

现代临床影像 诊断精粹

(上) 冯友珍等◎主编

现代临床影像诊断精粹

(上)

冯友珍等◎主编

图书在版编目 (C I P) 数据

现代临床影像诊断精粹 / 冯友珍等主编. -- 长春:
吉林科学技术出版社, 2018. 4

ISBN 978-7-5578-3718-1

I. ①现… II. ①冯… III. ①影象诊断 IV.

①R445

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第074046号

现代临床影像诊断精粹

主 编	冯友珍等
出 版 人	李 梁
责任编辑	刘建民 韩志刚
封面设计	长春创意广告图文制作有限责任公司
制 版	长春创意广告图文制作有限责任公司
幅面尺寸	185mm×260mm
字 数	887千字
印 张	38.7
印 数	650册
版 次	2019年3月第2版
印 次	2019年3月第2版第1次印刷

出 版	吉林科学技术出版社
发 行	吉林科学技术出版社
地 址	长春市人民大街4646号
邮 编	130021
发行部电话/传真	0431-85651759
储运部电话	0431-86059116
编辑部电话	0431-85677817
网 址	www.jlstp.net
印 刷	虎彩印艺股份有限公司

书 号	ISBN 978-7-5578-3718-1
定 价	155.00元 (全二册)

如有印装质量问题 可寄出版社调换

因本书作者较多, 联系未果, 如作者看到此声明, 请尽快来电或来函与编辑部联系, 以便商洽相应稿酬支付事宜。

版权所有 翻印必究 举报电话: 0431-85677817

◎主 编

冯友珍 王 辉 冯秀栓

刘 艳 冯佩明 冯秀霞

◎副主编

宋继卓 贾玉洲 王静静

包庆武 路 红 胡 培

袁文汉 张大志

◎编 委 (按姓氏笔画排序)

马海燕 (湖北省荆门市第一人民医院)

王 辉 (山东省泰安市中医医院)

王静静 (河北省保定第七医院)

包庆武 (山东省烟台市福山区人民医院)

冯友珍 (山东省莱芜市莱城区人民医院)

冯秀栓 (山东省青岛西海岸新区中心医院)

冯秀霞 (山东省菏泽市第三人民医院)

冯佩明 (承德医学院附属医院)

吕 文 (威海市文登区口腔医院)

吕 冀 (山东省莱芜市莱城区人民医院)

刘 艳 (承德医学院附属医院)

杨义耀 (襄阳职业技术学院)

宋继卓 (甘肃省靖远县人民医院)

张大志 (湖北省南漳县中医医院)

胡 培 (湖北医药学院附属人民医院)

姜 进 (湖北省黄石市爱康医院)

袁文汉 (湖北省鄂州市中医医院)

贾玉洲 (河北省辛集市第二医院)

唐 啸 (武汉科技大学附属天佑医院)

路 红 (莱芜钢铁集团有限公司医院)

鲍荣辉 (三峡大学第一临床医学院 湖北省宜昌市中心人民医院)



冯友珍

女，主治医师。1998年毕业于泰山医学院医学影像专业，2013年于山东省立医院医学研究所进修。现就职于莱芜市莱城区人民医院放射科，兼任莱芜市医学会放射专业委员会委员。从事放射工作近20年，具有丰富的临床工作经验。在《医用放射技术杂志》《现代中西医结合杂志》《中国继续医学教育》《中外医疗》等杂志发表论文多篇，参编论著3部。



王 辉

女，主治医师。毕业于山东中医药大学中医临床专业，本科学历，现就职于山东省泰安市中医院彩超室，兼任山东省第三届超声委员会委员，泰安市超声委员会秘书。从事彩超专业10余年，擅长产科、腹部、妇科、心脏、小器官等系统常见疾病的超声诊断。曾参与市级科研课题2项，在省级以上刊物发表论文10余篇。



冯秀栓

男，1966年出生。毕业于青岛医学院医学影像专业，本科学历，现任青岛西海岸新区中心医院影像科主任，青岛市医学会影像学会委员，介入学分会委员，山东省肌骨组委员会委员。擅长X线、CT、MR诊断与介入治疗工作，曾在省级和国家级期刊上发表论文多篇。

前言

医学影像学是医学领域中发展最快的一门临床科学之一,随着医学科学技术的飞速发展,新理论、新技术、新方法不断在医学影像领域得到广泛推广与应用。为适应临床应用和学科发展的需求,我们组织了一批具有丰富临床经验的医务工作者,在广泛参考国内外最新文献资料的基础上,结合各自的经验和业务专长编写了这部《现代临床影像诊断精粹》。

本书在编写过程中注重医学影像学的基本理论和操作方法,具有实用性和适应性。全书共分为4篇,28章,主要从X线诊断、CT诊断、MRI诊断以及超声诊断出发,对人体各个系统疾病的影像诊断进行详述。内容涵盖各个系统的影像学检查基础知识、基本理论和最新发展概况。全文内容丰富,层次清楚,重点突出,图文并茂。本书的宗旨是介绍医学影像方面最新的技术进展及临床应用情况。全书的编写风格比较自由,尽量让各位专家充分阐述方法和技术上的发展而不拘泥于格式或体裁。

本书在编写过程中参阅了大量国内外相关文献,在此表示感谢。影像医学在临床医学中属于发展非常迅速和前沿的学科,各种信息纷至沓来,目不暇接,还有待于医学界同道共同开拓和探讨。由于涉及全身各个系统,内容涵盖面广,加之我们的学识和经验有限,时间紧迫,书中难免有不妥之处,敬请广大读者批评指正。

《现代临床影像诊断精粹》编委会

2018年4月

X 线诊断

第一章 X 线成像基础	(3)
第一节 X 线成像原理	(3)
第二节 X 线摄影条件	(6)
第三节 X 线成像设备工作原理	(9)
第四节 X 线检查方法	(15)
第五节 X 线成像的新进展	(17)
第二章 呼吸系统 X 线诊断	(26)
第一节 呼吸系统基本病变的 X 线诊断	(26)
第二节 呼吸系统常见疾病的 X 线诊断	(29)
第三章 消化系统 X 线诊断	(34)
第一节 胃肠道病变的基本 X 线诊断	(34)
第二节 食管疾病及贲门疾病的 X 线诊断	(35)
第三节 胃肠常见疾病的 X 线诊断	(35)
第四节 急腹症的 X 线诊断	(37)
第四章 循环系统 X 线诊断	(39)
第一节 循环系统基本病变的 X 线诊断	(39)
第二节 循环系统常见病的 X 线诊断	(41)
第五章 泌尿、生殖系统 X 线诊断	(44)
第一节 泌尿、生殖系统基本病变的 X 线诊断	(44)
第二节 泌尿系统常见疾病的 X 线诊断	(45)
第三节 生殖系统常见疾病的 X 线诊断	(46)

第六章 骨与关节疾病 X 线诊断	(48)
第一节 骨与关节病变的基本 X 线诊断	(48)
第二节 骨与关节创伤的 X 线诊断	(49)
第三节 骨与关节化脓性感染的 X 线诊断	(51)
第四节 慢性骨关节病的 X 线诊断	(51)
第五节 骨与关节肿瘤的 X 线诊断	(52)
第七章 中枢神经系统及耳鼻喉 X 线诊断	(54)
第一节 头颅病变的基本 X 线诊断	(54)
第二节 颅脑常见疾病的 X 线诊断	(55)
第三节 耳鼻喉常见疾病的 X 线诊断	(56)

CT 诊断

第八章 CT 成像基础	(61)
第一节 CT 成像原理	(61)
第二节 CT 检查的适应证与禁忌证	(67)
第三节 CT 检查前准备与检查步骤	(68)
第四节 CT 检查的技术参数	(70)
第五节 CT 的检查方法	(73)
第六节 CT 图像的特点及影响图像质量的因素	(83)
第七节 CT 图像的后处理	(86)
第八节 螺旋 CT 的特殊应用	(92)
第九章 颅脑疾病 CT 诊断	(100)
第一节 颅脑外伤 CT 诊断	(100)
第二节 颅内肿瘤 CT 诊断	(103)
第三节 脑血管病变 CT 诊断	(112)
第四节 颅内感染 CT 诊断	(115)
第五节 脱髓鞘疾病 CT 诊断	(118)
第六节 先天性畸形 CT 诊断	(119)
第十章 五官及颈部疾病 CT 诊断	(121)
第一节 眼部常见疾病 CT 诊断	(121)
第二节 鼻窦常见疾病 CT 诊断	(128)

第三节	耳部常见疾病 CT 诊断	(132)
第四节	咽部常见疾病 CT 诊断	(135)
第五节	喉部常见疾病 CT 诊断	(138)
第六节	口腔颌面部疾病 CT 诊断	(139)
第七节	甲状腺及甲状旁腺常见疾病 CT 诊断	(141)
第八节	颈部其他常见疾病 CT 诊断	(145)
第十一章	乳腺疾病 CT 诊断	(150)
第一节	乳腺 CT 检查概述	(150)
第二节	正常乳腺的胚胎发育和组织学表现	(151)
第三节	正常乳腺 CT 表现	(154)
第四节	乳腺常见病 CT 诊断	(155)
第十二章	消化系统 CT 诊断	(159)
第一节	食管常见疾病 CT 诊断	(159)
第二节	胃十二指肠常见疾病 CT 诊断	(160)
第三节	肝脏常见疾病 CT 诊断	(163)
第四节	胆囊常见疾病 CT 诊断	(175)
第五节	胰腺常见疾病 CT 诊断	(177)
第六节	脾脏常见疾病 CT 诊断	(181)
第七节	肠道常见疾病 CT 诊断	(183)
第十三章	泌尿生殖系统 CT 诊断	(192)
第一节	肾脏常见疾病 CT 诊断	(192)
第二节	输尿管常见疾病 CT 诊断	(200)
第三节	膀胱常见疾病 CT 诊断	(202)
第四节	泌尿系统先天畸形 CT 诊断	(204)
第五节	前列腺常见疾病 CT 诊断	(206)
第六节	子宫常见疾病 CT 诊断	(207)
第七节	卵巢常见疾病 CT 诊断	(210)
第十四章	肌肉骨骼系统 CT 诊断	(213)
第一节	骨关节常见疾病 CT 诊断	(213)
第二节	软组织病变 CT 诊断	(223)
第三节	脊柱退行性变及外伤性病变 CT 诊断	(228)
第四节	脊柱炎性病变 CT 诊断	(230)

第五节 椎管内肿瘤 CT 诊断	(231)
第十五章 后腹膜间隙疾病 CT 诊断	(235)
第一节 后腹膜间隙正常 CT 表现	(235)
第二节 后腹膜间隙基本病变 CT 表现	(236)
第三节 后腹膜间隙常见疾病 CT 诊断	(237)
第四节 腹腔肿瘤与腹膜后肿瘤 CT 鉴别诊断	(246)

MRI 诊断

第十六章 MRI 成像基础	(253)
第一节 MRI 的基本原理	(253)
第二节 MRI 的基本设备	(263)
第三节 MRI 中的流体成像	(269)
第十七章 颅脑疾病 MR 诊断	(277)
第一节 颅脑外伤 MR 诊断	(277)
第二节 脑血管疾病 MR 诊断	(280)
第三节 颅脑肿瘤 MR 诊断	(286)
第四节 肝性脑病 MR 诊断	(298)
第十八章 心血管疾病 MR 诊断	(306)
第一节 缺血性心脏病 MR 诊断	(306)
第二节 先天性心脏病 MR 诊断	(309)
第三节 心肌病 MR 诊断	(316)
第四节 胸主动脉疾病 MR 诊断	(319)
第十九章 肝脏疾病 MR 诊断	(323)
第一节 肝脏肿块 MR 诊断	(323)
第二节 肝脏弥漫性病变 MR 诊断	(332)
第二十章 骨科疾病 MR 诊断	(339)
第一节 软组织与骨关节外伤 MR 诊断	(339)
第二节 骨关节感染性疾病 MR 诊断	(346)
第三节 退行性骨关节病 MR 诊断	(349)
第四节 骨坏死 MR 诊断	(350)
第五节 骨肿瘤 MR 诊断	(351)

第六节 软组织肿瘤 MR 诊断 (353)

第二十一章 女性盆腔疾病 MR 诊断 (358)

第一节 子宫腺肌病 MR 诊断 (358)

第二节 盆腔子宫内膜异位症 MR 诊断 (360)

第三节 多囊卵巢病 MR 诊断 (362)

第四节 子宫肌瘤 MR 诊断 (363)

第五节 宫颈癌 MR 诊断 (365)

第六节 子宫内膜癌 MR 诊断 (367)

第七节 卵巢恶性肿瘤 MR 诊断 (370)

第八节 胎盘滞留与胎盘植入 MR 诊断 (373)

超声诊断

第二十二章 生物医学超声基础..... (377)

第一节 超声波基础知识..... (377)

第二节 超声波的反射和透射..... (383)

第三节 生物组织的超声特性..... (386)

第二十三章 心脏、大血管疾病超声诊断 (389)

第一节 三尖瓣疾病超声诊断..... (389)

第二节 二尖瓣疾病超声诊断..... (392)

第三节 感染性心内膜炎超声诊断..... (402)

第四节 冠心病超声诊断..... (408)

第五节 主动脉瓣疾病超声诊断..... (420)

第六节 肺动脉疾病超声诊断..... (429)

第七节 心肌病超声诊断..... (432)

第八节 先天性心脏病超声诊断..... (439)

第二十四章 周围血管疾病超声诊断..... (445)

第一节 颈部血管疾病超声诊断..... (445)

第二节 四肢动脉血管疾病超声诊断..... (456)

第三节 四肢静脉血管疾病超声诊断..... (464)

第四节 腹部血管疾病..... (471)

第二十五章	腹部疾病超声诊断	(487)
第一节	肝弥漫性病变超声诊断	(487)
第二节	原发性肝癌超声诊断	(501)
第三节	脾脏常见疾病超声诊断	(506)
第四节	胃肠肿瘤超声诊断	(513)
第五节	胆囊结石超声诊断	(521)
第二十六章	浅表器官超声诊断	(523)
第一节	甲状腺及甲状旁腺超声诊断	(523)
第二节	涎腺超声诊断	(536)
第三节	淋巴系统超声诊断	(540)
第二十七章	乳腺疾病超声诊断	(552)
第一节	乳腺增生性病变超声诊断	(552)
第二节	乳腺恶性肿瘤超声诊断	(556)
第二十八章	妇产科疾病超声诊断	(572)
第一节	子宫疾病超声诊断	(572)
第二节	卵巢疾病超声诊断	(583)
第三节	盆腔疾病超声诊断	(593)
第四节	输卵管疾病超声诊断	(599)
第五节	胎儿畸形超声诊断	(600)
第六节	异常妊娠超声诊断	(604)
第七节	胎盘异常超声诊断	(611)
第八节	正常妊娠的超声诊断	(613)
第九节	胎儿发育的超声诊断	(615)
参考文献		(617)

第一篇

X线诊断



第一节 X线成像原理

一、X线影像信息的传递

(一)摄影的基本概念

1.摄影

将光或其他能量携带的被照体的信息状态二维形式加以记录,并可表现为可见光学影像的技术。

2.影像

反映被照体信息的不同灰度(或光学密度)及色彩的二维分布形式。

3.信息信号

由载体表现出来的单位信息量。

4.成像过程

光或能量→信号→检测→图像形成。

5.成像系统

将载体表现出来的信息信号加以配制,就形成了表现信息的影像,此配制称为成像系统。即从成像能源到图像形成的设备配置。

(二)X线影像信息的形成与传递

1.X线影像信息的形成

由X线管焦点辐射出的X线穿过被照体时,受到被检体各组织的吸收和散射而衰减,使透过后X线强度的分布呈现差异;到达屏一片系统(或影像增强管的输入屏),转换成可见光强度的分布差异,并传递给胶片,形成银颗粒的空间分布,再经显影处理成为二维光学密度分布,形成光密度X线照片影像。

2.X线影像信息的传递

如果把被照体作为信息源,X线作为信息载体,那么X线诊断的过程就是一个信息传递与转换的过程。下面以增感屏—胶片体系作为接受介质,说明过程的五个阶段。

(1)第一阶段:X线对三维空间的被照体进行照射,形成载有被照体信息成分的强度不均匀分布。此阶段信息形成的质与量,取决于被照体因素(原子序数、密度、厚度)和射线因素(线质、线量、散射线)等。

(2)第二阶段:将不均匀的X线强度分布,通过增感屏转换为二维的荧光强度分布,再传递给胶片形成银颗粒的分布(潜影形成);经显影加工处理成为二维光学密度的分布。此阶段的信息传递转换功能取决于荧光体特性、胶片特性及显影加工条件。此阶段是把不可见的X线信息影像转换成可见密度影像的中心环节。

(3)第三阶段:借助观片灯,将密度分布转换成可见光的空间分布,然后投影到人的视网膜。此阶段信息的质量取决于观片灯的亮度、色温、视读观察环境以及视力。

(4)第四阶段:通过视网膜上明暗相间的图案,形成视觉的影像。

(5)第五阶段:最后通过识别、判断做出评价或诊断。此阶段的信息传递取决于医师的资历、知识、经验、记忆和鉴别能力。

二、X 线照片影像的形成

X 线透过被照体时,由于被照体对 X 线的吸收、散射而减弱。含有人体密度信息的射线作用于屏一片系统,经加工处理后形成了密度不等的 X 线照片。

X 线照片影像的五大要素:密度、对比度、锐利度、颗粒度及失真度,前四项为构成照片影像的物理因素,后者为构成照片影像的几何因素。

(一)光学密度

1.透光率

透光率指照片上某处的透光程度。在数值上等于透过光线强度与入射光线强度之比,用 T 表示: $T = \text{透过光线强度} / \text{入射光线强度} = I / I_0$ 。

T 值的定义域为: $0 < T < 1$,透光率表示的是照片透过光线占入射光线的百分数, T 值大小与照片黑化的程度呈相反关系。

2.阻光率

阻光率指照片阻挡光线能力的大小。在数值上等于透光率的倒数,用 O 表示: $O = 1/T = I_0/I$ 。 O 的定义域为: $1 < O < \infty$ 。

3.光学密度

照片阻光率的对数值称作照片的光学密度值,用 D 表示: $D = \lg O = \lg(I_0/I)$ 。光学密度也称黑化度。密度值是一个对数值,无量纲。

(二)影响 X 线照片密度值的因素

1.照射量

在正确曝光下,照射量与密度成正比,但在曝光过度或不足时,相对应的密度变化小于照射量变化。这说明影像密度的大小不仅取决于照射量因素,还决定于 X 线胶片对其照射量的反应特性。

2.管电压

管电压增加使 X 线硬度增强,使 X 线穿透物体到达胶片的量增多,即照片的密度值增加。由于作用于 X 线胶片的感光效应与管电压的 n 次方成正比,所以当胶片对其响应处于线性关系时,密度的变化则与管电压的 n 次方成正比例。管电压的变化为 40~150 kV 时, n 的变化从 4 降到 2。

3.摄影距离

X 线强度的扩散遵循平方反比定律,所以作用在 X 线胶片上的感光效应与摄影距离(FFD)的平方成反比。

4.增感屏

胶片系统在 X 线摄影时,增感屏与胶片组合使用,其相对感度提高,影像密度大。

5.被照体厚度、密度

照片密度随被照体厚度、密度的增高而降低。肺脏不能单以厚度来决定其吸收程度,吸气程度不同,从而对照片密度的影响也不同。肺的吸气位与呼气位摄影要获得同一密度的影像,X 线量约差 30%~40%。

6.照片冲洗因素

X 线照片影像密度的变化,除上述因素之外,与照片的显影加工条件有密切关系,如显影液特性、显影温度、显影时间、自动洗片机的显影液、定影液的补充量等。

(三)照片影像的适当密度

符合诊断要求的照片密度应适当,一般在 0.20~2.0。

三、X 线对比度

(一)概念

1.X 线对比度的定义

X 线照射物体时,如果透过物体两部分的 X 线强度不同,就产生了 X 线对比度 K_x ,也称射线对比度。

$$K_x = \frac{I}{I'} = \frac{I_0 e^{-\mu d}}{I_0 e^{-\mu' d}} = e^{\mu' d - \mu d}$$

其中: I_0 为入射线量, I 、 I' 为不同部位的透过 X 线强度, μ 、 μ' 为物体不同部位的吸收系数, d 、 d' 为物体不同部位的厚度。

2.X 线对比度按指数规律变化

从表达式看 K_x 只与 $d'(\mu' - \mu)$ 有关系,但实际上围在 $\mu'd'$ 周围的 μd 滤过板的作用,使 X 线质变硬;另外 μd 产生散射线,使对比度受到损失。

3.影响 X 线对比度的因素

影响 X 线对比度的因素有 X 线吸收系数 μ 、物体厚度 d 、人体组织的原子序数 Z 、人体组织的密度 ρ 、X 线波长 λ 。

4.人体对 X 线的吸收

人体对 X 线的吸收按照骨、肌肉、脂肪、空气的顺序而变小,所以在这些组织之间产生 X 线对比度。而在消化道、泌尿系统、生殖系统、血管等器官内不产生 X 线对比度,无法摄出 X 线影像,但可以在这些器官内注入原子序数不同或者密度不同的物质(对比剂),即可形成 X 线对比度。

(二)X 线对比度指数

在 $K_x = e^{d'(\mu' - \mu)}$ 表达式中的指数 $(\mu' - \mu)$,即吸收系数之差是形成 X 线对比度的原因,把 $(\mu' - \mu)$ 称为对比度指数。

对比度指数特点:管电压上升,对比度指数下降,软组织之间的对比度指数亦变小。软组织的对比度指数在 40 kV 时仅是 0.07,30 kV 时上升到 0.14。若管电压下降,指数上升很快。肺组织的对比度指数在管电压上升时下降很快,但在 60~80 kV 之间,对比度指数几乎不变化。

(三)X 线对比度观察法

1.透视法

通过荧光板,将波长为 $(0.1 \times 10^{-8}) \sim (0.6 \times 10^{-8})$ cm 的 X 线转换成波长为 $(5 \times 10^{-5}) \sim (6 \times 10^{-5})$ cm 的可见影像。

2.摄影法

胶片接受 X 线照射形成潜影,通过显影处理而成为可见影像的方法。但胶片感光膜对 X 线的吸收很少,99% 的 X 线穿过胶片,因而需将 X 线通过荧光物质制成的增感屏转变为荧光,使胶片感光(医用 X 线摄影几乎都用这个方法)。

四、X 线照片的光学对比度

(一)概念

1.定义

X 线照片上相邻组织影像的密度差称为光学对比度。照片对比度依存于被照体不同组织吸收所产生的 X 线对比度以及胶片对 X 线对比度的放大结果。

X 线胶片由双面药膜构成,所以观察到的对比度是一面药膜对比度的 2 倍。

2.照片上光学对比度(K)与 X 线对比度(K_x)的关系

光学对比度是依存于被照体产生 X 线对比度 K_x 的。利用胶片特性曲线可以得出: $K = D_2 - D_1 = \gamma \lg I_2 / I_1 = \gamma \lg K_x = \gamma(\mu_1 d_1 - \mu_2 d_2) \lg e$,其中: γ 表示 X 线胶片特性曲线的斜率, μ_1 、 μ_2 、 d_1 、 d_2 分别表示