囊肿               | (229)        |
| 第六节        | 多囊肾               | (231)        |
| 第七节        | 肾血管平滑肌脂肪瘤         | (232)        |
| 第八节        | 膀胱肿瘤              | (233)        |
| 第九节        | 前列腺增生             | (235)        |
| 第十节        | 前列腺癌              | (236)        |
| 第十一节       | 肾血管病变             | (239)        |
| 第十二节       | 肾外伤               | (245)        |
| <b>第九章</b> | <b>女性生殖系统</b>     | <b>(247)</b> |
| 第一节        | 概述                | (247)        |
| 第二节        | 正常影像学表现           | (247)        |

|      |                         |       |
|------|-------------------------|-------|
| 第三节  | 老年常见病的影像学表现·····        | (256) |
| 第十章  | 头颈部·····                | (267) |
| 第一节  | 概述·····                 | (267) |
| 第二节  | 正常影像学表现·····            | (267) |
| 第三节  | 头颈部几个重要的解剖间隙及其临床意义····· | (272) |
| 第四节  | 老年头颈部常见病的影学表现·····      | (273) |
| 第五节  | 耳·····                  | (283) |
| 第六节  | 颈部及其解剖·····             | (286) |
| 第七节  | 咽·····                  | (291) |
| 第八节  | 喉·····                  | (292) |
| 第九节  | 腮腺·····                 | (293) |
| 第十节  | 甲状腺与甲状旁腺·····           | (294) |
| 第十一节 | 臂丛·····                 | (296) |

# 第一章 总论

德国科学家伦琴(Wilhelm Conrad Röntgen)在1895年的一次物理实验中无意发现X射线,在医学上X射线就早期被用于人体检查并进行疾病诊断形成了放射诊断学,这奠定了医学影像学诊断的基础。50~60年代进入应用超声与核素扫描进行人体检查,即超声成像诊断阶段。70年代后又相继出现X线计算机体层成像(即CT)、磁共振成像(MRI)和发射体层成像等新成像技术,各种成像技术的原理与方法各有特点,诊断价值及限度亦各异,但共同的诊断目的是属于活体器官的视诊范畴,是临床的特殊诊断方法。随后兴起的介入放射学即在影像监视下采集标本或在影像诊断的基础上,对某些疾病进行治疗。这大大扩大了本科学科工作内容,并成为临床科室,是医院内医疗工作中的重要支柱。

学习本课程的目的在于了解上述成像技术的基本成像原理、方法和图像特点,掌握图像的观察、分析与诊断方法;对不同成像技术在疾病诊断中的价值与限度的了解,以便能正确选用和理解医学影像学的检查结果,应用于有关临床疾病的诊断;介入放射学也要了解其基本技术及应用指征,以利于临床合理应用。

## 第一节 X线成像

### 一、X线成像的基本原理与设备

#### (一) X线的产生和特性

1. X线的产生:1895年德国科学家伦琴发现了高能量、肉眼看不见、能穿透不同物质,(能使荧光物质发光)的射线。因当时人们对这种射线性质还不了解,故称为X射线(也称为伦琴射线)。

X线发生装置包括三个部分,即X线管、变压器和控制台。

X线管为一高真空的二极管,杯状阴极内装着灯丝;阳极由斜面的钨靶和附属散热装置所组成。

变压器为提供X线管灯丝电源和高电压而设置。一般灯丝电源仅需12V以下,为一降压变压器;而高压部分需40~150KV(常用45~90KV)为一升压变压器。

操作台主要为调节电压、电流和曝光时间而设置,包括电压表、电流表、时计、调节旋钮和开关等。

在X线管、变压器和操作台之间以电缆相连。

X线的发生程序是接通电源,经过降压变压器供X线管丝加热,产生自由电子并云集在阴极附近。当升压变压器向X线管两极提供高压电时,阴极与阳极间的电势差陡增,处于活跃状态的自由电子,受强有力的吸引,使成束的电子以高速由阴极向阳极进行,撞击阳极钨靶原子结构。此时发生了能量转换,仅约1%以下能量形成了X射线,其余99%以上则转换为热能,后由散热设施散发,而X射线主要由X线管窗口发射。

2. X线的特性:X线是一种波长很短的电磁波,波长范围为0.0006~50nm。临床X诊断常用的X线波长范围为0.008~0.031nm(相当于40~150KV)。在电磁辐射谱中,居 $\gamma$ 射线与紫外线之间,比可见光的波长要短得多,肉眼是看不见的。

除上述物理性质外,它还具有以下几个方面与X线成像相关的特性:

①穿透性(Penetration):X线波长很短,具有很强的穿透力,能穿透一般光不能穿透的各种不同密度的物质,并在穿透的过程中受到一定程度的吸收即衰减。X线穿透力与X管电压密切相关,电压越高所产生的X线波长越短,穿透力也越强;反之,电压低所产生X线波长愈长,其穿透力也弱。另一方面,X线的穿透力还与被照体的密度和厚度相关,即被照体的密度越高或厚度越厚,其穿透力也弱,反之亦然。

②摄影效应(Photographic effect):涂有溴化银的胶片,经X线照射后可感光,产生潜影。经显、定影处理,感光的溴化银中的银离子( $Ag^+$ )被还原成金属银(Ag),并沉淀于胶片的胶膜内。此金属银的微粒在胶片上呈黑色。而未感光的溴化银,在定影和冲洗过程中,从X线胶片上被冲掉,因而显示胶片片基的透明本色。依金属银沉淀多少便产生黑、灰和白不同灰阶的影像。所以摄影效应是X线成像的基础。

③荧光效应(fluorescent effect):X线能激发荧光物质(如硫化锌镉、钨酸钙等),使产生肉眼可见的微弱荧光。即X线作用于荧光物质,使波长短的X线转换为波长较长的荧光,这种转换称为荧光效应。这是进行透视检查的基础。

④电离效应(ionizing effect):X线通过任何物质都可产生电离效应,空气的电离程度与空气所吸收X线的量成正比,因而通过测量空气电离的程度可计算出X线的量。X线进入人体也产生电离作用,使人体产生生物学方面的改变即生物效应。它是放射防护学和放射治疗学的基础。

## (二)X线成像基本原理

在荧屏或X线片上形成亮暗或黑白对比不同影像,必须具备二个条件:①基于X线特性,即透穿性、荧光效应、摄影效应;②是基于人体组织有密度和厚度的差别。上述条件缺一不可,虽有三大特性,若被穿透的是均匀的密度或厚度一致的物体,那是同一色彩而无对比的阴影而不能成像。实际上人体组织结构从密度上可归纳为三类—高密度有骨组织和钙化灶等;中等密度有软骨、肌肉神经、实质器官、结缔组织或体液等;低密度的有脂肪组织、以及呼吸道、消化道和乳突、鼻窦内的气体等。在人体结构中胸部的肋骨密度高,含钙质对X线吸收多,照片上呈白影,而荧屏上呈暗影,肺部含气体密度低,X线吸收少,照片上呈黑影,而荧屏上即透亮。

组织病理变化也可使人体组织密度发生变化,如肺结核灶已钙化,在低密度的肺组织衬托下在胸片上显示高密度钙化灶,而荧屏上显示暗的病灶影。

由于人体组织结构和器官形态大小不同、厚度也不一样,在片上或荧屏上显示出黑白对比或明暗差别,境界清楚或渐次移行的影像,人们把这种对比称为自然(天然)对比。

## 二、X线图像的特点

X线图像具有以下三个特点:

1. 正位影像因前后组织结构相互叠加在一起,因累积增益而显示更为清晰,如中、上叶间的水平裂当走向与X线相平行时,在正位胸片上的显示。但也可因相互重迭而减弱抵消,片上难以或不能显示,如右肺中叶的不张或炎性感染致右心缘模糊征。

2. 由于X线束是从球管向人体作锥形投射,X线成像有一定程度的放大并有伴影的形成,使影像的清晰度减低。

3. 处于中心射线部位的X线影像虽放大但仍保持原有物体的形状;而边缘射线部位的影像,由于倾斜投射,影像既有放大又有歪曲。

## 三、X线检查技术

X线图像是从黑白到不同灰阶度的影像所组成。不同灰度的影像反映了人体组织结构的解剖及病理状态。这些组织或器官天然地存在密度上对比差而形成的图像,是依赖于自然对比。

然而,对于缺乏自然对比的组织或器官,可人为地引入一定量的在密度上高于或低于邻近组织或器官,便产生了人工对比又称造影检查。引入的物质称为造影剂(contrast media)。造影检查的应用扩大了 X 线检查的范围。因此自然对比和人工对比是 X 线检查的基础。

### (一)普通检查

临床最常用也是最简便的检查方法,包括荧光透视与摄影。

1. 荧光透视:又称透视(fluoroscopy)。目前已采用影像增强电视系统,影像亮度明显增强,可在亮室内进行其效果较好。主要优点是可转动患者体位,改变方向进行观察;了解器官的动态变化,如心、大血管的搏动、膈运动及胃肠蠕动等;透视简单、易行、费用低、立即可取报告单等。主要缺点是难以观察密度与厚度差别较小的器官以及密度与厚度较大的部位,如头颅、脊椎、骨盆等部位。另外缺乏客观记录、难以对比。

2. X 线摄影(radiography):称为“平片”(未经特殊检查或造影检查所摄的片)。它在临床上应用最广泛的检查方法。其优点是成像清晰,对比度及清晰度均较好,X 线图像的空间分辨力优于 CT 扫描。可作客观记录,便于复查对照和会诊之用。缺点是每一张照片仅是一个方位和一瞬间的 X 线影像;对功能方面观察不及透视方便和直接;费用比透视要高。

上述两种方法各具有优、缺点,应相互配合、取长补短,要根据临床病例实际情况两者结合进行,可提高诊断的正确性。

### (二)特殊检查

临床上特殊检查众多,现仅以体层摄影为例,这有助于对 CT 扫描图像的理解。其不同点是本方法取得是纵切面图像,而 CT 扫描为横断面图像。

普通 X 线的图像是 X 线投照途径上所有影像的重迭(总和投照)是复合影。部分影像与其前后或左右影像重迭而不能显示,体层摄影是通过特殊的装置和操作,获得某一选定层面上组织结构的影像,而不属于选定层面的结构则在投影过程中被模糊掉。

体层摄影(tomography)常用于明确平片上难以显示、重迭较多和处于较深部位的病变。多用于了解病变内部结构有否破坏、空洞或钙化;边缘是否锐利以及病变的确切部位和范围;显示气管、支气管腔有无狭窄、堵塞或扩张;配合造影检查以及观察选定层面的结构与病变。

### (三)造影检查

人体组织结构中,有相当一部分缺乏天然对比。此时可将密度上高于或低于该组织结构的物质引入器官内或其周围间隙,使之产生对比而显影,即造影检查。引入的物质称对比剂又称为造影剂。造影检查的应用,显著扩大了 X 线检查的范围。

1. 造影剂:按密度高低分为高密度造影剂和低密度造影剂两大类。

(1)高密度造影剂:为原子序数高、比重大的物质。常用的有医用硫酸钡和碘剂。前者主要用于食道及胃肠造影;并可采用气钡双重对比检查以提高诊断质量。

#### 造影剂的选择原则

其选择应在了解各种 X 线检查方法的适应证、禁忌证和优缺点的基础上,根据临床初步诊断提出一个切合临床老年患者的 X 线检查方案。一般应先选择安全、准确、简便、经济的方法。原则上首先选透视或摄平片,必要时才考虑简单易行的造影检查。但这种检查程序不是绝对的,应从临床实际情况出发,如颅骨外伤不宜头颅透视,而应摄平片。又如颅脑或颈椎严重损伤,应以 CT 扫描为首选。有时综合几种检查方法也是必须的,如某些先天性心脏畸形术前要确诊,不仅需要必要的胸透、摄常规三位片,还必须作心血管造影(DSA)。对于可能产生一定反应和有一定危险的检查方法,特别是年迈体弱患者,选择时更需要严格掌握其适应证不可滥用,以免给

患者带来痛苦和不必要的经济损失。

#### 四、X线分析与诊断

X线诊断是临床重要诊断手段之一。诊断的原则是以X线影像为基础,分辨正常与异常,并了解X线影像所反映的正常与病理的解剖特点。综合X线各种病理表现(即基本X线片象),联系临床资料,(包括病史、症状、体征及其他临床检查资料)进行分析推理,才有可能提出比较正确的X线印象。因此X线诊断的准确性在相当程度上将取决于对X线影像的特点及其解剖、病理基础的认识和思维方法的正确与否。

在分析与诊断中应遵循一定的原则与步骤:首先应注意投照技术条件。应按一定顺序全面而系统地进行观察,不致遗漏重要的X线征象。在观察分析中应注意区分正常、变异与异常。应熟悉它们的正常解剖和变异,以及它们的X线的表现(即X线解剖),这是判断病变X线表现的基础和基本功。

观察异常X线表现时,应注意观察病变的部位、分布、数目、形状、大小、边缘、密度、器官本身的功能变化、邻近组织器官的改变以及动态观察等十项X线鉴别要点。掌握这些鉴别点方能推断该异常阴影的病理基础。现举例分述如下:

1. 部位:如两上肺斑片索条影应先考虑浸润型肺结核,而两下肺沿支气管分布的小斑片条状影即考虑支气管肺炎。

2. 分布:两肺野均匀布满粟粒点状影可考虑急性粟粒性肺结核;而两下肺不均匀粟粒点状影而考虑矽肺(如有职业史)。

3. 数目:单发圆形块影考虑肺癌或结核球;而多发圆形块影考虑转移性肺肿瘤。

4. 形态:以肺叶分布的大片状影考虑大叶性肺炎;而分叶状块影(短毛刺)考虑周围型肺癌。

5. 大小:结核球直径多2~3公分,而肺癌直径多大于3cm,甚至大至10cm。

6. 边缘:片状边缘模糊者为肺炎或肺结核灶周围炎;而分叶、凹脐样边缘可见于周围型肺癌。

7. 密度及其均匀性:球状灶密度不均(钙化或空洞)考虑肺结核,而多球状灶密度均等或每个球状灶密度均匀者考虑肺多发性转移瘤。

8. 器官本身功能变化:如胃小弯溃疡对侧大弯凹陷切迹存在,考虑小弯的良性溃疡;而胃窦部大溃疡附近胃壁僵硬、蠕动消失的为恶性溃疡。

9. 病变邻近器官组织的改变:一侧大片均匀致密影、致纵隔结构向对侧移位的,考虑大量胸腔积液;而一侧大片均匀致密影致纵隔结构向患侧移位的,考虑一侧性肺不张或大片胸膜增厚。

10. 动态观察:对于一时难以区分、无法确诊的病例,还须动态观察,以确定疾病性质,如上肺渗出性病灶,抗炎治疗后短期内吸收,考虑一般的肺部炎症,可排除肺结核。

X线诊断在临床工作中发挥了重大作用。但近年来,国内USG、CT、MRI对某些疾病的诊断,越来越显示了它们的优越性和先进性。但必须指出,一些先进影像检查技术不能完全取代最广泛、最基本的传统X线检查(胸透或摄片),在骨关节、胃肠道、泌尿生殖和心血管等系统中仍须使用X线检查,它还具有成像清晰、经济、简便等特点。当前主要是如何健全与提高传统的X线检查,并与先进的影像检查技术间相互渗透、相互补充;才能使传统的X线检查法更加全面、更趋完善,发挥它更大的社会效益,为病员服务。

#### 六、X线检查中的防护

X线检查临床应用最广泛,接触X线的人越来越多,特别要指出的是老年、孕妇和小儿。因此对老年人X线检查要特别注意防护。



X线穿透人体将产生一定的生物效应,若接触的X线量过多,可产生放射反应。要求X线检查中尽可能避免不必要的X线照射,以保护患者和工作人员的心身健康。近年来X线设备的不断改变,高千伏技术、影像增强技术、高速屏和快速感光胶片的的使用,X线曝射量明显减少、放射损害量越来越小。但介入放射学大力开展的今天,应引起有关临床医师和影像工作者,对射线防护问题的高度重视。

具体措施应避免不必要的X线曝光和超容量的照射;每次X线检查曝射次数不宜过多,亦不宜在短时间内反复多次的照射检查,尤其胃肠造影或体层摄影;对照射野相邻近的性腺脏器应用铅橡皮加以遮盖。

在介入放射学操作中,应避免不必要的X线透视与摄影;应采用数字减影血管造影(DSA)设备、USG、CT等进行监控。

### 七、不同成像技术的综合应用

一综上所述,医学影像中传统X线、USG、CT、MRI和DSA等多种成像技术,并在每个成像技术中还有多种检查方法。在这些繁多的成像技术和检查方法中,各自都有它的优势与不足之处,若对它们进行对比分析,不难发现:并非一种成像技术可以适用于人体内所有器官的检查和各种疾病的诊断,也就是说不是一种成像技术能替代另一种成像技术,它们之间仅仅是相辅相成、相互补充和印证,从而使临床的诊断更客观、更具有说服力,使临床的准确率不断提高与完善;但应当提出不是临床所有疾病都需要全套无缺的检查,在选用时要权衡利弊,进行必要的选用和综合利用。在确保病员利益的前提下,做到临床正确诊断,应先选用一般简单方便、对病人安全、痛苦少的非损伤性和检查费用低的成像技术与检查方法。必须做到临床诊断一经确定,无需再作多种不必要的检查。若临床诊断需要,有时可综合采用几种成像技术或检查方法才能达到明确诊断的,也是符合病员的长远利益。

对颅内和椎管内疾病如肿瘤、脑损伤和脑血管意外等,则CT、MRI为好。对心脏大血管疾病,用传统X线检查与超声心动图多可作出诊断,如要观察心脏、大血管疾病的细节才能完成手术的,则常需用心血管造影。对肺与纵隔疾病的诊断先用传统X线检查,必要时再用CT或MRI。腹内、盆腔内器官X线检查价值有限,而USG、CT则较为可靠。胃肠道检查,钡剂造影是当前有效而可靠诊断方法,结合临床内镜的检查其准确率更高,CT扫描或增强仅仅是辅助检查(目的是术前了解癌肿的分期及腹腔内转移情况)。骨与关节疾病传统X线检查在多数情况下可以解决临床诊断问题,要显示关节内病变及软组织方面以MRI为好。

(陈逸三)

## 第二节 CT检查

CT是Hounsfield1969年设计成功,1972年应用于临床。由于CT的密度分辨率明显优于X线图像,且可显示人体断面解剖图像,从而显著扩大了临床应用的适应证,开创X线诊断新领域,提高了病变的检出率和诊断的准确率。

### 一、CT成像基本原理与设备

CT成像基本原理:CT是利用X线球管产生的一定能量X线激光束对人体断面进行扫描,由于人体断面内组织密度不同,对X线的衰减效应随之不同,探测器检测穿透人体断面内各点衰减后剩余不同的X线能量。输入计算机,经数字/模拟转换器转换成不同的灰阶,再按矩阵排列的方式重建构成人体断面图像。

CT设备主要有以下三部分:①扫描部分,由X线球管、探测器、扫描架及扫描床组成;②计