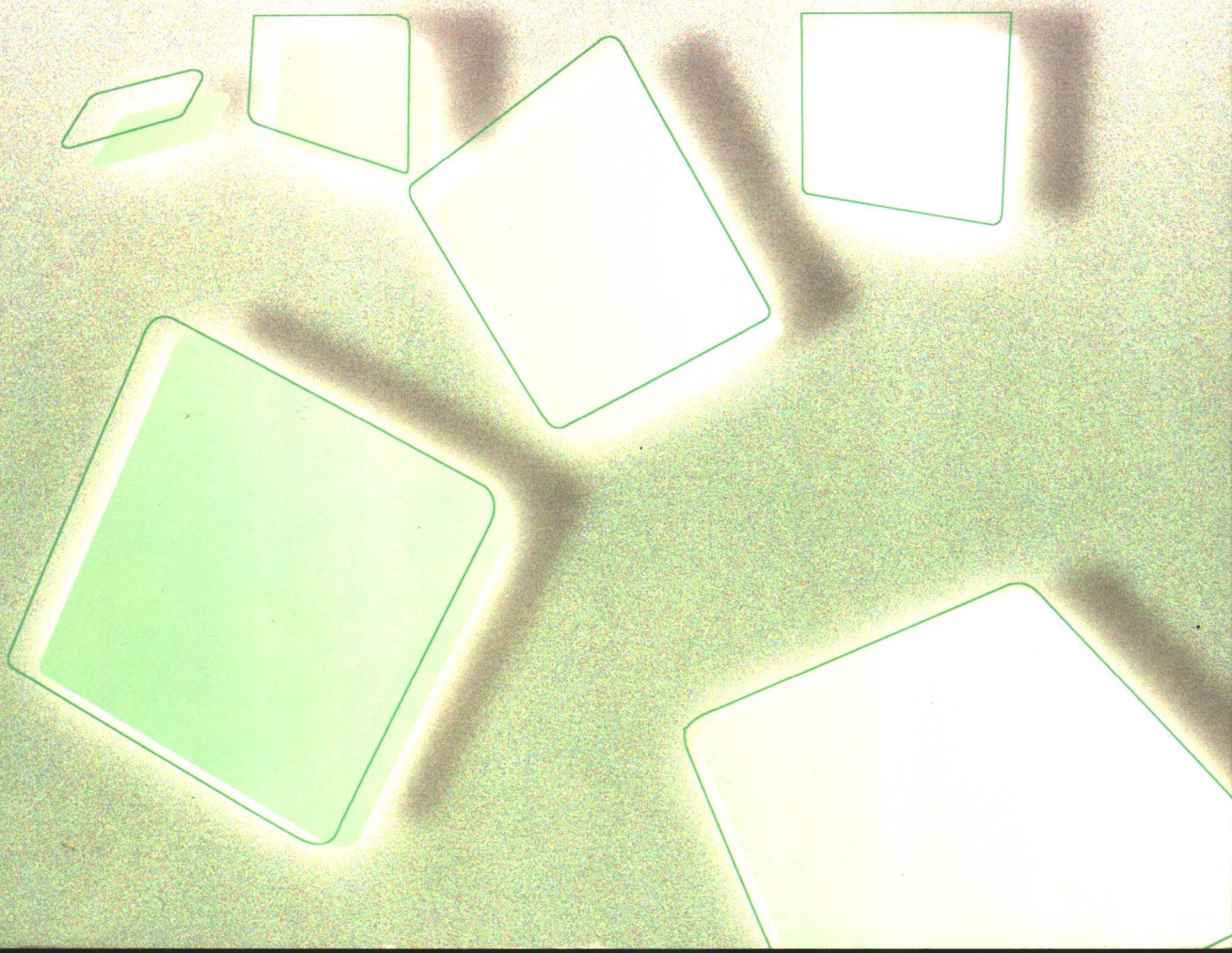


简明影像诊断学



人民卫生出版社

主编 王兴武



简明影像诊断学

主 编 王兴武

副主编 柳 澄 郭宝华 李 萌

主 审 武乐斌

编 者(以姓氏笔画为序)

王兴武(山东省卫生学校)

王光彬(山东省医学影像学研究所)

王锡明(山东省医学影像学研究所)

田 军(山东省医学影像学研究所)

刘作勤(山东省医学影像学研究所)

李吉昌(山东省医学影像学研究所)

李 萌(山东省卫生学校)

张佐成(山东省卫生学校)

尚延海(山东省医学影像学研究所)

柳 澄(山东省医学影像学研究所)

郭宝华(山东省卫生学校)



人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

简明影像诊断学/王兴武主编. —北京:人民卫生出版社, 2004. 8

ISBN 7-117-06366-1

I. 简… II. 王… III. 影像诊断-医学院校-教材 IV. R445

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 072078 号

简明影像诊断学

主 编: 王 兴 武

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 67616688)

地 址: (100078)北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: [http://www. pmph. com](http://www.pmph.com)

E - mail: [pmph @ pmph. com](mailto:pmph@pmph.com)

印 刷: 原创阳光印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 21.5

字 数: 512 千字

版 次: 2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-06366-1/R · 6367

定 价: 45.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

前 言

近年来,随着医学科学技术的不断发展,医学影像诊断学新理论和新技术不断涌现,随着医疗事业的不断普及,基层医疗机构对影像学诊断技术和人才的要求也大大提高。为了适应临床医疗的需要,尽快提高现已从事影像诊断学专业人员的专业水平和素质,我们编写了这本《简明影像诊断学》。

本书共8章,近50万字,其中包括随文图500余幅。主要涵盖目前临床上常用及较新的影像诊断及病理、临床表现以及影像诊断的简明要点,突出实用性和基础性。以常见病和多发病为主线,突出基本关联知识、基本病变征象和基本诊断应用。在简明文字的基础上突出影像特点,丰富影像表现方法,合理使用线条图和典型影像照片。注意内容的先进性,注意反映新知识、新技术、新方法,并保证内容的科学性。

本书在编写过程中,尽力做到高度概括、简明易懂、深入浅出,且融汇了编者多年积累的实践经验和理论成果,重点突出了影像诊断学的诊断原则、鉴别诊断及检查方法,在临床工作中针对疑难问题,可随时查阅参考,亦可起到影像诊断学“词典”的功效。

作为影像诊断学的专业书籍,本书主要是针对基层医学影像诊断与技术工作者及相关专业学生,还有临床医生等的实用参考书。

本书在编写过程中,得到了我国医学影像界老前辈天津医科大学吴恩惠教授的热情关心和指导,还得到了山东省医学影像研究所的鼎力支持和帮助。在文、图编辑过程中山东大学齐鲁医院放射科马素贞教授以及山东省卫生学校李华锋、李圣军老师做了大量的工作。在此一并感谢!

由于编者水平有限,书中难免有疏漏之处,敬请各位批评指正,以便进一步修改。

王兴武

2004年5月

目 录

第一章 医学影像技术的临床应用	1
第一节 X 线成像.....	1
一、X 线成像原理与图像特点.....	1
二、X 线检查技术与临床应用.....	2
第二节 数字化成像技术.....	3
一、CR 成像原理与临床应用.....	3
二、DR 成像技术与临床应用.....	4
第三节 计算机体层摄影.....	4
一、CT 成像原理与图像特点.....	5
二、CT 检查技术与临床应用.....	6
第四节 磁共振成像.....	7
一、MRI 成像原理与图像特点.....	7
二、MRI 检查技术与临床应用.....	9
第五节 超声成像.....	10
一、USG 成像原理.....	10
二、超声成像设备与图像特点.....	11
第六节 数字减影血管造影.....	13
一、DSA 成像原理.....	13
二、DSA 的临床应用.....	14
第七节 介入放射学.....	18
一、介入放射学操作技术.....	18
二、介入放射学的临床应用.....	21
第八节 影像医学技术的选择应用.....	21
第九节 图像存储与传输系统.....	23
一、PACS 的工作原理与评价.....	23
二、PACS 临床应用.....	24
第二章 呼吸系统	25
第一节 气管、支气管疾病.....	25
一、先天性支气管囊肿.....	25
二、气管、支气管异物.....	27

三、慢性支气管炎	28
四、支气管扩张	30
五、创伤性支气管断裂	31
第二节 肺先天性疾病	32
一、肺不发育与发育不全	32
二、肺隔离症	33
三、肺动静脉瘘	35
第三节 肺部炎症	36
一、大叶性肺炎	36
二、支气管肺炎	38
三、金黄色葡萄球菌肺炎	39
四、支原体肺炎	39
五、过敏性肺炎	40
六、间质性肺炎	41
七、放射性肺炎	42
八、传染性非典型肺炎	43
九、肺脓肿	45
十、肺炎性假瘤	46
第四节 肺结核	47
第五节 肺肿瘤	51
一、支气管肺癌	51
二、肺转移瘤	55
三、肺肉瘤	57
四、肺错构瘤	58
第六节 肺栓塞	59
第七节 肺真菌病	61
一、肺念珠菌病	61
二、肺放线菌病	62
三、肺隐球菌病	63
第八节 其他肺部疾病	64
一、肺吸虫病	64
二、肺包虫病	65
三、肺结节病	66
四、肺创伤	67
第九节 胸膜疾病	69
一、气胸与液气胸	69
二、胸腔积液	70
三、胸膜间皮瘤	72
四、胸膜转移瘤	74

第十节 纵隔疾病	75
一、纵隔气肿	75
二、纵隔血肿	75
三、纵隔胸腺瘤	76
四、纵隔畸胎瘤	77
五、纵隔淋巴瘤	78
六、纵隔支气管囊肿	79
七、纵隔食管囊肿	80
八、纵隔神经源性肿瘤	81
第十一节 膈肌病变	82
一、膈疝	82
二、膈膨升	84
三、膈肌肿瘤	85
 第三章 心脏与大血管系统	86
第一节 先天性心脏病	86
一、房间隔缺损	86
二、室间隔缺损	87
三、动脉导管未闭	88
四、肺动脉狭窄	90
五、法洛四联症	91
第二节 后天性心脏病	93
一、风湿性心脏瓣膜病	93
二、肺源性心脏病	95
三、冠状动脉粥样硬化性心脏病	95
四、高血压性心脏病	97
五、心肌病	98
六、心脏粘液瘤	99
第三节 心包炎和心包积液	101
一、心包炎	101
二、心包积液	101
三、缩窄性心包炎	102
第四节 大血管病变	103
一、主动脉瘤	103
二、主动脉夹层	104
三、主动脉缩窄	105
四、布-加综合征	106
 第四章 消化系统	109

第一节 食管及贲门管疾病·····	109
一、食管异物·····	109
二、食管憩室·····	109
三、贲门失弛缓症·····	110
四、食管静脉曲张·····	110
五、食管裂孔疝·····	111
六、食管癌·····	113
七、食管平滑肌瘤·····	116
八、食管炎与食管良性狭窄·····	116
第二节 胃部疾病·····	117
一、先天性肥厚性幽门狭窄·····	117
二、慢性胃炎·····	117
三、胃溃疡·····	118
四、胃癌·····	122
五、胃淋巴瘤·····	126
六、胃平滑肌瘤·····	126
七、胃异物·····	127
第三节 十二指肠疾病·····	127
一、十二指肠溃疡·····	127
二、十二指肠憩室·····	129
三、十二指肠腺癌·····	130
第四节 空肠与回肠疾病·····	130
一、局限性肠炎·····	130
二、小肠淋巴瘤·····	131
第五节 结肠疾病·····	132
一、先天性巨结肠·····	132
二、结肠功能紊乱·····	132
三、溃疡性结肠炎·····	133
四、结肠癌·····	134
五、结肠息肉·····	135
第六节 腹部结核·····	135
一、肠结核·····	135
二、结核性腹膜炎·····	137
三、肠系膜淋巴结结核·····	137
第七节 肝脏疾病·····	138
一、肝囊肿·····	138
二、肝脓肿·····	138
三、肝硬化·····	139
四、脂肪肝·····	140

五、肝血管瘤·····	140
六、肝腺瘤·····	141
七、原发性肝癌·····	142
八、肝转移瘤·····	143
第八节 胆道疾病·····	144
一、胆囊炎·····	144
二、胆囊结石·····	144
三、胆囊腺瘤·····	145
四、胆囊癌·····	145
五、胆管癌·····	146
第九节 胰腺疾病·····	146
一、胰腺炎·····	146
二、胰腺囊肿·····	147
三、胰岛细胞瘤·····	148
四、胰腺癌·····	148
第十节 脾疾病·····	149
一、脾脓肿·····	149
二、脾脏淋巴瘤·····	149
第十一节 急腹症·····	150
一、胃肠道穿孔·····	150
二、肠梗阻·····	151
三、腹部外伤·····	154
 第五章 泌尿与生殖系统·····	157
第一节 肾脏疾病·····	157
一、重复肾·····	157
二、融合肾·····	157
三、肾囊肿·····	159
四、多囊肾·····	161
五、肾结核·····	162
六、肾结石·····	163
七、肾积水·····	165
八、肾血管平滑肌脂肪瘤·····	166
九、肾癌·····	167
十、肾母细胞瘤·····	170
十一、肾盂肿瘤·····	171
十二、肾外伤·····	173
十三、肾动脉狭窄·····	174
第二节 输尿管膀胱疾病·····	176

一、输尿管结石·····	176
二、输尿管肿瘤·····	177
三、膀胱炎·····	179
四、膀胱肿瘤·····	180
第三节 男性生殖系疾病·····	182
一、前列腺增生症·····	182
二、前列腺癌·····	184
三、精囊炎·····	186
四、睾丸扭转·····	186
五、睾丸附件扭转·····	188
六、睾丸肿瘤·····	189
第四节 肾上腺疾病·····	191
一、肾上腺皮质腺瘤·····	191
二、肾上腺嗜铬细胞瘤·····	192
第五节 女性生殖系疾病·····	194
一、子宫肌瘤·····	194
二、子宫内膜癌·····	195
三、子宫腺肌病·····	197
四、卵巢非赘生性囊肿·····	198
五、卵巢浆液性囊腺瘤(癌)·····	199
六、卵巢粘液性囊腺瘤(癌)·····	201
七、卵巢囊性畸胎瘤·····	202
八、卵巢实性肿瘤·····	204
第六节 乳腺疾病·····	205
一、乳腺炎·····	205
二、乳腺增生症·····	206
三、纤维腺瘤·····	207
四、乳腺癌·····	208
 第六章 骨与关节系统·····	 210
第一节 骨与关节创伤·····	210
一、骨折·····	210
二、关节创伤·····	215
第二节 骨关节发育畸形·····	219
一、四肢骨畸形·····	219
二、躯干骨畸形·····	221
第三节 骨关节发育障碍·····	223
一、成骨不全·····	223
二、软骨发育不全·····	224

三、石骨症	225
四、骨斑点症	225
五、蜡油骨病	226
六、神经纤维瘤病	226
第四节 骨软骨缺血坏死	227
一、股骨头骨骺缺血坏死	227
二、成人股骨头缺血坏死	228
三、胫骨结节缺血坏死	230
四、腕月骨缺血坏死	230
五、腕舟状骨缺血坏死	231
六、跖骨头骨骺缺血坏死	231
七、跗舟骨缺血坏死	231
八、椎体一次化骨中心缺血坏死	232
九、椎体骺板缺血坏死	232
十、剥脱性骨软骨炎	232
第五节 骨与关节化脓性感染	233
一、化脓性骨髓炎	233
二、化脓性关节炎	235
第六节 骨关节结核	236
一、骨结核	236
二、关节结核	237
三、脊柱结核	238
第七节 其他骨关节病变	239
一、类风湿性关节炎	240
二、强直性脊柱炎	241
三、退行性骨关节病	242
四、椎间盘突出	243
五、创伤性关节炎	244
六、肥大性骨关节病	245
七、神经性关节病	245
八、血友病性关节炎	246
九、痛风	247
第八节 骨肿瘤与肿瘤样病变	248
一、骨囊肿	248
二、骨纤维异常增殖症	249
三、骨血管瘤	250
四、骨样骨瘤	251
五、骨巨细胞瘤	252
六、软骨瘤	253

七、骨肉瘤·····	253
八、转移性骨肿瘤·····	254
第九节 内分泌性骨病·····	256
一、巨人症与肢端肥大症·····	256
二、呆小症·····	256
三、甲状旁腺功能亢进·····	257
第十节 血液及造血系统疾病·····	258
一、地中海贫血·····	258
二、镰状细胞贫血·····	258
三、白血病·····	259
第十一节 网状内皮细胞增生病·····	260
一、组织细胞增生症 X ·····	260
二、类脂质病·····	262
第十二节 地方性骨病·····	263
一、氟骨症·····	263
二、大骨节病·····	264
第十三节 软组织病变·····	265
一、局限性骨化性肌炎·····	265
二、进行性骨化性肌炎·····	266
三、软组织炎症·····	266
四、软组织肿瘤·····	267
 第七章 中枢神经系统·····	271
第一节 颅内肿瘤·····	271
一、神经胶质瘤·····	271
二、脑膜瘤·····	274
三、垂体腺瘤·····	276
四、颅咽管瘤·····	278
五、松果体瘤·····	278
六、听神经瘤·····	280
七、脑转移瘤·····	281
第二节 颅脑外伤·····	282
一、颅骨骨折·····	282
二、脑挫裂伤与硬膜外、下血肿·····	282
三、弥漫性轴索损伤·····	282
四、硬膜下积液·····	283
第三节 颅内感染性疾病·····	283
一、脑脓肿·····	283
二、颅内结核·····	284

三、脑囊虫病·····	286
四、病毒性脑炎·····	287
第四节 脑血管疾病·····	287
一、脑梗死·····	287
二、颅内静脉窦和深静脉血栓形成·····	289
三、颅内出血·····	290
四、动静脉畸形·····	291
五、海绵状血管瘤·····	292
六、静脉畸形·····	294
七、颈动脉海绵窦瘘·····	294
八、颅内动脉瘤·····	295
第五节 颅脑先天畸形及发育障碍·····	296
一、胼胝体发育不全·····	296
二、结节性硬化·····	297
三、先天性脑积水·····	298
第六节 脑白质病·····	298
一、先天性脑白质营养不良·····	298
二、多发性硬化·····	299
三、动脉硬化性脑白质病·····	300
第七节 脊髓病变·····	300
一、脊膜瘤·····	300
二、神经源性肿瘤·····	301
三、转移瘤·····	302
四、脊髓外伤·····	303
五、椎管内血管畸形·····	303
六、脊髓空洞症·····	303
七、Chiari 畸形·····	304
第八章 五官系统·····	306
第一节 眼和眼眶疾病·····	306
一、眼眶蜂窝织炎·····	306
二、眼眶炎性假瘤·····	306
三、泪腺多形性腺瘤·····	307
四、视网膜母细胞瘤·····	308
五、眶内血管瘤·····	309
六、视神经胶质瘤·····	310
七、眶内脑膜瘤·····	311
八、眶内异物·····	312
九、眼眶或视神经管骨折·····	312

第二节 耳部疾病·····	313
一、急性化脓性中耳乳突炎·····	313
二、慢性化脓性中耳乳突炎·····	313
三、中耳乳突胆脂瘤·····	314
四、颈静脉球瘤·····	315
五、颞骨骨折·····	315
第三节 鼻和鼻窦疾病·····	316
一、鼻窦炎·····	316
二、炎性肉芽肿·····	317
三、粘液囊肿与粘液潴留囊肿·····	318
四、上颌窦癌·····	319
五、鼻骨骨折·····	320
第四节 咽喉疾病·····	320
一、腺样体肥大·····	320
二、咽后及咽旁脓肿·····	321
三、鼻咽部纤维血管瘤·····	321
四、鼻咽癌·····	322
五、喉癌·····	322
第五节 口腔颌面部疾病·····	324
一、牙源性囊肿·····	324
二、鳃裂囊肿·····	324
三、成釉细胞瘤·····	325
四、颌骨骨化性纤维瘤·····	325
五、颞颌关节紊乱综合征·····	326
六、腮腺多形性腺瘤·····	326

第一章 医学影像技术的临床应用

第一节 X 线成像

一、X 线成像原理与图像特点

(一) X 线的产生及其特性

X 线由德国科学家伦琴于 1895 年发现（故又称伦琴射线），随即作为一种医学影像检查技术应用至今。X 线是高速行进电子流撞击障碍物产生的。医用 X 线发生装置主要包括 X 线管、变压器和操作台。X 线管为高真空二极管，阴极为灯丝，阳极为呈斜面的钨或钼靶。X 线的发生过程是向 X 线管灯丝供电在阴极产生自由电子，当向 X 线管两极提供高压电时，电子流高速行进，轰击阳极靶面发生能量转换，其中 1% 以下的能量转换为 X 线，99% 以上转换为热能。X 线是一种肉眼看不见的电磁波。用于 X 线成像的波长范围为 $0.031 \sim 0.008 \text{ nm}$ （相当于 $40 \sim 150 \text{ kV}$ ）。以下是与 X 线成像相关的几个特性：①穿透性：X 线能穿透可见光不能穿透的物体，在穿透过程中被穿透物体吸收部分 X 线，称为 X 线的衰减。穿透性及其衰减是 X 线成像的基础。②荧光效应：X 线能激发荧光物质，如硫化锌镉及钨酸钙等，转换成可见的荧光，这种转换叫做荧光效应。产生荧光的强弱基于 X 线能量的大小。荧光效应是进行透视检查的基础。③感光效应：涂有溴化银的胶片，经 X 线照射后，感光而产生潜影，经显影、定影处理，感光的溴化银中的银离子（ Ag^+ ）被还原成金属银（ Ag ），并沉积于胶片的胶膜内。金属银沉积的多少取决于 X 线量的多少。感光效应是 X 线胶片摄影的基础。④电离效应：X 线透过人体时，引起生物学方面的改变，损害组织，损害程度与 X 线的量成正比。是放射治疗的基础，也是进行 X 线检查时需要注意防护的原因。

(二) X 线成像原理与图像特点

没有差别就没有影像，X 线成像的目的就是使人体内不同的组织结构以不同亮度（灰阶）显示在成像介质（荧光屏或胶片）上。当人们认识到正常组织结构的影像后，会从不同于正常结构的异常影像改变中分析推测出病变的存在、性质及程度。具有穿透力的 X 线穿过由不同密度、不同厚度组织组成的人体后，导致不同程度的衰减，不同位置不同衰减量的剩余 X 线导致荧光屏上产生不同强度的荧光或胶片上的不同程度感光，由此产生影像的过程即 X 线成像。正常人体组织结构的密度大体可分为三类：高密度的有骨、钙化灶等；中等密度的有软骨、肌肉、神经、实质性内脏（如肝、肾等）等；低密度的有脂肪以及存在于呼吸道、胃肠道、鼻窦等空腔内的气体等。不同的组织具有不同 X 线衰减系数，是决定不同组织在成像介质上黑白程度的主要因素。例如，皮质骨的密度相对最高，骨松质的密

度相对较低,在X线胶片上前者感光程度差,后者略强。所以,骨皮质的亮度明显大于骨松质,由此勾画出骨结构的轮廓。人体组织结构和器官形态不同,厚度也不一样。同样的射线剂量,同样的密度,越厚的组织,累计吸收X线多,即总的衰减增多。所以,组织结构和器官在X线胶片上投影的亮度与该组织的厚度也有关。即使是密度较低的组织结构,如果厚度太大,也会表现为中等亮度。这是在观察X线胶片时不容忽视的因素。病变可使人体组织密度和形态发生改变,人们正是通过这些改变所带来的相应的X线影像变化来发现病变、判断病变性质。例如炎性渗出物为中等密度,与低密度的正常肺组织形成亮度差别,使我们能够判断出肺炎的存在、位置、范围和程度。

(三) X线成像的质量

电流的增加使得单位体积的光子量增多,因此可以增加密度分辨力,有助于显示密度差别较小的不同组织,例如不同的软组织成分。电压的增加使得X线的穿透力增加,有助于显示被高密度遮挡的组织,例如高千伏胸片摄影可以穿透肋骨显示被其遮挡的肺内病灶。

(四) X线成像的不足

1. 重叠成像与遮盖 X线图像上的亮度(密度)改变,是X线束穿透某一位置的不同密度和厚度组织结构后的投影总和。例如,正位胸片的正中线上的高密度是前面的胸骨、中间的心脏大血管以及后面的脊柱密度的总和。由于重叠,高密度的结构常常遮盖了相对低密度的组织,例如头颅摄影就是因为高密度颅骨的遮挡无法显示脑实质。

2. 放大、变形与伴影 X线束是锥形投射的,人体与胶片(荧光屏)之间有一定距离,因此,X线成像有一定程度的放大,如果中线偏离,还会使被照体的形状失真。伴影使X线图像边缘的清晰度减低,被照射物体与胶片距离越大,伴影越严重。

二、X线检查技术与临床应用

(一) 普通检查

1. 荧光透视 透视的最大优势是可以动态观察。通过转动体位进行多方向观察;了解心脏大血管搏动、膈运动及胃肠蠕动等动态变化。但影像对比度及清晰度较差,难于观察密度与厚度差别小的器官以及密度与厚度较大的部位,例如头颅、脊柱、骨盆等。

2. X线摄影 最常用的X线检查技术。通过曝光条件的匹配,可分别显示密度、厚度较大或密度、厚度差别较小的组织结构。为避免重叠的遮盖和三维定位,常需作互相垂直的两个方位摄影,例如正位及侧位。由于软组织分辨力的不足与重叠遮盖,目前脑实质、脊髓、肝、胆、胰腺、肾等软组织的检查已经分别被CT、MRI和超声所替代。

(二) 特殊检查

1. 体层摄影 普通X线片上,一部分影像因与其前、后影像重叠,而不能显示。利用动态平面聚焦,体层摄影可获得某一选定层面上结构的清晰影像,而选定层面以外的结构则在投影过程中被模糊掉。CT、MRI和超声的应用使体层摄影逐渐淡出。软X线摄影:采用能发射波长较长的X线的钼靶管球,提高软组织分辨力,用以软组织,特别是乳腺的检查。

2. 高电压摄影 是采用120kV以上的电压进行摄片。由于穿透力强,有利于突出密度差别较大组织的对比度,如摄取的胸片可将骨骼、纵隔以及大量的胸腔积液遮盖的肺内病灶显示出来。

放大摄影、荧光摄影、记波摄影目前已经很少应用。

（三）造影检查

对于缺乏自然对比的结构或器官，可将高于或低于该结构或器官的物质引入器官内或其周围间隙，使之产生对比以显影，此即造影检查。引入的物质称为对比剂。对比剂的引入方式分为两种：①直接引入法：其中包括口服法，如食管、胃、肠的造影法；灌注法，如直肠、结肠灌注造影、逆行泌尿道造影、窦道造影等。②间接引入法：对比剂引入体内，经吸收或聚集，使脏器显影。如静脉肾盂造影，排泄性胆道造影等。目前以上所述造影检查方法仍然在有关脏器的影像学检查中占有主导地位。

（四）X 线检查中的防护

1. 主动防护（发射减少） 即尽量减少 X 线的发射量，如高千伏技术、影像增强技术、高速增感屏和快速 X 线感光胶片的使用，使 X 线辐射量已显著减少。

2. 被动防护（接收减少） 缩小视野，遮挡重要部位是使患者尽量小范围接受辐射的重要措施。各种防护用品的穿戴可以使操作者尽量减少辐射剂量。

第二节 数字化成像技术

一、CR 成像原理与临床应用

（一）CR 成像原理及设备

CR 摄影是一种数字化 X 线成像技术。应用影像板（image plate, IP）替代胶片记录透过人体后的 X 线影像信息，然后用激光扫描仪将记录在 IP 上的影像信息以数字形式读出，再经过处理和显示等步骤，显示出数字化图像。CR 主要由担任信息采集的成像板、读取系统和图像处理系统组成。成像板关键是成像层，它是一层氟卤化钡晶体，该晶体层内的化合物经 X 线照射后，可将接收的能量以潜影的方式存储于晶体内。读取系统主要是激光扫描仪。当激光束扫描已经曝光带有潜影的成像板时，可激发存储与晶体内的潜在能量，转换成荧光，随即被转换成数字信号。图像处理系统的工作是将数字信号转换成灰阶图像，并且可以根据不同要求进行各种图像后处理。

（二）CR 的优势与不足

1. 所需 X 线剂量明显低于常规 X 线摄影技术。例如胸片为常规 X 线摄影的 $1/20 \sim 1/7$ ，胃肠透视为 $1/20$ ，泌尿系统摄影为 $1/8 \sim 1/2$ 。

2. 与常规 X 线摄影设备不同仅仅是接收部分，即用成像板替代胶片，发射部分无改变。因此简单容易操作，可与原有的 X 线摄影设备匹配应用。

3. 与所有的数字图像一样，具有多种图像后处理功能。例如尺寸、面积、密度的测量，放大、转换对比度以适应显示不同层次组织、剪影等等。不像常规 X 线摄影观察不同层次的组织需要重新调整摄影参数，再次曝光，所以也是间接降低了病人的 X 线辐射量。

4. 与胶片存储相比。CR 可以高保真的储存、再现及传输图像。长时间的存储会使胶片变色，图像质量下降。

5. 与胶片相比，省却大量的存储空间。

6. 胶片只能存储一种条件的信息，CR 则会存储所有的信息，调出后仍然可以进行不同的图像后处理。缺点是与胶片相比，空间分辨力不足。