

高等医药院校試用教科书

X 綫 診 断 学

荣独山 汪紹訓 胡懋华 等 編 著

人 民 卫 生 出 版 社

供医疗、兒科及卫生专业用

X 綫 診 断 学

編 輯 小 組

荣独山(小組長) 汪紹訓 胡懋华

編 写

王正顏 王快雄 王鐘祺 刘玉清

刘德华 張益瑛 張鉄梁 張德苓

叶 瑛 汪紹訓 陈又新 陈星荣

荣独山 胡懋华 顏小瓊 顧光宁

人 民 卫 生 出 版 社

一 九 六 三 年 · 北 京

X 线诊断学

开本: 787×1092/16 印张: 14 $\frac{4}{8}$ 字数: 328 千字

荣独山 汪紹訓 胡懋华 等 編 著

人 民 卫 生 出 版 社 出 版

(北京书刊出版业营业许可证出字第〇四六号)

·北京崇文区蒜子胡同三十六号·

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

统一书号: 14048·2520

1961年5月第1版—第1次印刷

定 价: 1.30 元 [K]

1963年6月第1版—第8次印刷

印 数: 54,501—67,500

前 言

在1956年修订全国医学教学大纲以后,卫生部即提出了编写各门课程的教科书任务。关于放射学一书,指定荣独山为主编人,汪绍训、胡懋华为编写人,谢志光为评阅人。于1957年初上述四人即在广州举行了编写会议,制订了编写大纲和计划。

放射学原分X线诊断及放射治疗两篇,而以前者为主。在X线诊断一篇中除包括教学大纲中的总论和呼吸、循环、消化、泌尿及骨骼关节各系统以外,并增添了特殊部位一章,包括副鼻窦、乳突、中枢神经、妇科及产科等内容。在编写方面,又邀请了陈又新、张益瑛和颜小琼等参加。

原订的编写与审阅程序比较周折费时。由于编写人、主编人及评阅人散居各地,稿件往返寄送颇费时日,加以各项工作没有妥善安排,以致编写任务未能如期完成。

自1958年以来,在逐步深入的教学革命过程中,放射学在各医学院校中的课程安排、教学时数以及教学内容等方面都已发生了不同的变化。此外,由于放射医学新课程的设置,放射治疗学的安排亦已作了调整。教学革命不仅要求内容的改革,并要求在体系上作彻底的革命,因此感到原订的大纲与编就的稿件已不能适应发展的需要,对于是否有出版的价值颇有顾虑。

1960年春经向卫生部请示并与人民卫生出版社联系经过商量之后,决定采取以下措施:(1)应即予以整理出版,但内容须尽速妥切修改,俟试用一个时期后,再按照读者所提出的意见及发展的情况予以修订;(2)在短期内完成任务,主要编写人必须在一起讨论商量,一起编写,并请青年同志参加;(3)将放射治疗一篇删去,改名为X线诊断学。

经卫生部同意和北京医学院、中国医科大学及上海第一医学院党委的支持,安排了荣、汪、胡三人脱产在上海集中进行改编。为了贯彻三结合的精神,上一医医疗系还选派四年级同学董惠群、施群、仇宏宝、陆孝禹四人参加,放射学教研组亦派王快雄、张士健二医师及教学辅助员马毓芬同志参加。经过多次讨论和争辩,确定了一个新的编写大纲,即分为总论和各论两篇:总论内包括绪论、X线检查方法、正常的X线解剖与生理、病理的X线解剖与生理四章;各论内包括呼吸、循环、消化、泌尿、妇产科、骨骼关节、副鼻窦与乳突、中枢神经各系统疾患的X线诊断八章。这个新的大纲得到卫生部医学教育司的同意,于是便积极展开工作——整理、删修已编就的稿件,增添新的内容及按照新的大纲重新编排,边写、边审、边改,尽三周的努力始告竣。

首先应该指出,这次本书的重新整编工作之所以能在短期内完成,主要是依靠党的领导和支持。在筹划与编写过程中,无论在人力、物力方面或是工作安排方面,党都给予了无限关怀和大力支持,尤其重要的是党指出了正确的观点和方向。

其次,本书系根据现阶段教学革命的要求而编写的,它具有以下几个特点:

1. 新的体系 本书各章均自成系统,而全书又能有机地联系着,在现阶段中能适合各医学院校在X线诊断学课程方面不同的安排,既可依次讲授,亦可分章讲授,又可按照不同需要择要讲授。至于本书照相插图则另编成册,单行出版,一方面可使教学不失联系,另一方面还可便利一般读者单独购阅。

2. 一材多用 本书主要为医学生用的教科书,但又可为毕业后同学在进行医疗工作涉及X线诊断时的参考,也可供其他各科教师在讲课时参考。

3. 结合生产实际 教学本学科的目的是为工农兵服务,为医疗预防工作服务;在内容方面对职业病及劳动人民最常见的疾患均作重点讲解;取材方面亦尽量采自我国自己的材料,并着重介绍祖国的成就和发展情况。

4. 青老结合 本书主要编写人在整理完初稿后,均由青年医师及同学先行审阅提出意见,然后再作修改,最后再经大家审查同意后才定稿,以取得观点的一致。此外,青年医师亦编写了个别章节,同学等亦在搜集资料、寻查数据方面作了不少工作。

5. 群众路线,集体创作 这本书可以说是群众智慧、集体劳动的果实。除编审方面有很多人参加外,部分稿件早经谢志光教授详细评阅;此外在文字加工、稿件整理、校对和统编方面,由上海第一医学院放射学教研组马毓芬同志协助;在绘制线条图方面,由上海荣佩文及北京协和医院张淑兰二位同志协助;在拍摄照片方面,由北京医学院、北京协和医院、武汉医学院及上海第一医学院各院的医学照相室同志们协助;在缮写方面,除上述四位同学外,还有上一医医疗系同学多位参加。

最后必须指出,尽管我们尽了一切努力,但还不能赶上形势的发展,同时全书新的安排也带来了它的缺点。例如,总论篇内第二章分门别类地介绍了各种X线检查方法,对更进一步钻研有一定的启发性,但对个别系统就不免失之太简或太繁;第三、四章综合地叙述了正常及病理的X线解剖与生理,对重点介绍X线诊断的基础理论较为方便,但在专阅某一系统时就必须分章选读,否则会显得分散,不能一气呵成。其它缺点一定还不少。我们衷诚希望读者通力合作,不吝指教,及时提出意见,使本书在修订时得到进一步的改善和充实。

索独山、汪紹訓、胡懋华

1960年8月

目 錄

第一篇 X线诊断学总论

第一章 绪论..... 1	第三节 消化系統.....48
第一节 引言..... 1	咽部(49) 食管(49) 胃(50) 十二指
第二节 X綫的發現..... 1	腸(51) 小腸(51) 結腸(52) 闌
第三节 X綫的性質..... 2	尾(53) 胆囊与胆管(53)
第四节 X綫的产生和X綫机的基本构造.. 3	第四节 泌尿系統.....54
第五节 X綫診斷的应用原理..... 4	正常肾脏在平片上的表現(55) 泌尿器
天然对比(4) 人工对比(5)	官在造影检查中的表現(55) 輸尿管的
第六节 X綫診斷的原則和进行診斷的步	正常X綫表現(58) 膀胱尿道的正常X
驟..... 6	綫表現及其改变的意义(58)
X綫診斷原則(6) 观察与分析X綫片	第五节 妇产科.....59
的步驟(7) 与临床結合的注意点(8)	子宫輸卵管及卵巢的形态(59) 胎
第七节 X綫检查工作中的防护問題..... 9	盘(60) 骨盆及骨盆測量(61)
第八节 X綫診斷学的发展情况.....10	第六节 骨骼关节系統.....65
第二章 X线检查方法15	长骨(65) 四肢关节(69) 脊柱(70)
第一节 透視.....15	顱骨(73)
透視前的准备(16) 透視时应注意的事	第七节 副鼻窦及乳突.....76
項(16)	副鼻窦的发育及解剖(76) 副鼻窦检查
第二节 摄片.....17	时常用的投照位置 及其正常X綫表
摄片前的准备(17) 摄片时各种位置的	現(76) 乳突的解剖及气化(78) 乳突
应用(17) 滤綫器的原理和应用(18)	检查时常用的投照位置及其正常X綫表
摄片与透視的比較(19)	現(79) 顱骨之解剖变异(81)
第三节 特殊摄影检查.....20	第八节 中枢神經系統.....81
立体摄影(20) 体层摄影(20) 記波摄	正常顱內鈣化(81) 脑室与蛛网膜下
影(21) 荧光縮影(22) 放大摄影(23)	腔(83) 脑血管(85) 椎管与脊
第四节 造影检查.....23	髓(87)
造影剂的种类(23) 造影前的准备及注	第四章 病理的X线解剖与生理88
意事項(24) 造影检查的分类(25)	第一节 呼吸系統.....88
第五节 X綫检查方法的选择和綜合应用..32	肺部改变(89) 肺血管改变(91) 支气
第三章 正常的X线解剖与生理33	管阻塞(92) 胸膜病变(94)
第一节 呼吸系統.....33	第二节 循环系統.....96
胸壁(33) 纵隔(35) 膈(36) 肺	心脏增大(96) 心脏大血管的搏动异
部(38)	常(99) 肺动脉高压(99) 心力衰
第二节 循环系統.....41	竭(99) 主动脉的伸长与紆曲(100)
心脏与大血管的正常投影(41) 食管与	第三节 胃腸系統..... 100
心脏及大血管的邻接关系(45) 影响心	各种改变的病理意义(100) 几种胃腸
脏血管外形的生理因素(46) 心脏血管	道基本病变的X綫表現(102)
的搏动(47) 心脏測量(47)	第四节 骨骼关节系統..... 104

骨骼疾患的基本X綫表現(104)	关节
疾患的基本X綫表現(107)	
第五节 中枢神經系統.....	107
顱內压力增高的X綫表現(107)	顱內

异常鈣化的X綫表現(108)	顱內萎縮
性病变的X綫表現(110)	顱內占位性
病变的X綫表現(110)	

第二篇 X线诊断学各论

第五章 呼吸系统疾患.....	114
第一节 支气管疾患.....	115
支气管异物(115) 支气管扩张(116)	
第二节 肺部疾患.....	117
肺炎(117) 肺膿腫(121) 肺結核(122)	
肺寄生虫病(126) 肺职业性疾病(129)	
肺肿瘤(133)	
第三节 胸膜疾患.....	135
胸膜肿瘤(135)	
第四节 膈疾患.....	136
膈膨出症(136) 膈疝(136)	
第五节 纵隔疾患.....	136
纵隔积气(136) 纵隔肿瘤(136)	
第六章 循环系统疾患.....	138
第一节 风湿性心脏病.....	138
二尖瓣狭窄(138) 二尖瓣狭窄合并閉鎖不全(139)	
第二节 梅毒性心脏血管病.....	139
主动脉瓣閉鎖不全(139) 主动脉炎(140) 主动脉瘤(140)	
第三节 高血压症.....	141
第四节 动脉粥样变.....	141
第五节 克山病.....	142
第六节 心包疾患.....	142
心包积液(142) 慢性縮窄性心包炎(143)	
第七节 先天性心脏与大血管疾患.....	143
动脉导管未閉(143) 主动脉狭窄(144)	
房間隔缺損(145) 室間隔缺損(145)	
肺动脉狭窄(146) 法魯氏四联症(146)	
第七章 消化系统疾患.....	147
第一节 食管疾患.....	147
食管癌(147) 食管靜脉曲张(149) 特发性食管扩张及賁門痙攣(149) 食管良性狹窄(150) 食管异物(150)	
第二节 胃及十二指肠疾患.....	151
潰瘍病(151) 胃癌(154)	

第三节 腸道疾患.....	156
腸結核(156) 過敏性結腸(158) 潰瘍性結腸炎(158) 小腸肿瘤——恶性淋巴瘤(159) 結腸息肉(160) 結腸癌(161) 腸梗阻(162) 腸套迭和腸扭轉(163) 巨結腸(164)	
第四节 胰腺疾患.....	165
胰腺肿瘤(165)	
第五节 胆道疾患.....	168
胆囊炎(168) 胆石症(168) 胆道狹窄(169) 胆管結石(169) 胆管蛔虫(169)	
第八章 泌尿系统疾患.....	169
第一节 先天性异常.....	169
第二节 腎盂积水.....	171
第三节 泌尿道結石.....	171
腎結石(171) 輸尿管結石(172) 膀胱結石(172)	
第四节 泌尿道結核.....	172
第五节 泌尿道肿瘤.....	174
腎实质肿瘤——腎癌(174) 腎盂肿瘤——乳头状瘤或癌(174) 膀胱肿瘤(175) 腎肿瘤与腎結核的鉴别診斷(175)	
第九章 妇产科疾患.....	176
第一节 妇科疾病.....	176
子宫、輸卵管先天性畸形(176) 子宫内膜息肉及肌瘤(178) 子宫輸卵管内膜炎(包括結核性内膜炎)及輸卵管不通暢(178) 卵巢病变(179)	
第二节 产科疾患.....	180
胎儿方面的X綫診斷(180) 母体方面的X綫診斷(182)	
第十章 骨骼关节系统疾患.....	182
第一节 外伤.....	182
骨折(183) 脫位(186)	
第二节 炎性病变.....	189

化膿性骨髓炎与化膿性关节炎(189)	
骨与关节結核(192) 化膿性骨髓炎、骨結核及骨梅毒的X綫鉴别診斷(195)	
第三节 骨肿瘤.....	195
原发肿瘤(195) 轉移性肿瘤(198) 良性骨肿瘤与恶性骨肿瘤的鉴别診斷(199)	
第四节 全身性营养缺乏症.....	199
佝偻病(199) 骨軟化病(200) 嬰兒坏血病(200) 佝偻病、坏血病及先天性骨梅毒的鉴别診斷(201)	
第五节 内分泌腺机能障碍所引起的疾患.....	202
肢端肥大症(202) 呆小病(克丁病)(203) 副甲状腺机能亢进症(203)	
第六节 由化学物質所引起的骨骼改变..	204
鉛中毒(204) 氟中毒(205)	
第七节 关节疾患.....	206
类风湿性关节炎(206) 退行性骨关节病(206) 大骨节病(207) 神經营养性	

关节病(208)	
第十一章 副鼻窦与乳突疾患	209
第一节 副鼻窦疾患.....	209
副鼻窦炎——感染性及过敏性(209)	
副鼻窦肿瘤(211)	
第二节 乳突疾患.....	211
急性乳突炎(211) 慢性乳突炎(212)	
胆脂瘤(213) 乳突結核(214) 中耳癌(215)	
第十二章 中枢神经系统疾患	215
第一节 脑疾患.....	215
脑肿瘤(215) 脑血管疾患(219) 脑寄生虫病(219)	
第二节 脊髓疾患.....	220
椎管内肿瘤(220) 慢性蛛网膜炎(221)	
附录 1. 測量心脏正面横徑預計表	
附录 2. 預計心脏面积的計算用表	
附录 3. 預計心脏横徑的图解表	

第一篇 X綫诊断学总論

第一章 緒 論

第一节 引 言

在现代医学的临床诊断工作中,除了最基本的询问病史和以视诊、听诊和叩诊为基础的体格检查之外,我们还经常采用许多其他检查方法配合来作出正确的诊断,以使患者能得到及时和有效的治疗。近代的临床检查方法很多,经常和普遍应用者计有化验检查、X线检查、病理组织检查等,其中尤以化验检查及X线检查的应用更为广泛。近年来,应用超声波及同位素的检查亦正在普遍开展中。

上述各种诊断方法各有其特点。了解这些检查方法的性质和特点,它们的应用原理,它们的适应、效用、应用范围及发展方向,对于正确地选择和运用这些方法,多快好省地为病人解决诊断上的问题具有重要意义。

X线诊断是一种特殊的临床检查方法。它在应用X线透过人体后,使人体内部结构和器官在荧光屏或X线片上显出阴影,从而了解其解剖与生理情况,以达到诊断目的。所以X线检查属于直接视诊范围。但普通视诊只能看到人体的表面状况,而“X线视诊”则可以看透人体内部结构,包括各种内脏如心、肺、胃、肠、肾等,有其特殊的诊断效果。此外,在荧光屏直视下进行触诊,较普通的触诊更为有效。

X线检查与病理检查有其相似之处:二者都是直接观察人体的结构与器官,来研究病理改变的性质。病理检查是用肉眼来观察其中的大体改变,并用显微镜来研究其中的细胞和组织结构;X线检查则是根据人体结构与器官所显示的阴影来推测其病变,其所显示的细节可较肉眼所见为微小,但不能看到象组织细胞学那样的细微。但是,病理解剖学一般仅研究死的或离体的器官和组织,而不能观察活体内器官功能;X线检查则观察活体中的组织和器官,不仅能观察其形态,并能观察其功能情况。

正由于X线检查具有上述特殊价值,所以这种检查方法已被广泛地应用于日常的临床诊断,而且正在不断发展中。然而,X线诊断决不仅仅局限于疾病的诊断工作,而且在预防工作中亦占有重要地位。在祖国社会主义建设高速度跃进和人民公社蓬勃发展的今天,在健康检查、防癆及防治职业病工作方面,X线检查也已成为不可缺少的工具。

第二节 X綫的发现

X线由德国物理学家威·康·伦琴(Wilhelm Conrad Röntgen)于1895年11月8日所发现。当时伦琴正在应用克鲁克斯管进行阴极射线的研究。实验是在暗室中进行的。整个管子用黑色硬纸板遮盖住,在管子附近还放着一块涂有氰化铂钡的纸屏。伦琴氏发现,当他每次将几千伏的高压电流通过管子时,纸屏上就会发出绿色的荧光。追索产生荧光的来源,伦琴发现:当高压电流通过克鲁克斯管时,管内就射出一种看不见的射线,它能透过人们以往所知的光线所不能透过的硬纸板,并能作用于荧光屏上而产生荧光。这就

是说，他发现了一种新的射线。

其后，伦琴即在短期内进行了一系列的研究，发现这种射线非但能够透过硬纸板，并且也很容易透过木板；即使一本2,000页的厚书，它亦能透过而使荧光屏发亮；但对较重的金属如铜、铁、铅等就不易透过。最奇特的是：当伦琴氏将自己的手放在球管与纸屏之间时，看到肌肉相当透亮，但骨骼则在屏上显示为黑暗的阴影。伦琴将他的发现于1896年1月23日正式公布于世，把这种射线称为X线，科学界又称之为伦琴线。

第三节 X线的性质

X线是一种波长很短的电磁波，以光的速度沿着直线进行。在电磁波谱中，X线介于γ射线及紫外线之间，波长范围为0.006—500埃(1埃=10⁻⁸厘米，即1亿分之1厘米，以Å作代号)。应用于诊断上的X线，波长为0.08—0.31埃(40—150千伏)。X线的波长由通过球管电流的电压所决定，可以根据下列公式计算：

$$\lambda(\text{波长}) = \frac{12.345}{K.V.(\text{千伏})} \text{Å}$$

X线具有以下几种特性，对于它在医学上的应用有关：

穿透性 X线的波长很短，能穿透一般可见光所不能透过的物质。由于X线能穿透人体，因此我们才能应用它作诊断。

荧光作用 也由于X线的波长很短，因此是不可见的。但当它被某些化合物如氰化铂、钨酸钙、硫化锌镉等所吸收时，可以发出波长较长的可见光亮，是为荧光。这种作用是应用X线作荧光透视的基础。

照相作用 X线与日光一样，具有光化作用，可使胶片“感光”。经过X线照射的胶片，其乳剂中的溴化银变成感光的溴化银，放出银离子(Ag⁺)，经过显影剂与定影剂的处理变为黑色。这是我们应用X线作摄片检查的基础。

电离作用 当X线通过任何物质而被吸收时，都会产生电离作用，使组成物质的分子分解成为正负离子。如X线通过空气时，可使空气产生正负离子而成为导体。因为空气的电离程度(即其所产生的正负离子量)与空气所吸收的X线量成正比，所以我们可以利用测量电离的程度来计算X线的量。

X线透过机体而被吸收时，就与体内物质产生相互作用：由属于物理性质的电离作用开始，随而在体液和细胞内引起一系列的生化作用，终于使机体和细胞产生生理与生物方面的改变。X线对机体的生物效应主要是损害作用，其损害的程度依吸收X线的量的大小而定。微量与少量的X线可以对机体不产生任何明显的影响；超过一定的剂量将引起明显的改变，但仍然可以恢复。大量或过量的X线则导致严重的不可恢复的损害。X线对机体的生物效应是用以作放射治疗的基本原理。

在日常X线诊断工作中，接受检查的病人与从事于这项业务的工作人员，都会受到X线的照射。我们的责任在于采取安全的防护措施与严格遵守防护制度，使患者和工作人员所受到的照射剂量远小于规定的安全剂量。

第四节 X线的产生和X线机的基本构造

无论在伦琴氏发现X线的时候,或者在现代最新式的X线机中,X线都是当具有高速度运行的电子群(即阴极线)撞击物质,在失去或减低其速度时所产生的。

在伦琴发现X线的时候,电子是由于克鲁克斯管内所残留的少量气体在通过电流时游离化而产生的。这些电子由于球管两极的高电位差而以高速度前进,撞击在球管壁上而产生X线。

现代X线机的构造包括三个基本部分:(1)发生X线的球管;(2)增高和减低电压的变压器;(3)调节X线质和量的控制器(图1)。

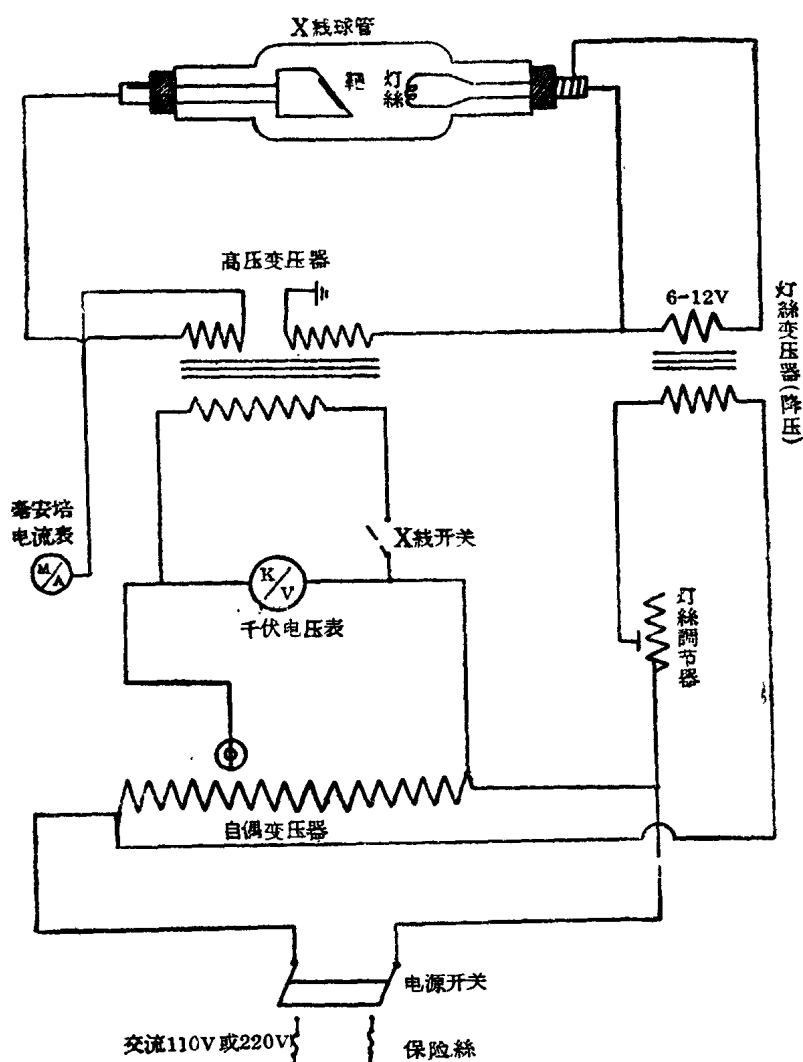


图1 X线机简单线路图

X线球管 近代X线球管是热阴极真空管,以钨丝为阴极,以钨靶为阳极。以6—12伏低压电流通过阴极钨丝而使其产生电子,再以高压(一般为40—90千伏)加之于球管两极,而使电子以高速度从阴极奔向阳极,撞击钨靶受阻,就有X线发生。电子的绝大部分(99.8%)能量转化为热能。钨具有高原子量(184)和高溶化点(3,000°C),因此钨靶能有效地阻止高速度的电子,并能容忍大量的热能。

变压器 变压器主要由一个铁心、一个初级线圈和另一个次级线圈所构成。当以交流电通过初级线圈时,在次级线圈中其电压可以按照两个线圈的比数产生一定的增高和减低。在X线机中,既需要高压变压器供应高电压通过球管两极,同时也需要低电压通过阴极钨丝。

控制器 控制器内装置有许多电钮、电表、电阻和自偶变压器,主要用以调节通过球管的电压和通过阴极灯丝的电流,以控制X线的质和量。在控制器中也装有调节曝光时间的计时器。

在X线球管中所产生的X线的质,依电子的速度及其撞击钨靶后动能所耗损的程度而定。电压越高,电子的速度越快,动能消失越多,则X线的波越短,穿透的能力亦越大。由球管所发出的X线的量,则决定于撞击在钨靶上的电子数量,亦即由阴极抵达阳极的电子流的大小。在阴极所产生的电子数量,依通过阴极灯丝的电流而定;电流越大,则灯丝越热,电子也越多。通过X线球管的电压很高,以千伏计,通过球管的电子流则很小,以毫安培计。

第五节 X线诊断的应用原理

由于X线具有穿透能力、荧光作用与照相作用,所以能应用它在人体上作荧光透视与X线摄影而达到诊断目的。无论是荧光透视或X线摄影,首先必须使检查的部位在荧光屏上或X线片上显影,然后能诊查其是否正常或有改变。使检查部位显影的基本条件,是该部组织与其周围的组织由于吸收X线的程度不同而能产生不同密度的对比阴影。如果人体各种组织对X线都具有同等的吸收程度,因而显示同等的密度,则X线不能被应用于诊断。

天然对比

X线被各种物质所吸收的程度取决于:(1)组成物质的原子种类和它们的平均原子序数;(2)在物质每个单位体积中的原子数目,亦即物质的密度(这二者构成物质的比重);(3)物质的厚度;以及(4)X线本身的波长。

X线的吸收多少与门捷列夫原子周期表内的原子序数有关,其吸收比例与原子序数的近三次方成正比。物质的比重越大,厚度越厚,则吸收X线越多。X线的波长越短,其穿透能力越强,被物质吸收越少;反之,X线的波长越长,穿透力越弱,被物质吸收越多。X线的吸收与其波长的三次方成正比。

由于人体中各种结构之间存在着比重与密度的不同,吸收X线的程度有异,因此在荧光屏或X线片上本身就可以显示密度不同的对比,称为天然对比。根据比重的不同,人体组织可以概括分为骨骼、软组织(包括液体)、脂肪以及存在于人体内的气体四类。兹将它们的比重与X线的吸收比例列表如下:

表1 人体组织的比重与X线吸收比例

组 織	比 重 (以水的比重为1.0计算)	吸收比例(以应用电压60 千伏所产生的X线计算)
骨 骼	1.9	5.0
各种软組織(包括液体)	1.01—1.06	1.01—1.10
脂 肪	0.92	0.5
气 体	0.0013	0.001

关于它们之间的天然显影对比情况,进一步介绍如下:

一、骨骼 骨骼含有68%钙质。钙($_{20}\text{Ca}^{42}$)的原子序数为20,原子量为40。在人体组织中,骨骼比重最高,吸收X线最多,与其他三种组织都能形成明显的对比。在X线片上,骨骼部分感光最少,因而显示为白色阴影。由于骨皮质的结构较松骨质排列更为密集,因而其阴影更为浓白。在荧光屏上,骨骼部分发生的荧光最少,因而显示为黑暗阴影。

二、软组织与液体 人体结构大部分由软组织与液体所组成。软组织包括皮肤、肌肉、结缔组织、淋巴组织、内脏组织(心、肝、脾、肾、脑等)及软骨等;液体包括血液、淋巴液、脑脊液、体液及分泌液(胃液、尿液等)。它们都是由不同成分的氢($_{1}\text{H}^1$)、碳($_{6}\text{C}^{12}$)、氮($_{7}\text{N}^{14}$)与氧($_{8}\text{O}^{16}$)等原子所组成。它们的比重及吸收比例都和水大致相同,它们之间仅存在着很微小的差别。它们与骨骼和气体可呈明显的对比,与脂肪组织则相差不大。各种软组织与液体本身之间并不存在明显对比。软组织阴影在X线片上与骨骼对比呈灰白色。

三、脂肪组织 实际上脂肪组织是软组织的一种,也是由不同成分氢、氧、碳、氮等原子所组成。仅由于在每个单位体积内的原子数目较少,排列较其他各种软组织为稀疏,因此在密度与比重上有一定的差别。但是由于这个差别并不很大,故只有在适当的条件下,才能使它与其他软组织显示出较为明显的对比。脂肪组织在X线片上所显出的阴影,其密度较其他软组织稍低,呈灰黑色。

四、气体 气体也是由上列几种原子所组成,但由于排列非常稀疏,所以是吸收X线程度最少的组织。它与其他几种组织都有明显的对比。其所显示的阴影适与骨骼相反,在X线片上呈黑色,在荧光屏上呈明亮的白色。

在人体各种组织中所存在的天然对比现象,以在胸部最为明显。在胸部X线平片上,肺野因含气而呈黑色,肋骨因含钙而呈白色,胸部周围软组织则显示灰白色阴影。这些都与因肥厚的肌肉并含血液而呈白色的心脏,有着清楚的对比。由软组织组成的心脏阴影的密度相当浓白,似乎比肋骨还要白,这是由于心脏的厚度要比肋骨大好多倍所致。在四肢中,因含钙而呈浓白的骨骼,与其周围由肌肉所形成的灰白色阴影也存在着明显的天然对比。在曝光适当的X线片上,皮下脂肪层显示灰黑色影,与肌肉所显示的灰白色影也可区别。

人 工 对 比

虽然在胸部(胸廓、肺与心脏)以及在四肢(骨与肌肉)存在着明显的对比,但在人体其他部位,特别是腹部,因为其中结构都是由密度大致相同的软组织与液体所组成,所以并不能具有天然对比。要使这些部位中的结构或器官显影,就必须应用人工方法,加入对比剂而予以造影。

人工对比造影的应用原理是：按人工方法将一种对比剂——可以为原子量及比重低的气体，也可以为原子量及比重高的钨或碘剂——导入我们所要检查的结构或器官之内或其周围，使之与周围的结构产生对比显影。由于人工对比造影(造影检查)的应用，现已可使人体大多数的结构与器官显影，从而大大地扩展了X线检查的范围。

第六节 X线诊断的原则和 进行诊断的步骤

X线诊断原则

X线诊断是临床诊断方法之一。它的目的是配合临床资料和其他诊断方法，多快好省地为病人解决诊断上的问题，从而使患者能得到及时和有效的处理。

X线诊断的原则是：根据检查部位在荧光屏或X线片上所显示的阴影，研究它们的解剖和生理状态，辨别正常，分析异常，进而推测其改变的性质，然后综合临床资料，作出结论。因此在诊断时，首先要熟悉正常解剖的和生理的X线表现；其次要了解病变产生后所引起的病理解剖的和病理生理的X线表现，然后比较详细地了解病理演变过程，包括病变的进展和愈合情况及其X线表现。同时还必须了解临床情况，如病史、主要症状和体征等要点，以及其他临床检查方法对于诊断所给予的帮助，否则就不易结合临床和综合其他必要资料而达到正确的诊断。

在临床诊断工作中，X线检查大都是根据临床方面所提出要求而进行的。检查目的大致如下：(1)在临床上诊断已较明确，但须以X线检查来证实，并显示其病变范围和程度，或观察其进展与好转情况。(2)在临床上诊断不明，须用X线检查来予以鉴别或寻找原因。(3)需要摒除临床上可疑疾患。

X线检查的计划，包括检查部位与检查方法的选择、摄片的位置和曝光条件等等，都是根据临床上所提出的要求而决定的。最后对所有的X线资料进行分析时，亦须结合临床上的要求，注意重点，以免对X线表现作各种不必要的考虑。在分析时，对于所有X线表现，包括透视及摄片所见，必须按着一定的程序，客观地、全面地和有重点地进行。除了诊断非常明确的例子以外，最初应该考虑到几种可能，然后再进一步根据X线方面的鉴别要点，分析以何者的可能为最大，从而得出一个客观的意见。这时可以保留一个以上的初步诊断。最后必须结合临床资料而作出结论，有时仍然可以保留一个以上的意见，但必须说明以何者的可能性为最大。

在此必须指出，具有特殊诊断意义的X线征象是不多的。即使发现有特殊的X线表现，仍须结合病史和临床资料，方能作出肯定的诊断。例如矽肺结节有其相当特殊的X线表现，但仍须结合矽尘接触史方能作出矽肺的肯定诊断。

另有许多X线表现仅是代表某一些病变的现象，可以在多种不同的疾患中产生，对病因并无特殊诊断价值。例如肺内的渗出性模糊阴影是任何急性肺炎的一种表现；肺内孤立的圆形阴影以至空洞可以由于多种疾患所引起；骨骼中所见骨质稀疏的病因更为复杂。在这些情况下，除了综合其他的X线表现作分析外，更须参考临床资料而作结论。

此外还须注意，有时阴性的检查结果并不能摒除疾患的存在。这种情况在用平片检

查时尤须注意。例如在胆囊区平片无异常阴影发现时,并不能摒除胆石的存在。

观察与分析X线片的步骤

在观察和分析任何部位的X线片时,首先应该对整个X线片作全面的观察,然后进行系统的分析。在观察时应该注意和了解技术条件。在技术良好的X线片上,其位置应该正确而不应有偏斜;比重不同的组织结构应该显示明显的对比;器官内的微小细节如肺纹理及骨小梁等应该清晰可见;也不应有任何移动,包括胸部的呼吸运动在内。对于那些由于技术问题所产生的缺点,应有正确的认识,以免将其误诊为病变。通过一、二次的全面观察,对检查部位的一般情况,例如是否正常或有明显改变及其所在,应获得一定的概念。

在全面观察之后,无论任何部位,应该将其所包括的各个组成部分,按照一定的次序,系统地进行分析。例如在分析胸片时,应该养成习惯,系统地按照胸廓、纵隔、横膈、肺部、胸膜的排列,顺序地逐一分析。在分析肺部本身的X线表现时,也应按照一定的顺序进行,如自肺门以至外带,自肺尖以至肺底。在分析四肢骨骼的X线表现时,可以按照骨骼本身、附近关节、周围软组织的次序进行。在分析骨骼本身的X线表现时,也应按照松骨质、皮质和骨膜的次序进行。如果不养成看片按照一定次序的习惯,则注意力往往会集中于检查的主要对象,而忽视其他部分的表现;或者注意力被片上最明显的改变(如肺野中的空洞与大块阴影或骨骼中的破坏区)所吸引,而对其他细微但也很重要的改变不予注意。对于这两点,初学X线诊断者尤需注意。

经过系统分析而发现病变时,必须作进一步的全面分析,这对研究病变的性质和鉴别要点都有帮助。兹将在分析时一般应注意的要点分述如下。

一、病变的数目 病变的数目系指单发或多发。肺内单独的圆形阴影可能为肿瘤或结核球,多发的圆形阴影则首先应考虑到转移瘤。结肠内单发的狭窄可能为癌肿,多发的狭窄则为炎症的表现。

二、病变的位置与分布 骨骼关节中的炎症病变、化脓性骨髓炎常位于骨干,结核则常位于干骺端并涉及关节。在肺部,位于肺尖的炎变多半为结核,位于肺底的病变则多半为肺炎。在肠道中,局限于回盲区的炎性病变通常为结核,而广泛地涉及结肠的炎变大都为非特异性结肠炎。

三、病变的形状及边缘 病变的形状及边缘直接表示病变的状况和性质。在肺部,片状及斑片状阴影大都表示炎变,块状阴影首先应考虑到肿瘤,三角形的阴影则应考虑为肺不张或肺血管栓塞。同样的炎变,如呈结节状阴影,则应考虑为结核;同样的块影,如呈分叶状,则一般为癌瘤。骨骼中有皂泡状的膨胀,一般是巨细胞瘤的典型表现。在任何部位,锐利光整的边缘一般是良性与慢性病变以及愈合的表现;模糊与不规则的边缘则是恶性与急性病变以及进展的征象。在肺内,急性肺炎的边缘甚为模糊,慢性的结核则边缘较为清楚,愈合后边缘更较锐利;骨关节结核破坏区域的边缘在进展时显示模糊与不规则,在愈合时则显示为清楚光整。

四、病变的密度 病变的密度代表深浅和是否均匀。在骨骼中,密度的增加表示骨质增生硬化,密度的减低表示骨质稀疏、萎缩和破坏。骨关节结核的改变以破坏萎缩为主,而慢性骨髓炎则以硬化兼有破坏为其表现。肺内孤立的圆形阴影可能为肺癌或结核

球：肺癌的密度一般均匀；结核球的密度则较深而不均匀，其中可见透明的小空洞或钙化。

五、病变周围的组织与结构情况 早期骨髓炎及成骨肉瘤都可以在长骨干骺端产生斑状的破坏区域、皮质破坏和骨膜反应：在骨髓炎，其周围软组织往往显示有广泛的肿胀；而在成骨肉瘤的附近，往往可见有局限的、界限清楚的软组织肿块。对肺内大片阴影的性质，可以根据其周围结构的向病区的牵引或推移而决定其为萎缩或膨胀性病变。胃溃疡周围的粘膜皱襞向溃疡区集中是良性溃疡的表现；周围粘膜皱襞破坏消失则为恶性征象。

与临床结合的注意点

通过以上的观察和分析，对病变的性质可得出初步的意见，但还须结合临床来作出结论。兹将与临床结合时应注意的要点分述如下：

一、既往及现在的病史 决定病变属于急性或慢性，对作出诊断结论有很大帮助。位于肺底的炎性改变，如果患者有长期的咳嗽、脓痰与咯血史，则应考虑诊断为支气管扩张；如果既往无咳嗽史，而现在病程短暂，则可诊断为肺炎。关节有狭窄及破坏现象时，如病史短急则多为化脓性关节炎，病史较长达数月者应考虑为结核，已有多数者则应考虑为类风湿性关节炎。

二、年龄与性别 相似的改变在不同年龄和性别往往代表不同的性质。在儿童，肺门附近的大块阴影及肺门淋巴结的扩大是原发性肺结核的典型表现；相似的阴影如在老年出现，则多半为肺癌。下腹部的肠道外肿块，在妇女应考虑为卵巢或子宫病变，而在男性则应考虑可能来自睾丸。

三、生长及居住地区 对诊断地方病及有一定流行区域的病变都有帮助。如大骨节病见于我国东北及西北（现已展开大规模防治）；包虫病则见于西北畜牧业区；血吸虫病见于我国南方，在肺内及肠道内都可以产生病变。

四、职业 患者的职业史是诊断职业性疾患的根据。有些病例的肺部改变虽然很似矽肺结节，但如无肯定的矽尘接触史，则不能诊断。

五、体检 心脏的杂音与震颤的部位和性质，对诊断有无心脏疾患具有重要意义。对于任何部位的肿块，如在X线检查前作体检，对了解病变的部位与性质有很大帮助。

六、化验结果 化验检查的结果一般对诊断有所启示，有时可具有决定性意义。如果痰内或尿中已找到结核杆菌，则对于肺内与肾脏中所见的病变，主要须分析其是否符合结核及观察其病变的范围；血钙和血磷的化学分析对诊断甲状旁腺机能亢进具有重要意义。

七、病变的发展情况 当病变的性质不能肯定时，依靠定期的复查以观察病变的发展与疗效，可以协助作出较为可靠的诊断。例如，当肺内见有渗出性改变时，首先需要鉴别它是结核还是其他感染；不能肯定时则可以于短期内复查：如果病变于1—2星期内消失，即可诊断为非结核性病变。有时对胃内溃疡不能断定其为良性或恶性，须经过积极治疗予以复查：如果明显缩小，则一般为良性；如无改变或有些进展，则应作恶变处理。

在综合临床资料后所作出的结论，如与临床符合，并能解释病人的症状，则诊断往往是正确的。但有时X线诊断的结论与临床不同，或提示其他可能的诊断作为临床上的参考。在这种情况下，应与有关方面共同商量如何作进一步的措施来达到明确的诊断。这些

措施包括特殊X线检查方法与其他的临床方法。例如，‘对肺内块状阴影的性质不能明确时，在X线检查方面可以进一步作体层或支气管造影检查，同时还进一步作痰的化验检查、支气管镜检查或超声波检查。

第七节 X线检查工作中的防护问题

防护的意义 由于X线对机体的生物作用，在照射过量时可产生各种不同程度的损害。其中一部分是累积性的，即在长时期以后还可发生严重影响。因此必须对这种损害适当防护。防护的积极意义，在于更好地发挥X线检查的作用，而避免不必要的损害。在注意防护的同时，不应也无必要对X线检查工作产生顾虑。

防护的方法和措施

一、工作人员的防护 专职放射线工作的人员，因长期的接触，容易发生职业性损伤。目前在国际上已有具体的保健规定，即凡全身受到照射的工作人员，每周可接受的最大容许剂量为 0.3r 或300毫伦。仅局部受到照射的，如手、足、颈部等处，每周容许剂量可增为 1.5r ；但眼、生殖腺、造血系统等敏感器官，决不宜超过每周 0.3r 的剂量。一切防护工作的物理测定大多以上述剂量为标准。

在工作中的防护，首要在于透视检查，因透视的时间较长，容易过量而产生损伤。这种情况的所以发生，主要由于工作人员对防护的重要性没有足够的认识，因而在思想上未予重视。经常的教育和严格遵守安全操作规程，是避免发生损伤的最重要的条件。

透视时对X线的防护，概括可分为对原发线及对散射线两者的防护。在现代的X线机上，X线管四周已有适当厚度的金属外壳。对原发线的防护目标在于从X线管窗口射出的部分。这一部分X线的阻挡物为隔光器及荧光屏上的铅玻璃。在任何情况下均不可使从X线管窗口射出的原发X线越过铅玻璃的范围，亦不可以无保护的身体部分在原发X线照射下工作。

经X线照射的物体均可产生散射线。散射线的透度与强度虽较原发线为低，但因散射包括各个方向，又可产生第二次或多次的散射，故对室内工作人员说来，散射线的防护仍很重要。工作人员须穿戴铅围裙及铅手套，工作中尽量缩小隔光器，可以减少散射线的产生。

在透视之前，须有很好的暗适应，事先宜在暗室内停留5—10分钟，以保证目力的适应。透视时注意被检查部位的厚度，选择适当的透视条件，即电压与电流，原则上至少应使被检查部位影象达到清晰。在透视中可有短的休止间隙，观察、稍停、再观察，使目力得以恢复，同时减少机器耗损。

最后也是最重要的一点是：节约透视时间，在完成必要的观察以后，不必留恋观察，或作非必需的观察，后者对工作人员和病人都没有益处。

摄片时工作人员的防护问题，主要在于减少散射线的发生及与散射线的接触。利用隔光器或聚光筒可减少散射线的产生。一般以铅屏风为阻挡物以隔绝散射线。但如摄片工作量甚大，则宜在检查室的一隅另辟一防护较好的控制室。

在透视后即予摄片，有时是不可缺少的手续，尤其在作胃肠检查时更为重要。但过多的摄片会使工作人员所接受的剂量增加很多，故必须注意。

二、病人的防护 对病人的防护，亦在于减少接受X线的剂量。由于X线量与距离