

放射诊疗

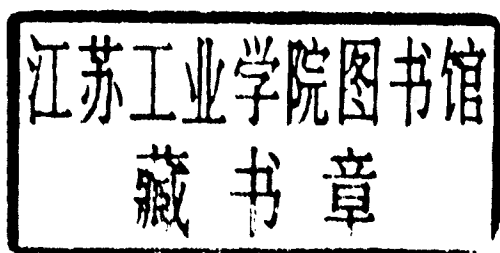
刘志和 主编

1000

河北科学技术出版社

放射诊疗 100

刘志和 主编



河北科学技术出版社

主编 刘志和

编委 刘志和 乔桂荣 张 宁

焦金海 秦瑞萍 崔彩霞

徐文涛

图书在版编目 (CIP) 数据

放射诊疗 100/刘志和等著. —石家庄: 河北科学技术出版社, 2000

ISBN 7-5375-2234-0

I. 放… II. 刘… III. 放射医学 IV. R81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 63597 号

放射诊疗 100

刘志和 主编

河北科学技术出版社出版发行 (石家庄市和平西路新文里 8 号)

赵县文教印刷厂印刷 新华书店经销

787×1092 1/32 3.25 印张 70000 字 2000 年 6 月第 1 版
2000 年 6 月第 1 次印刷 印数: 1—6000 定价: 5.00 元

前 言

X 射线从发现至今已有 104 年的历史了。一个世纪以来，放射技术在人类健康方面的作用功不可没。随着科学的发展和社会的进步，放射技术也以惊人的速度发展，它由原来的单纯普通透视发展为今天的由计算机技术渗透的医学影像学科，为人类健康发挥着越来越重要的作用。

但是，时至今日，作为现代医学重要支柱之一的放射学科，其基本知识很少被公众所了解，这方面的科普读物也很少。为使读者更多地了解这方面的知识，保证被检者圆满顺利地完成检查，我们结合日常工作经验，参考了大量的资料，编写了这本小册子，以满足读者的需要。

本书从实际出发，采取问答的形式，以通俗易懂的语言，比较系统地介绍了放射医学原理，并着重介绍了现代放射医学的新型诊疗手段如 CT、MRI、DSA、CR 等。还针对公众敏感的防护问题做了详细的分析，对未来新型的放射诊疗技术（如网上会诊）进行了展示，对方兴未艾的介入放射学做了详略得当的介绍，并对需要接受上述检查

的被检者做哪些准备，以及诊疗过程中的注意事项做了比较详细的说明。本书在编写过程中，得到河北医科大学第二医院放射科主任刘怀军教授的支持和帮助，广大同仁也做了大量有益的工作，在此一并致谢。

由于水平所限，书中不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

2000 年 3 月

目 录

1. 什么是 X 射线?	(1)
2. X 射线是谁发现的?	(3)
3. X 射线是怎样发生的?	(4)
4. X 射线对人类健康有哪些作用?	(5)
5. 什么是 X 射线的质和量?	(7)
6. X 线透视与 X 线摄影有哪些区别?	(8)
7. 接受 X 线检查应注意哪些事项?	(11)
8. 透视、照相哪个更好?	(11)
9. 为什么照相之前须登记?	(12)
10. X 线造影是怎么回事?	(12)
11. “白糊糊”是什么?	(13)
12. 进行 X 线检查时对服饰有哪些要求?	(14)
13. 哪些检查需要“空腹”和“泻肚子”?	(14)
14. 呼吸道疾患需要做哪些 X 线检查?	(15)
15. 肺结核患者为何要定期进行 X 线检查?	(16)
16. 胸部摄影为什么要求“吸气后屏住”?	(16)

17. X 线检查曝光瞬间为何要屏气且不能动?	(17)
18. X 线检查时为何要求患者摆成一定的姿势? ...	(18)
19. X 线摄影检查时为什么要拍正位片及侧位片? ...	(18)
20. 气管、支气管异物时需做哪些 X 线检查?	(19)
21. 误吞鱼刺、枣核时怎样做 X 线检查?	(20)
22. 拍心脏片时为什么也要“服钡”?	(20)
23. 头部、颈部外伤做 X 线检查应注意什么?	(21)
24. 患处打着石膏能照相吗?	(21)
25. 诊断腰椎椎间盘突出, 做哪种检查最合适?	(22)
26. 颈椎病有哪些 X 线征象?	(22)
27. 颈椎病如何确诊?	(23)
28. 孩子尿床为什么需拍腰椎片?	(23)
29. 小儿肠套叠常用的治疗方法是什么?	(24)
30. 怎样拍摄“倒立位”照片?	(25)
31. 拍牙片的意义何在?	(25)
32. 怎样拍牙片?	(26)
33. 眼内异物怎样进行 X 线检查?	(26)
34. 副鼻窦炎如何确诊?	(27)
35. 糖尿病患者为何要进行胸部 X 线检查?	(28)
36. 为什么“绒癌”复查时需拍胸片检查?	(28)
37. 有些泌尿系结石为何 X 线照片上显示不出来? ...	(29)
38. 泌尿系结石患者为什么要做肾盂造影?	(29)
39. 做肾盂造影时为什么腹部要加压?	(30)
40. 泌尿系结石手术前为什么要拍腹平片?	(30)
41. 什么是体外震波碎石术?	(31)

42. 胆道系统手术中为何要进行胆道造影?	(31)
43. 什么是上消化道造影?	(32)
44. 什么是下消化道造影?	(33)
45. 下消化道造影术前怎样准备?	(33)
46. 胃镜与胃造影的区别是什么?	(34)
47. 什么是高压摄影?	(35)
48. 什么是软线摄影?	(35)
49. 怎样进行乳腺疾患的 X 线检查?	(36)
50. 暗盒内附着的白板是什么?	(37)
51. X 线胶片是怎样成像的?	(38)
52. 红眼镜、黑屋子与明室操作是怎么回事?	(38)
53. 什么是移动式 X 线机?	(40)
54. 放射科检查室门口安装红灯有何意义?	(41)
55. 铅与 X 射线有什么关系?	(41)
56. X 射线对妊娠期妇女及胎儿有何影响?	(42)
57. 电视与电脑发出的 X 射线是否对人体有害?	(43)
58. 哪些人容易造成放射性损伤?	(44)
59. 人体哪些器官对放射线最敏感?	(44)
60. 为什么说 X 射线并不可怕?	(45)
61. 接受 X 射线的个人剂量限值有何规定?	(46)
62. 怎样做到 X 射线的合理应用与最佳防护?	(47)
63. 对 X 射线敏感的人急需检查应怎么办?	(48)
64. 哪些人需定期接受 X 线检查?	(48)
65. 放疗是怎么回事?	(49)
66. 放射诊疗术后可能出现哪些不良反应?	(50)

1. 什么是 X 射线?

自然界分布着许多物质，其中有些是能够利用感观感知到的，如固体物质、声波、可见光等；而有些是看不见、摸不着的，如无线电波、X 射线等。X 射线是一种肉眼看不见的具有穿透力的电磁波，俗称 X 光，也称之为伦琴射线。在医学应用中常被称为 X 线。

X 射线频率在 $3 \times 10^{16} \sim 3 \times 10^{20} \text{Hz}$ 之间，波长在 $0.001 \sim 100 \text{\AA}$ ($1 \text{\AA} = 10^{-8} \text{cm}$)，介于紫外线与 γ 射线之间，如图 1。它除了具有电磁波的性质以外还有其本身所固有的特性。

(1) X 射线具有贯穿物体的本领，处于 X 射线照射野内的物体能被 X 射线穿透。原子序数较低的元素所组成的物质，即由碳、氢、氧组成的物质（如：肌肉、空气、水、木材等），对 X 射线的吸收能力较弱，因此，X 射线极易贯穿这些物质；而由原子序数较高的元素组成的物质，例如某些金属元素（铁、铅、铜）和骨骼等物质，对 X 射线的吸收能力较强，X 射线不易贯穿这些物质。除此之外，高电压下产生的 X 射线穿透物体的本领强。不同 X 射线对同一种物质的穿透能力也不一样，同一种物质其厚度不同对 X 射线的吸收也不同，厚度较大的物体 X 射线不易穿透，反之亦然。

(2) X 射线是一种肉眼看不见的射线，但是它能使某些

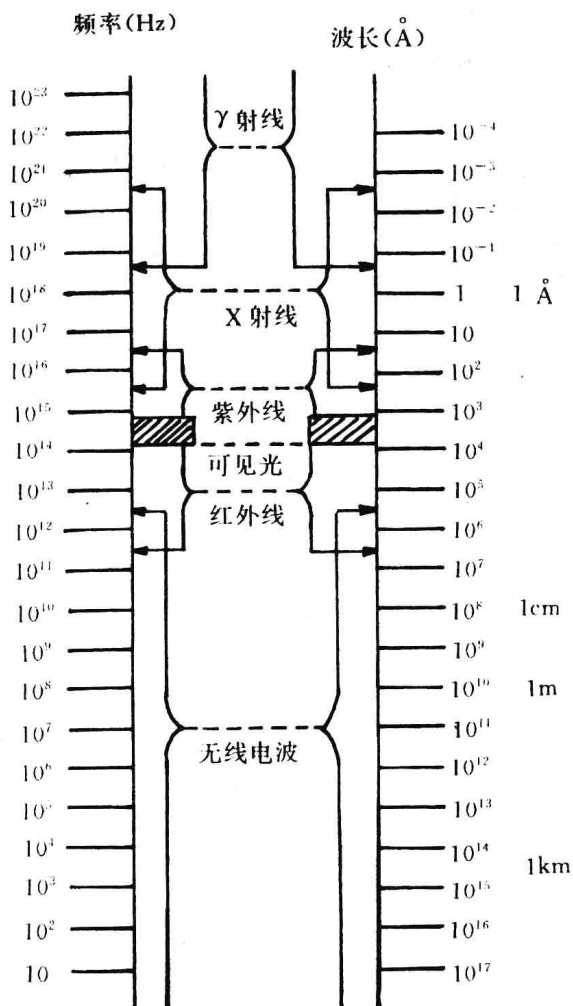


图 1 电磁波谱

物质（如硫化锌、钨酸钙、铂氰化钡、硫氰化钡）产生荧光或使胶片感光。产生荧光和胶片感光的程度与 X 射线的照射强度密切相关。利用这种性质可以进行透视和照相。

（3）X 射线能使分子或原子电离，某些物质在 X 射线照射下可以形成带电粒子，因此空气在 X 射线照射下可以导电；某些物质在 X 射线照射下电阻率也明显下降；受 X 射线照射的物质还可能发生某些化学反应，如果这种化学反应发生在机体细胞内即可诱发某些生物效应，人类就是利用这种特性进行放射治疗的（如肿瘤的治疗）。但是由于这种特性，也可能造成经常大剂量接受 X 射线照射人员身体的损伤。

2. X 射线是谁发现的？

1895 年，德国物理学家伦琴发现了 X 射线。当时他在试验室给克鲁可斯高度真空管通高压电流时发现了一种阴极射线，电子碰撞在管壁上发出蓝色的荧光，于是产生了疑问，对这种未知的射线，便开展了进一步的研究。结果发现，这种光线可以使荧光物质——铂氰化钡产生荧光，继而又发现这种光线具有穿透物质的能力，并可以透过手产生手骨的影像。限于当时的科学发展水平，不能确定这是一种什么光线，便姑且称之为“X 射线”。后来人们为了纪念 X 射线的发现者，又称之为伦琴射线。

在此之前，曾经有人也发现了这种现象，但却没有做进一步的研究，只有伦琴是个有心人，他经过大量的试验，

发现了 X 射线具有许多鲜为人知的性质和特点。当年伦琴已 50 岁了，他不但把他发现的 X 射线留给了后人，为放射技术这一新学科的诞生奠定了充分的理论基础，而且把更完美的精神财富留给了我们，那就是刻苦钻研锲而不舍。

3. X 射线是怎样发生的？

(1) 从 X 射线物理学角度来讲，原子核外电子受激发后，外壳层电子跃迁到内层的空位上，将多余能量以电磁波的形式发出，这种电磁波就是 X 射线。

(2) X 射线的发生是靠一定装置来完成的，它主要包括两部分，X 线管和为 X 线管提供高压的高压发生器，其装置示意图见图 2。

由高压发生器产生的高电压 ($30\text{kV} \sim 150\text{kV}$) 经 $V_1 \sim V_4$ 整流后加在 X 线管两端，在高压电场作用下，电子 e 高速奔向阳极靶面，受阻后约有 1% 的能量转变成 X 射线射出，其余约 99% 的能量以热量的方式散出。 T_2 为一个降压变压器，其功能是为 X 线管灯丝提供电能，产生热电子。 T_1 、 T_2 和 X 线管为了增强绝缘和散热效果，通常都浸在绝缘油中。

当 X 线管内灯丝燃亮后，其周围的热电子在高压电场作用下高速奔向阳极靶，受到阳极靶阻碍后急剧减速，产生 X 射线。

由于热量积蓄，X 线机不能连续工作，待热量散发后可以再行使用。

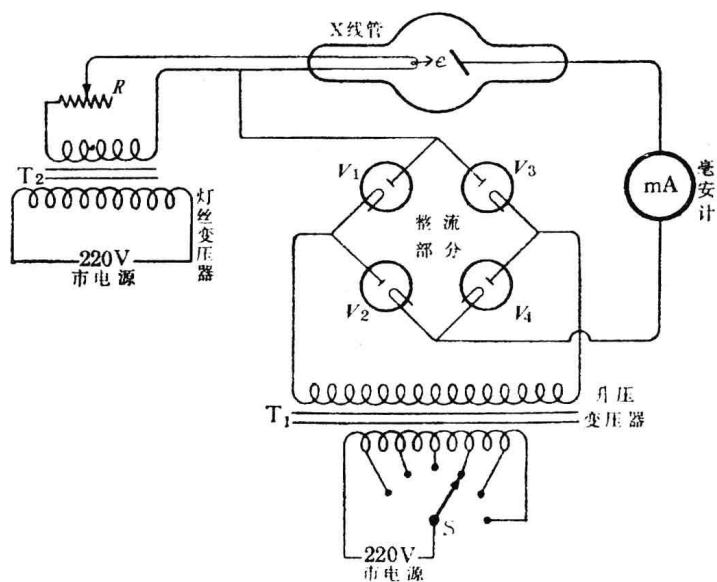


图 2 X 线发生装置示意图

4. X 射线对人类健康有哪些作用？

X 射线一经发现便以其优异的特性得到人们的广泛应用，尤其在医学方面表现更为突出。伦琴在发现 X 射线之后，首先为其夫人拍下了一张戴有戒指的手的影像，成为世界上第一张 X 线照片，其夫人也成为世界上第一个接受 X 线检查的人。此后在一些发达的国家出现了 X 射线的发生装置，用于对人们疾病的诊断。随着计算机技术的进一步应用又出现了 CT 技术，以至于 20 世纪 80 年代末期出

现“CT热”。

为什么X射线能够迅速普及以至于广泛应用呢？这是因为传统的诊断疾病方法如“望、触、叩、听”等，其治疗方法有一定的局限性，最致命的缺陷是不能早期发现疾病。或许待“望、触、叩、听”已有其意义时，疾病已经达到了一定程度。利用X射线不但能及早发现疾病而且还能分辨疾病的性质（如炎症、肿瘤、结核等），给治疗提供最直接的依据。

X射线在医学上的应用表现有以下几点：

第一，X线检查能及早发现病灶。发病初期，即使病灶很小（或许此时被检者无任何临床症状），进行X线检查也可以被检出。如：肺结核、肺癌的患者，患病早期无症状或症状不明显，X线平片检查、CT扫描检查都可以发现病灶的所在。

第二，X线检查能准确诊断疾病的性质。在X线检查过程中，一旦发现病灶，能依据病灶的形状、密度高低以及与周围脏器的关系，对疾病的性质做出准确的判断。

第三，X线检查能为临床治疗提供确切的依据。在X线检查过程中可以准确地诊断疾病的发展、转轨情况，为临床医生制定、更改治疗方案提供准确可靠的依据。

第四，X线检查可以融诊断、治疗于一体。随着科学的发展，X线检查已成为诊断、治疗一体化的独立学科，它可以在检查的同时采取治疗措施。目前临床常用的利用X线引导的“扩张”、“灌注”、“放置内支架”等技术就是在此基础上发展起来的。

第五，利用 X 射线的生物效应还可以进行放射治疗。不同性质的 X 射线具有不同的用途，其分类见表 1。

表 1 不同性质的 X 射线的用途

X 线管电压	性质	用途
20kV~35kV	软	软组织摄影 表面治疗
35kV~120kV	软硬	透视、照相
250kV~300kV	硬	深部放射治疗

但是，任何事物都是一分为二的，由于 X 射线的生物效应，大量、频繁地接触 X 射线可能造成机体损伤（主要为医务人员），轻则体乏无力、注意力不集中、失眠，重则出现恶心、呕吐、毛发脱落、白细胞下降、出血倾向等现象。一般脱离射线后很快会恢复正常。如果继续大量接触会造成不可逆转的放射损伤，形成“放射病”。

5. 什么是 X 射线的质和量？

(1) X 射线的质是 X 射线的硬度，表示 X 射线贯穿物体本领的大小。X 射线的硬度越高穿透物体的本领就越强；反之越弱。加在 X 线管两端的电压越高，产生的 X 射线越硬，穿透物体的本领就越强；反之越弱。因此常常用加在 X 线管两端电压来间接表示 X 射线的硬度，在透视或摄影时可适当调整这种电压，以满足不同部位照射的需要。基于制造技术的限制，电压不可能无限升高。

(2) X 射线的量就是单位时间通过与 X 射线方向垂直

的单位面积内的辐射能量。对接受照射者来说是其接受辐射的总量。X 线管电流的增加可以使 X 射线的量增大，即电流大产生的 X 射线的量就多。我们通常以电流（单位为 mA）与时间（单位为 s）的乘积即 mAs（毫安秒）来表示，如果通过 X 线球管的电流为 100mA，曝光时间为 2s，则 X 射线的量为 $100 \times 2 = 200$ mAs（毫安秒）。

X 线检查过程中应坚持以接受最小 X 射线量辐射为原则，以减少 X 射线对机体造成损伤。

6. X 线透视与 X 线摄影有哪些区别？

由于人体内组织所含的元素有很大差别，因此造成不同组织对 X 射线吸收能力不同，X 射线穿过它们的能力也就不同。所以，当 X 射线穿过人体后就形成了明暗程度不同的影像。如骨骼吸收 X 射线能力强；肌肉组织吸收 X 射线能力弱，前者透过的 X 射线强度低，而后者透过的 X 射线强度高。这些透过人体的 X 射线投射在荧光屏上，就可以出现明暗不同的荧光影像，叫做 X 线透视，俗称透视。

由 X 线管发出的 X 射线通过人体投射到荧光屏上，荧光屏和 X 线管可以随 U 形臂支架上下移动，也可以左右移动，医生在隔室内可以直接观察，X 线隔室透视示意图见图 3。这种装置在一些先进医院已很少使用了，目前大多采用 X 线电视系统。X 线电视系统是利用 X 射线专用影像增强器和摄像系统在明室内进行检查的设备，基本原理见图 4。由 X 线管 T 发出的 X 射线穿过人体使图像投射到影像增强器的输入屏。经过影像增强器的图像，其亮度增加了

许多倍，再经摄像机摄取后，又经专门电路处理，在监视器上显示。这种装置还可以根据信号亮度的高低来调整 X 射线的电压，实现亮度自动控制。

如果把透过人体的 X 射线投射到照相胶片上，就可以使不同组织（或不同物质）的影像在照相胶片上得到记录，这叫做 X 线摄影，也就是我们通常所说的照相。图 5 为典型 X 线摄影装置。经 X 线管发出的 X 射线穿过被检者，射到暗盒托内的暗盒胶片上。经曝光后的 X 线胶片送暗室处理，即得到可以观察的 X 射线照片，该装置可以沿箭头方向上下、左右、远近等方向运动，以适应摄影操作时的不同需要。

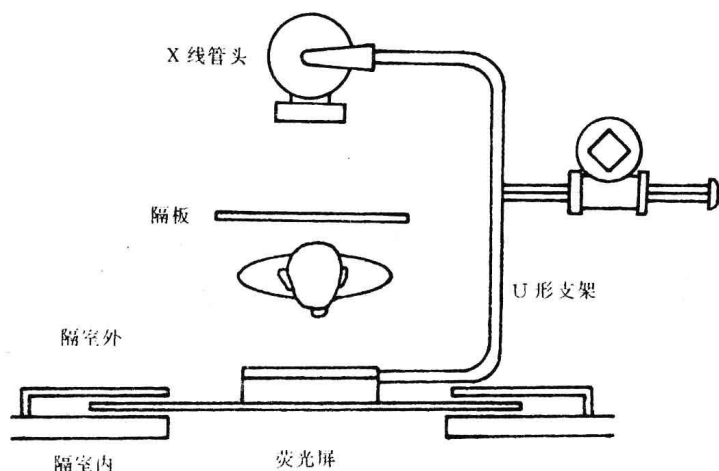


图 3 X 线隔室透视示意图