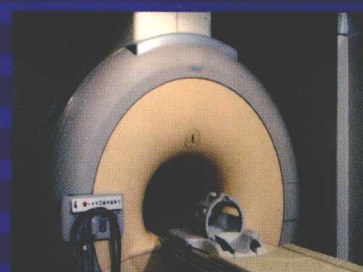


# 医学影像检查 操作技术

YIXUE YINGXIANG JIANCHA CAOZUOJISHU

主 编/黄仲奎 龙莉玲 李文美



影像科三大设备详细的规范检查与操作示范  
配DVD光盘



人民军医出版社  
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

# 医学影像检查 操作技术

人民卫生出版社医学影像与放射学编辑部 编

主 编 王 强 副主编 王 强 王 强



人民卫生出版社  
RENMING JIAOYU CHUBANSHE

# 医学影像检查操作技术

## (配 DVD 光盘)

YIXUE YINGXIANG JIANCHA CAOZUOJISHU

主 编 黄仲奎 龙莉玲 李文美  
副主编 黄福灵 秦宇红 黄邻彬  
凌寿佳 林盛才  
编 者 (以姓氏汉语拼音为序)  
黄 雷 黄福灵 黄邻彬 黄仲奎  
蒋牧良 李文美 林盛才 龙莉玲  
秦宇红 赵 欣



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

---

**图书在版编目(CIP)数据**

医学影像检查操作技术/黄仲奎,龙莉玲,李文美主编. —北京:人民军医出版社,2009. 10  
ISBN 978-7-5091-3101-5

I. 医… II. ①黄…②龙…③李… III. 影像诊断 IV. R445

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 180306 号

---

策划编辑:高爱英 文字编辑:张春燕 责任审读:张之生

出版人:齐学进

出版发行:人民军医出版社

经销:新华书店

通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱

邮编:100036

质量反馈电话:(010)51927290;(010)51927283

邮购电话:(010)51927252

策划编辑电话:(010)51927300-8172

网址:[www. pmmp. com. cn](http://www.pmmp.com.cn)

---

印刷:潮河印业有限公司 装订:恒兴印装有限公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:11 字数:259千字

版、印次:2009年10月第1版第1次印刷

印数:0001~3000

定价(含光盘):79.00元

---

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

# 序

## FOREWORD

医学影像学检查技术种类及项目繁多,但由于机种的不同,目前的检查操作技术难于统一,缺乏规范,给初学者及年轻的影像学及临床医师、技师的学习和临床应用带来一定的困难。广西医科大学第一附属医院放射科黄仲奎主任等医学影像学工作者,根据临床工作实际需要,编写及录制了《医学影像检查操作技术》著作及录像光盘,通过文字及录像的形式,比较详细地介绍了数字X线摄影、CT、MRI常用技术的检查前准备、检查操作步骤、选用参数、图像后处理、图像显示、存储、传送以及临床应用等相关操作过程,为读者提供了一部实用性医学影像学检查技术教材和检查应用指南,相信对广大读者的工作和学习会有很大帮助。

以往相关的医学影像学检查技术著作,主要以文字的方式介绍各种检查技术,插图的数量有限,读者可能在阅读理解和临床应用上受到一定限制。《医学影像检查操作技术》的图书及录像光盘,在文字介绍的基础上,录制每种技术操作的全过程,为读者提供了“看得见,听得到,用得上”的视听资料,这在教材及专著的编写中可谓是一种创新,值得给大家推荐。

黄恩奎  
2009年5月

# 前 言

## PREFACE

医学影像学的发展日新月异,各种影像学的技术层出不穷。虽然已有不少专著和教科书对相关的数字化 X 线、CT、MRI 的基础理论和临床应用进行了系统介绍,但由于影像技术学的操作性和实践性很强,很多图书虽然配有插图,也难免不易阅读和理解。为了使年轻的影像技师、医师、医学影像学专业的学生轻松学习和掌握常用的影像学检查技术和操作,我们设计了既能够阅读,又能视听的医学影像学技术图书和录像资料,供大家在工作中参考。图书比较全面地介绍了常用医学影像学技术及其操作过程,录像文件实地录制每一项技术的操作及图像的后处理过程。不管书或录像文件,内容均力求简单实用,读者可以在阅读书本的同时,观看录像文件,了解全部检查操作过程。

本书及录像内容包括 X 线、CT、磁共振三大设备的检查操作技术。在数字 X 线摄影技术编写章节,先简单介绍相关设备基本构件、基本应用原理基础,对每一项技术的操作从检查前准备——体位及投照野设计——摄影条件及曝光——图像处理及传送——图像的质量要求——临床应用等进行编写,而 CT 及 MRI 技术章节的编写顺序则包括检查前的准备——受检者信息录入——扫描摆位及基线设定——参数的选择与扫描范围——对比增强检查——图像后处理及存储——临床应用。本书编写均从临床实际应用出发,使读者的阅读思路遵循临床检查步骤,更好地帮助读者加深相关技术理论的理解和操作应用。

由于各个厂家的 CR、DR、CT、MRI 等设备的操作技术及其操作软件有很大的不同。本书所列举的操作方法及程序参数限于作者单位所使用的设备,操作方法仅供参考。在实际使用中读者要根据所在单位所用设备的具体情况,选用合适的操作软件及参数进行操作。

由于我们所掌握的有关医学影像学的知识有限,一些新的基础理论及新的技术应用还有待于进一步学习和实践,因此,在编写过程中,错误在所难免,希望各位同道以及广大读者多多批评指正。

广西医科大学第一附属医院  
放射科主任、博士生导师、教授 黄仲奎

2009 年 7 月

# 目 录

## CONTENTS

### 第一篇 X线摄影学检查操作技术

第1章 X线设备及其工作原理	(3)
第一节 X线装置的基本构造及其作用	(3)
一、X线管	(3)
二、高压发生器	(3)
三、控制电路装置	(4)
四、操作控制台	(4)
五、摄影平床	(4)
六、滤线器	(4)
七、射线管悬吊架或立柱横臂架	(4)
第二节 数字化X线设备及其工作原理	(4)
一、CR系统及其工作原理	(4)
二、DR系统及其工作原理	(5)
三、DR的操作控制台	(6)
第三节 数字化X线摄影的基本操作	(6)
一、数字化X线摄影前准备	(6)
二、投照曝光、图像处理及传送	(7)
第2章 颅面部数字X线检查技术学	(8)
第一节 头颅数字X线检查技术学	(8)
一、头颅后前正位DR检查	(8)
二、头颅侧位DR检查	(9)
三、眼眶后前位(眼内异物定位)DR检查	(9)
四、眼内异物定位侧位DR检查	(10)
五、内听道——汤氏位(Towne位)DR检查	(11)
六、视神经孔——后前斜位(Rhees位)DR检查	(12)
第二节 颞骨乳突、面骨及鼻旁窦数字X线检查技术学	(12)
一、乳突——许氏位(Schüller位)DR检查	(12)
二、乳突——梅氏位(Mayer位)DR检查	(13)

三、鼻骨侧位 DR 检查	(14)
四、颞颌关节——开、闭口侧位 DR 检查	(14)
五、鼻旁窦华氏位(Water 位) DR 检查	(15)
六、鼻旁窦柯氏位(Caldwell 位) DR 检查	(16)
<b>第 3 章 胸部数字化 X 线检查技术学</b>	(17)
<b>第一节 胸部 DR 检查</b>	(17)
一、胸部后前位 DR 检查	(17)
二、胸部侧位 DR 检查	(18)
三、胸部前弓位(前后向) DR 检查	(19)
<b>第二节 心脏 DR 检查</b>	(20)
一、心脏后前位 DR 检查	(20)
二、心脏左侧位 DR 检查	(20)
三、心脏右前斜位 DR 检查	(21)
四、心脏左前斜位 DR 检查	(22)
<b>第三节 乳腺数字化 X 线检查技术学</b>	(22)
一、乳腺内外侧斜位(MLO)CR 检查	(23)
二、乳腺头尾位(CC 位)CR 检查	(24)
<b>第 4 章 腹部数字 X 线检查技术学</b>	(25)
<b>第一节 腹部仰卧位 DR 检查</b>	(25)
<b>第二节 腹部平片前后立位 DR 检查</b>	(26)
<b>第 5 章 骨与关节数字化 X 线检查技术学</b>	(27)
<b>第一节 四肢骨与关节 DR 检查</b>	(27)
一、手部后前正位 DR 检查	(27)
二、手掌下斜位 DR 检查	(27)
三、腕关节后前正位 DR 检查	(28)
四、腕关节侧位 DR 检查	(29)
五、尺桡骨前后正位 DR 检查	(29)
六、尺桡骨侧位 DR 检查	(30)
七、肘关节前后正位 DR 检查	(30)
八、肘关节侧位 DR 检查	(31)
九、肱骨前后正位 DR 检查	(32)
十、肱骨侧位 DR 检查	(32)
十一、肱骨穿胸位 DR 检查	(33)
十二、肩关节前后正位 DR 检查	(34)
十三、肩胛骨前后正位 DR 检查	(34)
十四、肩胛骨站立侧位 DR 检查	(35)
十五、锁骨后前正位 DR 检查	(35)
十六、足前后正位 DR 检查	(36)
十七、足内斜位 DR 检查	(37)



十八、足侧位 DR 检查 .....	(37)
十九、跟骨侧位 DR 检查 .....	(38)
二十、跟骨轴位 DR 检查 .....	(38)
二十一、踝关节前后正位 DR 检查 .....	(39)
二十二、踝关节侧位 DR 检查 .....	(40)
二十三、胫腓骨前后正位 DR 检查 .....	(40)
二十四、胫腓骨侧位 DR 检查 .....	(41)
二十五、膝关节前后正位 DR 检查 .....	(42)
二十六、膝关节侧位 DR 检查 .....	(42)
二十七、髌骨轴位 DR 检查 .....	(43)
二十八、股骨前后正位 DR 检查 .....	(43)
二十九、股骨侧位 DR 检查 .....	(44)
三十、髌关节前后正位 DR 检查 .....	(45)
三十一、髌关节侧位 DR 检查 .....	(45)
第二节 脊柱 DR 检查 .....	(46)
一、第 1、2 颈椎开口正位 DR 检查 .....	(46)
二、颈椎正位 DR 检查 .....	(47)
三、颈椎侧位 DR 检查 .....	(47)
四、颈椎后前斜位 DR 检查 .....	(48)
五、胸椎正位 DR 检查 .....	(49)
六、胸椎侧位 DR 检查 .....	(49)
七、腰椎正位 DR 检查 .....	(50)
八、腰椎侧位 DR 检查 .....	(51)
九、腰椎斜位 DR 检查 .....	(51)
十、骶骨前后正位 DR 检查 .....	(52)
十一、骶尾椎侧位 DR 检查 .....	(53)
十二、骨盆前后正位 DR 检查 .....	(53)
十三、骶髂关节前后正位 DR 检查 .....	(54)
十四、骶髂关节前后斜位 DR 检查 .....	(54)

## 第二篇 CT 检查操作技术

第 6 章 CT 设备及其相关基本知识 .....	(59)
第一节 螺旋 CT 的基本结构 .....	(59)
一、X 线发生系统 .....	(59)
二、X 线探测器 .....	(60)
三、模数转换器 .....	(60)
四、数据采集系统 .....	(60)
五、支架部分 .....	(61)

六、计算机系统	(61)
七、图像储存、显示装置和记录装置	(61)
八、操作控制装置	(61)
九、图像重组工作站	(62)
第二节 CT 的质量控制与保证	(62)
第三节 CT 的辐射与防护	(62)
<b>第 7 章 CT 的扫描与图像重组技术</b>	<b>(64)</b>
第一节 CT 的扫描技术	(64)
一、CT 平扫	(64)
二、对比增强扫描	(64)
三、动态扫描	(64)
四、多期扫描	(65)
五、薄层和超薄层扫描	(65)
六、高分辨率扫描	(65)
七、灌注成像	(65)
八、心脏门控成像技术	(65)
九、CT 血管造影术	(66)
第二节 CT 图像的后处理技术	(66)
一、二维图像后处理技术	(66)
二、三维图像后处理技术	(66)
三、MSCT 仿真内镜技术	(67)
第三节 CT 设备的启动与检查前的准备	(67)
一、设备的启动	(67)
二、受检者的信息录入	(67)
三、检查前的常规准备	(67)
<b>第 8 章 颅脑、五官 CT 检查技术</b>	<b>(69)</b>
第一节 颅脑常规横断面扫描	(69)
第二节 颅脑螺旋扫描	(70)
第三节 鼻咽部扫描	(71)
第四节 鼻窦扫描	(71)
第五节 颌面骨扫描	(72)
第六节 耳颞部扫描	(73)
第七节 颅底扫描	(74)
第八节 眼眶扫描	(75)
第九节 脑血流灌注 CT	(75)
第十节 颅脑 CTA	(76)
<b>第 9 章 颈部 CT 检查技术</b>	<b>(78)</b>
第一节 颈部扫描	(78)
第二节 喉部扫描	(79)

第三节	甲状腺扫描 .....	(79)
<b>第 10 章</b>	<b>胸部 CT 检查技术</b> .....	(81)
第一节	肺及纵隔扫描 .....	(81)
第二节	高分辨率胸部 CT 扫描 .....	(82)
第三节	低剂量肺部 CT 扫描 .....	(83)
第四节	胸主动脉扫描 .....	(83)
第五节	冠状动脉扫描 .....	(84)
第六节	肺动脉扫描 .....	(85)
<b>第 11 章</b>	<b>腹部及盆腔 CT 检查技术</b> .....	(87)
第一节	肝扫描 .....	(87)
第二节	胆囊扫描 .....	(88)
第三节	胰腺扫描 .....	(89)
第四节	脾扫描 .....	(89)
第五节	肾扫描 .....	(90)
第六节	肾上腺扫描 .....	(91)
第七节	胃扫描 .....	(92)
第八节	结肠扫描 .....	(93)
第九节	小肠扫描 .....	(94)
第十节	腹膜后腔扫描 .....	(95)
第十一节	盆腔扫描 .....	(95)
第十二节	腹部血管扫描 .....	(96)
<b>第 12 章</b>	<b>骨关节 CT 检查技术</b> .....	(98)
第一节	腕关节扫描 .....	(98)
第二节	肘关节扫描 .....	(99)
第三节	肩关节扫描 .....	(99)
第四节	髋关节扫描 .....	(100)
第五节	膝关节扫描 .....	(101)
第六节	上肢动脉 CTA 扫描 .....	(102)
第七节	下肢动脉 CTA 扫描 .....	(102)
第八节	颈椎扫描 .....	(103)
第九节	胸椎扫描 .....	(104)
第十节	腰椎扫描 .....	(105)

### 第三篇 MRI 检查操作技术

<b>第 13 章</b>	<b>磁共振设备及临床基本知识</b> .....	(109)
第一节	磁共振成像设备的基本结构 .....	(109)
一、	磁体系统 .....	(109)
二、	梯度系统 .....	(109)

三、射频系统 .....	(110)
四、计算机控制系统及辅助设备系统 .....	(110)
第二节 磁共振检查的适应证与禁忌证 .....	(111)
一、适应证 .....	(111)
二、禁忌证 .....	(112)
第三节 磁共振检查前准备 .....	(112)
第四节 设备的启动与受检者的信息录入 .....	(113)
第五节 图像后处理、存储及照片 .....	(113)
<b>第 14 章 中枢神经系统 MRI 扫描技术</b> .....	(114)
第一节 颅脑 MRI 扫描技术 .....	(114)
第二节 颅脑 MRA 扫描技术 .....	(115)
一、3D-TOF-MRA .....	(116)
二、2D-TOF-MRA .....	(117)
三、3D-PC-MRA .....	(118)
四、2D-PC-MRA .....	(118)
五、3D-CE-MRA .....	(119)
第三节 鞍区 MRI 扫描技术 .....	(120)
第四节 桥小脑角区扫描技术 .....	(121)
第五节 MR 脑扩散加权成像扫描技术 .....	(121)
第六节 MR 脑灌注扫描技术 .....	(122)
第七节 MR 脑活动功能扫描技术 .....	(123)
第八节 MR 脑波谱扫描技术 .....	(124)
<b>第 15 章 五官及颈部 MRI 扫描技术</b> .....	(126)
第一节 眼部 MRI 扫描技术 .....	(126)
第二节 鼻及鼻窦、鼻咽部、颌面部 MRI 扫描技术 .....	(127)
第三节 颞颌关节 MRI 扫描技术 .....	(127)
第四节 耳部及内耳 MRI 扫描技术 .....	(128)
第五节 内耳膜迷路 MR 造影扫描技术 .....	(129)
第六节 咽喉部 MRI 扫描技术 .....	(130)
第七节 颈部 MRI 扫描技术 .....	(130)
第八节 颈部 MRA 扫描技术 .....	(131)
<b>第 16 章 呼吸系统 MRI 扫描技术</b> .....	(133)
第一节 肺部 MRI 扫描技术 .....	(133)
第二节 纵隔 MRI 扫描技术 .....	(134)
第三节 乳腺 MRI 扫描技术 .....	(135)
<b>第 17 章 循环系统 MRI 扫描技术</b> .....	(136)
第一节 心脏大血管 MRI 扫描技术 .....	(136)
第二节 心脏大血管 MRA 扫描技术 .....	(138)
第三节 冠状动脉 MRA 扫描技术 .....	(139)

第四节	磁共振成像心功能分析扫描技术	(141)
第五节	心血管系统 MR 血流定量分析	(143)
第六节	心肌灌注成像技术	(145)
<b>第 18 章</b>	<b>消化系统 MRI 扫描技术</b>	<b>(147)</b>
第一节	肝胆脾 MRI 扫描技术	(147)
第二节	胰腺、腹腔和腹膜后 MRI 扫描技术	(148)
第三节	MR 胰胆管造影(MRCP)扫描技术	(149)
第四节	腹部 MRA 扫描技术	(150)
<b>第 19 章</b>	<b>泌尿生殖系统 MRI 扫描技术</b>	<b>(152)</b>
第一节	肾及肾上腺 MRI 扫描技术	(152)
第二节	生殖系统及盆腔 MRI 扫描技术	(153)
第三节	MR 尿路造影(MRU)扫描技术	(154)
<b>第 20 章</b>	<b>骨、关节和肌肉 MRI 扫描技术</b>	<b>(156)</b>
第一节	四肢关节及骨骼肌肉 MRI 扫描技术	(156)
第二节	脊柱、脊髓 MRI 扫描技术	(157)
第三节	全身血管 MRA 扫描技术	(158)
第四节	四肢血管 MRA 扫描技术	(159)
第五节	MR 脊髓造影(MRM)扫描技术	(160)
<b>参考文献</b>		<b>(161)</b>
<b>常用缩略语(中英文对照)</b>		<b>(162)</b>

# 第一篇

---

## X线影像学检 查操作技术



# 第 1 章 X 线设备及其工作原理

## CHAPTER 1

1895 年,伦琴发现了 X 线并很快应用到医学临床的诊断,进而形成了 X 线诊断学。100 多年来,X 线诊断学技术不断更新,X 线球管、影像增强器等技术的发展,使 X 线诊断发展形成了放射诊断学。近 30 多年来,由于计算机技术、电子和信息技术的发展,放射诊断学也发展成为今天的医学影像学。目前临床上广泛应用的 CR、DR、DSA 等技术,已经逐渐代替了传统的放射诊断学。影像学的图像也由过去的模拟成像变成数字化成像。在临床应用中,数字化影像更加清晰,还可进行轻松的、便捷的图像后处理、数字存储和传送。为临床及时、准确地诊断疾病提供保证。

### 第一节 X 线装置的基本构造及其作用

X 线装置主要由 X 线管、高压发生器、控制电路、操作控制台组成。其附属装置包括摄影床、立式滤线器、X 线管悬吊架或立柱横臂等。

#### 一、X 线管

X 线管是一个真空密闭玻璃管,外加一管套,管套与球管之间充满绝缘油,便于球管散热。球管的两端分别为阴极和阳极。阴极附有大、小灯丝,阳极为金属靶面。目前的阳极均为旋转阳极,以获得更大的瞬时功率和更小的焦点。当球管的灯丝被点亮时,在灯丝周围产生大量电子云,如果阴阳极间加上高电压,两端即形成很高的电位差,电子云从阴极快速向阳极运动撞击到阳极靶面,突然受阻即产生 X 线。X 线管允许的最大电流即该 X 线机的最大毫安量。目前摄影常用的 X 线机有 500mA 和 800mA,也有 200mA、300mA。

#### 二、高压发生器

高压发生器是一个密闭的金属容器,其内充满绝缘油,高压变压器和灯丝变压器的铁芯、高压整流器等浸泡在其中。高压变压器能提供给 X 线管的电压为 4 万~15 万伏特,灯丝变压器提供 X 线管灯丝的加热电压,为 7~12 伏特。依据高压初级电路的构成不同分为传统的高频(50Hz)高压和现代的高频(50kHz 左右)高压。高频 X 线机具有高压变压器体积小、重量轻、输出高质量 X 线、稳定性好、智能化高、最短曝光时间更小等优点。目前 DR 所配套的 X 线机均为高频 X 线机。



### 三、控制电路装置

控制电路装置能够调节和控制 X 线管的电压(kV)、电流(mA)、曝光时间(s)、旋转阳极启动等电路。

### 四、操作控制台

操作控制台供操作人员根据检查内容进行技术选择。DR 机需要输入患者信息,选择对应部位的检查模板。设定摄影曝光条件,如 kV、mAs 等。工频 X 线机的控制台均为旋钮和琴键式操作,高频 X 线机的控制台多为荧屏式显示、点击或触摸操作。

### 五、摄影平床

患者需要卧位摄影时使用摄影平床,床面下配备有滤线器装置,常用于头颅、脊柱、四肢等部位的摄影。摄影平床床面一般可以纵向、横向移动,通过电磁制动控制。

### 六、滤线器

滤线器主要用来过滤摄影中产生的软射线和散射线,以提高照片的清晰度。分为立式滤线器和床下滤线器。现代的立位滤线器通常配备焦距为 180cm 的密纹固定式滤线栅板和自动曝光电离室控制(AEC);床下滤线器配备焦距为 100cm 的震荡式滤线栅板。

### 七、射线管悬吊架或立柱横臂架

不管是悬吊架或是立柱横臂架,都是支撑 X 线管的装置,以便使 X 线管灵活地进行垂直投照、水平投照或任意角度投照。

## 第二节 数字化 X 线设备及其工作原理

数字化 X 线设备可分为两大部分。一部分为传统的 X 线设备(如上述介绍),另一部分为影像的数字化成像。目前主要的 X 线数字化成像包括 CR、DR、DSA 等。DSA 主要用于血管造影的数字化成像。本章节简单介绍有关 CR、DR 系统的基本结构及其工作原理。

### 一、CR 系统及其工作原理

20 世纪 80 年代初,日本 Fuji 公司率先推出 CR (computer radiography)系统。之后爱克发、柯达、柯尼卡等国际影像设备制作公司纷纷推出各种 CR 系统。CR 系统主要由影像采集板,也称 IP(image plate)板和 CR 阅读器构成。IP 板的材料主要是一种含铕元素(Eu)的氟卤化钡盐晶体,作为 X 线检测器;CR 阅读器实际就是激光扫描仪。在患者进行摄影检查时,首先用 IP 板代替原来的 X 线暗盒进行 X 线曝光。IP 板受到 X 线照射而发出荧光,以潜影的形式储存空间图像残留的 X 线强度变化。把 X 线曝光后的 IP 板放到 CR 阅读器内,经激光扫描产生红外激光或近似红外激光,使潜影信号转化为可见光,并传到光电倍增管,然后把不同