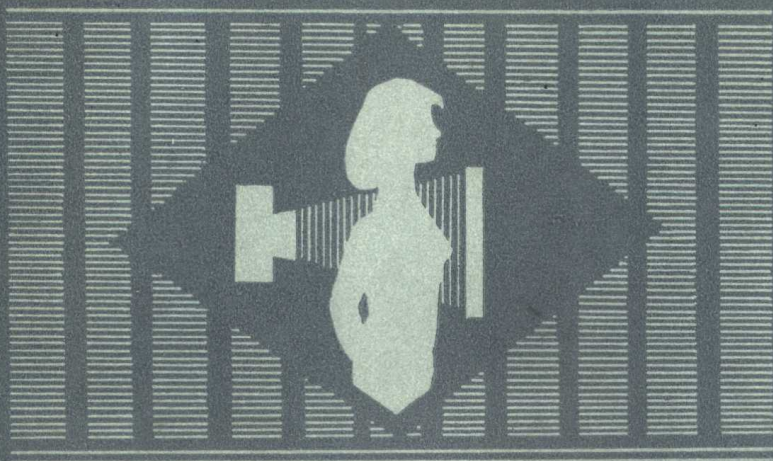




谢宝珩 主编

X线诊断基本知识



人民卫生出版社

X 线诊断基本知识

谢 宝 珩 主编

人 民 卫 生 出 版 社

X线诊断基本知识

谢宝珩 主编

人民卫生出版社出版

(北京市崇文区天坛西里10号)

人民卫生出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米32开本 7½印张 168千字

1980年10月第1版第1次印刷

印数：1—14,600

统一书号：14048·3855 定价：0.55元

前 言

为了帮助广大赤脚医生和基层医务人员提高技术水平，掌握X线诊断基本知识，在人民卫生出版社《赤脚医生杂志》编辑部的大力支持下，邀请了北京友谊医院放射科、北京市结核病、肺部肿瘤研究所和北京市建国门门诊部放射科的同志编写了“农村X线诊断基本知识”讲座，曾在《赤脚医生杂志》上连续发表了五讲。因杂志篇幅有限，现在应读者之需，将讲座全文编辑成册出版。

本书以通俗的语言、简明的图表并结合病理基础知识和临床病例，对呼吸、循环、消化及骨骼等系统常见病的X线影像特征作了介绍，同时也对X线检查方法、X线技术、暗室工作和X线机的维修等方面作了简介。对于编写中存在的缺点、错误，希望广大读者给予批评指正。

谢宝珩

1979年11月于北京

目 录

一、什么是X线？X线检查是万能的吗？	1
二、怎样拍摄X线片？	6
三、X线对人体有害吗？应该怎样防护？	33
四、你知道X线机的构造和使用方法吗？	39
五、怎样看胸部X线诊断报告？	55
六、胸部透视是怎样区分病变的？	65
七、常见呼吸系疾病在X线片上有哪些表现？	70
八、慢性支气管炎和肺气肿X线检查都有哪些表 现？	81
九、X线检查是怎样诊断肺结核病的？	85
十、肺炎为什么需要作X线检查？X线片上怎样 诊断肺炎？	102
十一、X线检查怎样诊断硅肺？	108
十二、在X线片上怎样诊断纵隔肿瘤？	117
十三、在X线片上怎样确定肺部的良性肿瘤？	122
十四、X线检查怎样诊断肺癌？	126
十五、X线检查为什么能诊断心脏病？	142
十六、X线检查为什么能诊断肺原性心脏病？	150
十七、慢性风湿性心脏病二尖瓣疾患在X线片上 能看到哪些变化？	155
十八、怎样看胃肠系统X线检查报告？	160
十九、常见胃肠疾病钡剂X线检查能看到哪些影 象？	172

二十、为什么说胃、十二指肠溃疡病需要作X线检查？	182
二十一、食管癌和胃癌X线检查可看到哪些变化？	189
二十二、对急腹症患者可以进行X线检查吗？	194
二十三、怎样看骨骼系统疾病的X线诊断报告？ ...	204
二十四、X线检查对骨折的诊断有何价值？	211
二十五、骨髓炎在X线片上有哪些表现？	215
二十六、X线检查怎样诊断骨和关节结核？	220
二十七、骨肿瘤在X线片上有哪些征象？	226
二十八、上节育环为什么需要定期透视检查？	234

一、什么是X线？

X线检查是万能的吗？

(一) “X线”和“光线”

人们很早就设想，如果人的眼睛不仅能看到自然界的景象，而且能看到物体的内部，那将使我们能观察到更多的东西，从而给科学研究和各种工作带来极大的方便。X线在某种程度上能够帮助我们看到物体内部，因而在医学、工业等方面得到了广泛应用。

X线是什么？光线又是什么？他们之间是什么关系？都需要进一步了解。光线是大家最熟悉的，白天有太阳光把自然界照亮，夜晚电灯又把我们的环境照亮，“光”是我们工作和生活中不可缺少的东西。如果把手放在电灯下面，立刻就会在桌面上出现手的阴影，这是因为光线是直射的，一部分光线被手所阻挡，没有射到桌面上，所以形成了手的阴影（图1-1）。如果把手放在X线管下面，在手的下面放上荧光屏（透视显象屏），当机器通电产生了X线以后，我们就立刻看到荧光屏上出现了手的影象，不仅有手的外部轮廓，还可以看到骨骼、关节和肌肉软组织，好象一只“透明手”，连骨折和关节脱位等都可以看得清清楚楚。光线和X线都能产生阴影，这是因为光线和X线本质是相同的，都是电磁波，但两者的波长却有很大差别。普通可视光线的波很长〔测量光波长度的单位叫埃($\text{\AA}$)，一埃为一亿分之一厘米($1\text{ \AA} = 10^{-8}$ 厘米)〕，太阳的红色光为8,000埃，紫光为4,000埃，因为它

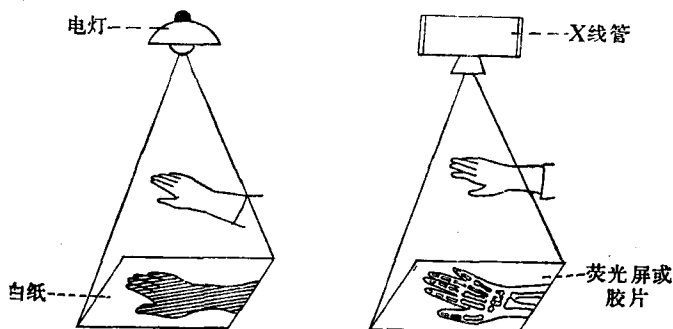


图 1-1 X 线与影象

们的波长很长，所以照射到物体之后对不透明体不能穿透。然而X线的波长却很短，最短者约为0.05 埃，最长的是 1,000 埃，诊断用X线波长为 0.08~0.3 埃之间。X线之所以能穿透物质的原子间隙，就是因为它的波长短，这是与普通光线相区别之点，也是X线的特殊性。此外，X线还有感光作用、荧光作用、生物学作用以及电离作用。但X线不能用光学透镜加以屈折、聚焦成象，也不能利用普通的镜面加以反射。

（二）“透视”和“拍片”

X线的波长很短，直接用肉眼是看不见的。怎么办？那就必须进一步考察一下X线有哪些特点。X线除了具有强大的穿透力之外，还有一个特点是荧光作用。当X线照射到荧光物质的结晶时，产生了能的转换，立刻由荧光物质（如氰化铂钡、硫酸锌镉等）发出肉眼可见的黄绿色荧光。我们利用这些产生荧光的物质结晶制成透视用的荧光屏，用它进行透视诊断。

X线还可使胶片感光，经过冲洗形成一张有深浅影象的透明X线照片，这种方法称为X线摄影，俗称拍片。

透视和拍片有什么不同？我们应该怎样应用它？

透视和拍片不同之处：1. 透视方法简便，所需费用较少；2. 观察的范围不受限制；3. 可以观察器官的活动状态，如心脏搏动、膈肌的运动；4. 可以从各种角度进行观察获得立体感，对确定病变的部位十分有利。但透视影象不如照片清晰，对微细变化显示较差；透视的影象是暂时的，不能留下永久记录作比较。

拍片可作永久记录，影象清晰细致；对厚的部位如骨骼等检查效果较好。但拍片所需费用较大，还需一套暗室冲洗设备；同时常受到摄影方向的限制，每张照片只是表明某一个方向体位的影象。

既然透视与拍片都有各自的优缺点，怎样应用呢？常常有这样一种错误认识，好象唯有拍片才准确，而透视则不如拍片。这样的看法是不正确的。我们认为，透视和拍片各有优缺点，要互相取长补短。例如胸腔积液在透视中改变体位可以看到液体阴影的移动，还可在透视下定位，确定胸腔穿刺的部位，对这种病变，透视较拍片好；又如粟粒型肺结核往往在透视中发现肺部透亮度减低，粟粒状阴影显示不清，如果拍片就可以显示似粟粒大的结核病变。因此，对这种病变采用拍片比较好。我们的体会是先进行透视，必要时则根据需要再进行拍片。如果透视完全解决了问题，也就无需再进行拍片了。X线日常诊断工作大多是透视。目前我国广大农村逐步普遍按装X线诊断机，因此，进一步提高透视技术，做好透视检查工作，对疾病的早期发现和早期治疗是极为重要的。

（三）透视为什么能看出病变？

让我们从人体结构谈起吧。构成人体的组织有：骨骼、

肌肉、结缔组织、血管、神经和脂肪等。组织结构不同，密度亦不一样，其中骨骼含有大量钙质，密度最高，X线不易透过；软骨、肌肉、血管、神经等都是中等透过组织；脂肪和空气密度最低，X线极易穿透。除了组织结构不同以外，与组织的厚薄也有关系，物体愈厚愈不易穿透，愈薄愈易穿透。所以当X线穿透人体之后，在荧光屏上显示出深浅不同的影象（图 1-2）。

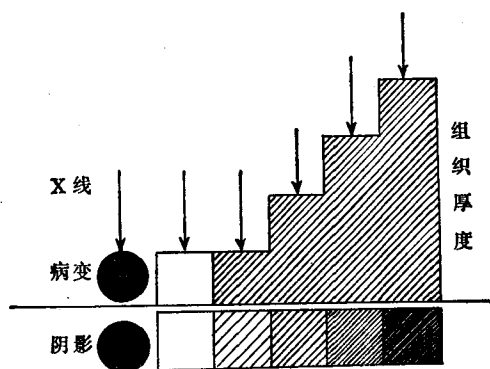


图 1-2 组织厚度与阴影浓淡

正常肺脏由大量肺泡构成。肺泡是气体交换的地方，含有空气，因此X线极易穿透，在荧光屏上呈亮影。肋骨、心脏不易被X线穿透，在荧光屏上呈黑影。当肺部有了病变就会使该部分肺泡含气量减少，局部密度增加，在荧光屏上形成影象。例如肺炎、结核和肿瘤等病变虽然病理改变不同，一个是炎症细胞浸润和渗出，一个是结核菌侵入后引起结核性浸润病变、干酪病灶，而另一个是肿瘤细胞的增殖，但这些病理改变均使肺泡内空气减少或消失以致密度增加，在荧光屏上或X线片均能显示各种不同的影象。我们可以根据影象

的部位、形状、大小、密度、边缘和数目等，再结合临床病史、症状、体征和各种检查结果，对各种疾病作出诊断。有的病变不是密度的增加而是密度减低，如肺部结核性空洞，局部含气量较正常肺组织增加，X线更易穿透，荧光屏上形成一环形透亮区。那么为什么肺部病变在X线上容易显示呢？就是因为肺内空气与病变形成了明显对比的缘故。为此，胸部透视除了对肺进行观察以外，对心脏、大血管、横膈、纵隔以及肋骨等亦可进行观察，因而胸部透视被广泛应用于胸部疾病的诊断及健康检查等方面。

为什么有些人有胸痛、咳嗽、咯痰的症状而透视看不出病变？

这里存在着两个因素，一个是主观因素，一个是客观因素。主观上可因医生的经验不同，或眼睛适应不足，或由于设备等问题而没有观察清楚；客观上可能是X线检查确实显示不出。因此，我们不要忘了任何一种检查方法都不是万能的，而是有一定限度的，X线检查亦不例外，它的应用也有一定限度。

1. 病变需具有足够的大小才能显示：一般说来，病变增大到3毫米，透视才能发现，拍片则可发现1~2毫米的病变。

2. 病变要有足够的密度才能显示：X线照射到病变部位，要被病变吸收一部分，密度愈大吸收的愈多，影象能否显示取决于病变的密度以及与周围的对比。某些密度减低的病变如空洞、气肿，与周围形成明显对比，显示局部透过度增加或产生透亮区。对密度相似的物质如渗出液、血液或脓液则不能分辨，必须经过胸腔穿刺来确定。

3. 病变的部位对显示影象也有影响：当病变位于支气

管壁时，因腔内存在空气，X线易于穿透，使病变不易显示。如急性支气管炎，病理改变限于支气管粘膜部位，透视和拍片均不能显示影象。

4. 病变阴影的出现需要一定的时间：凡微小或密度很低的病变，X线透视或拍片均不显影。因此，病变阴影的出现需要一定时间。

上述情况说明，X线检查有一定的限度。但X线检查也有它独特的优点。随着医学科学的进步，检查方法的改进，诊断的准确性将不断提高，检查应用的范围将不断扩大，从而在疾病防治工作中发挥更大的作用。

(北京市结核病研究所 谢宝珩)
肺部肿瘤

二、怎样拍摄X线片？

(一) 什么是X线摄影？它是怎样进行的？

利用X线照射人体某部的组织器官，穿透人体后的X线到达X线胶片，使它感光，再经过显影、定影所摄得的照片称为X线摄影。为使X线片质量优良，符合临床诊断要求，就必须做好有关X线摄影的技术工作。如：正确的X线照射条件、正确的体位与位置，正确地对准X线中心线，以及良好的冲洗技术。

1. 怎样制定正确的照射条件？

正确的照射条件与胶片的感光速度、电压(千伏)、电流(毫安)、照射时间(秒)以及摄影距离(厘米)有关系。

$$\text{胶片的感光效应} = \frac{\text{千伏}^4 \times \text{毫安} \times \text{秒}}{\text{摄影距离}^2}$$

即：胶片感光效应与千伏的四次方成正比（指通过人体后的X线），与毫安及照射时间也成正比例，与摄影距离的平方成反比例。

千伏 (KV)：按被摄影部位的厚薄有所加减。如病变浓密时要增加千伏，肺气肿时要减低千伏。

毫安及照射时间 (mA·S)：两者直接影响X线照片的黑度，可用两者之乘积来表示，称为毫安秒 (mA·S)。同样的毫安秒其X线片的影象黑度相同，如毫安大则时间可缩短，毫安小则照射时间延长。

例：

$$100 \text{ 毫安} \times 0.2 \text{ 秒} = 20 \text{ 毫安秒}$$

$$50 \text{ 毫安} \times 0.4 \text{ 秒} = 20 \text{ 毫安秒}$$

$$30 \text{ 毫安} \times 0.6 \text{ 秒} = 18 \text{ 毫安秒}$$

$$10 \text{ 毫安} \times 2 \text{ 秒} = 20 \text{ 毫安秒}$$

在实际应用中，如为大型X线机可将照射时间缩短，即可适合胸部摄影；如为小型X线机可延长照射时间，也可得到满意效果。如胶片感光性能低或过期胶片亦要增加毫安秒。

2. 胸部X线摄影怎样计算照射条件？

照射电压：

胸部摄影中有一个公式：

$$\text{胸厚} \times 2 + \text{常数} = \text{最适电压(千伏)}$$

一般常数为20~30，由于X线机和胶片的性能不同而有所改变。可根据所用X线机进行试验拍片，选其中质量最好的X线片所用的电压(千伏)做为最适电压，再由公式求得该

X线机的胸部摄影常数。

胸厚每增加 1 厘米，管电压增加 2 千伏。

胸厚每减少 1 厘米，管电压减少 2 千伏。

如对幼儿和胖人则需再增加 1.5~2 千伏，同时毫安秒亦需增加。

胸片摄影距离：150 厘米(如为小型 X 线机可采用 1 米)。

表 2-1 10 毫安小型 X 线机摄影条件表

部 位	千 伏	毫 安	秒	距离(厘米)
肺 部	65~75	10	1	150
腹 部	66	10	1.5	75
髋关节(正)	75	10	2.0	85
髋关节(侧)	75	10	3~4	85
膝关节	66	10	0.5	85
髌关节	57	10	0.5	85
肘关节	57	10	0.5	85
肩关节	75	10	1.0	150
足 背	54	10	0.5	85
腕关节(正)	54	10	0.5	85
腕关节(侧)	57	10	0.5	85
手(足)指	50	10	0.3~0.4	85
乳 突	75	10	1	最小距离
颈 椎	75	10	1~1.5	150
腰 椎(正)	75	10	3	85
腰 椎(侧)	75	10	8	75
头 颅(正)	75	10	2.4	65
头 颅(侧)	75	10	2	65
胸 椎(正)	75	10	3.5	75
胸 椎(侧)	75	10	8	75

照射电流量：一般为20毫安秒。

如此摄影时只改变千伏即可。

3. 介绍应用10毫安、30毫安小型X线机时各部位的摄影条件（表2-1、2）：

表2-2 30毫安X线机摄影技术条件表

部 位	千 伏 (峰值)	毫 安	秒	滤线器	距 离
头 (正位)	85	30	0.5~0.6	-	96厘米
副鼻窦(鼻颏位)	70	30	1.5	-	遮光筒距离
下颌骨(正位)	85	30	1	+	96厘米
下颌骨(侧位)	70	30	1	-	96厘米
肋骨	65~70	30	0.6~1.0	-	150厘米
肺	65	30	0.3~0.5	-	150厘米
腹(正位)	85	30	1.5~2.0	+	96厘米
腹(斜位)	85	30	1.5	-	96厘米
颈椎	70	30	1~1.5	-	150厘米
胸椎(正位)	85	30	1.5~2.0	+	96厘米
腰椎(正位)	85	30	1.5~2.0	+	96厘米
腰椎(侧位)	85	30	3~4	+	96厘米
骨盆(正位)	75	30	3~4	+	96厘米
肘关节	50	30	0.2~0.4	-	96厘米
手腕关节	50	30	0.2~0.4	-	96厘米
股骨颈(正位)	75	30	2~3	-	96厘米
股骨颈(侧位)	85	30	2~3	-	96厘米
膝关节	60	30	0.4~0.6	-	96厘米

(二) 常用部位的摄影方法有哪些？

1. 手：后前位

胶片： $13 \times 18 (5 \times 7)$ 滤线器－，遮线筒＋。（注：胶片尺寸单位为厘米，括弧内为吋，下同。）

距离：75～100 厘米。

位置：患者坐于椅上，曲肘，手掌平放在片盒上，第三掌骨头放于片心。

中心线：对第三掌骨头与片垂直。

显示部位：显示指骨、掌骨、腕骨、尺骨和桡骨下端，拇指为侧位象（图 2-1）。

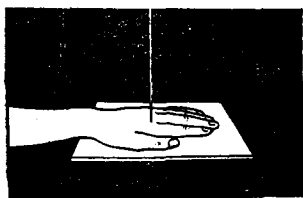


图 2-1 手：后前位

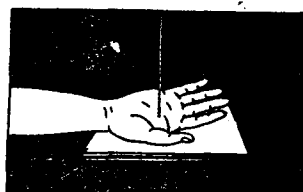


图 2-2 手：斜位(掌上位)

2. 手：斜位(掌上位)

胶片尺寸： $13 \times 18 (5 \times 7)$ 滤线器－，遮线筒＋。

距离：75～100 厘米。

位置：患者坐于摄影台旁，掌心向上，手向拇指侧外旋，使拇指紧贴片盒，手向上展开与片盒呈 45° ，指散开避免重叠。

中心线：对准第二掌骨中心与片垂直射入。

显示：手部指骨、掌骨的斜位象（图 2-2）。

3. 肘关节：前后位

胶片尺寸： $13 \times 18 (5 \times 7)$ 竖放，滤线器－，遮光筒＋。

距离：75～100 厘米。

位置：患者坐椅上，手臂前伸，手掌向上，尺骨鹰嘴突放在片心，肩放低，肘紧贴片，前臂用砂袋固定。

中心线：对准肘关节并与片垂直。

显示：显示肘关节，肱骨下端及尺、桡骨上端前后位象（图 2-3）。



图 2-3 肘关节：前后位

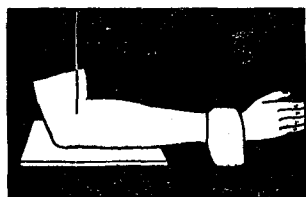


图 2-4 肘关节：侧位

4. 肘关节：侧位

胶片尺寸：13×18 (5×7) 滤线器-，遮线筒+。

距离：75~100 厘米。

位置：患者坐于台旁，肘弯成直角，拇指向上，肩放低，两髁垂直，前臂用砂袋固定。

中心线：对正肘关节并与片垂直。

显示：肘关节侧位象（图 2-4）。

5. 肩关节：前后位

胶片尺寸：20×25 (8×10) 滤线器-，遮线筒+。

距离：75~100 厘米。

位置：患者仰卧于台上，肩胛骨喙突对台面中线，头转向被检侧，被检侧手背伸直，手掌向上。

中心线：对准喙突与片垂直。

显示：显示肩关节，肩锁关节（图 2-5）。

6. 足：前后位