

DANGDAIYINGXIANG YIXUEJISHU YU ZHENDUAN

当代影像 医学技术与诊断

主 编 刘兴光 庄儒耀 徐 荣 赵小平 蔡 琪 柯永春



天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社

当代影像医学技术与诊断

主 编 刘兴光 庄儒耀 徐 荣 赵小平 蔡 琪 柯永春

天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

当代影像医学技术与诊断 / 刘兴光等主编. -- 天津:
天津科学技术出版社, 2018.3

ISBN 978-7-5576-4866-4

I. ①当… II. ①刘… III. ①影象诊断 IV.
①R445

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第056250号

责任编辑: 王朝闻

天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社出版

出版人: 蔡 颢

天津市西康路35号 邮编300051

电话(022) 23332372

网址: www.tjkjcs.com.cn

新华书店经销

大悦印务(北京)有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张33.125 插页2 字数790 000

2018年3月第1版第1次印刷

定价: 68.00元

《当代影像医学技术与诊断》

编 委 会

主 编

- 刘兴光 甘肃省人民医院
庄儒耀 汕头大学医学院第一附属医院
徐 荣 湖北省丹江口市六里坪镇中心卫生院
赵小平 新疆轮台县人民医院
蔡 琪 湖北省红安县人民医院
柯永春 湖北省孝感市第一人民医院

副主编

- 魏小权 湖北省孝昌县第一人民医院
姚 静 山东省平原县妇幼保健院
乔 磊 河北省深州市医院
庄 翔 包头肿瘤医院
冯利波 湖北省应城市人民医院
李晓方 河南省唐河县中医院

编 委

- 邢 欣 河北省阜城县人民医院



刘兴光，男，1971年10月生人，汉族，临床医学硕士，甘肃省人民医院心脏外科副主任，副主任医师，完成科研项目3项，发表论著10余篇。大学毕业后从事胸心血管外科临床一线工作，迄今已18年。从事心脏外科15年，擅长先天性心脏病、瓣膜性心脏病、冠心病、大血管疾病等常见心脏病的手术治疗。在工作期间负责民政厅“爱心希望”“明天计划”和美国“天使心”患儿的筛选和手术安排工作，有较强的组织管理能力和团结协作精神。



庄儒耀，汕头大学医学院第一附属医院放射科MR室，从事MR技术及影像诊断工作，曾先后到广州中山一医、中山二医、南方医院、珠江医院、成都华西医院及汕大附二院进修。多次参加全国MR年会及省放射分会MR组读片会，2012年11月在第一届全国MR分子影像高层论坛青年论坛中作报告。主持广东省医学科研基金项目1项，参与广东省医学科研基金项目、广东省卫生厅科技计划项目及汕头市科技计划项目各1项，获汕头市科技进步奖二等奖1项。



徐荣，女，1973年12月生人，湖北省丹江口市人。毕业于湖北医药学院临床医疗专业。毕业后扎根基层，在丹江口市六里坪镇中心卫生院工作至今。工作期间曾多次到湖北医药学院附属东风总医院、太和医院、十堰市人民医院进修学习。从事放射诊断工作20余年，擅长普放等影像学的常见病、多发病及疑难杂症的诊断，在该领域积累了丰富的临床经验。



赵小平，男，汉族，毕业于新疆石河子大学临床医学系，大学本科、医学影像诊断副主任医师，现任轮台县人民医院副院长，从事医学影像诊断学工作20余年，对各种肿瘤的影像诊断及鉴别诊断具有丰富的临床经验，擅长神经系统及血管疾病的影像诊断，尤其对各系统影像综合诊断（X线诊断、CT/核磁共振诊断）。2000年4月—2001年2月在石家庄第一人民医院进修普放、CT，2010年3月—6月在北京协和医院进修磁共振。



蔡琪，女，汉族，1980年10月16日出生，毕业于武汉江汉大学，2003年参加工作，现任职于湖北省红安县人民医院超声影像科，曾于2009年在武汉同济医科大学附属协和医院进修学习6个月，并获得优秀工作者称号，从事基层超声工作15载，对腹部、胎儿、小器官、心脏及血管等方面的常见病及多发病有丰富经验，并对部分疑难杂症具有一定的诊断能力。



柯永春，男，1970年出生，1990年至今在湖北省孝感市第一人民医院影像科工作，从事影像技术及诊断工作28年，现为CTMR室专科主任。毕业于湖北医科大学医学影像专业，分别于1998年在武汉协和医院，2012年在武汉同济医院，2013年在武汉大学中南医院进修学习放射诊断、CT及MR诊断知识。先后取得执业医师资格证书，CT及MR大型设备上岗证书，擅长普放、CT及MR各系统常见多发病的影像诊断，对疑难病例也有独特的见解，现担任孝感市医学分会常务委员，曾在各类专业杂志发表学术论文数篇。

前 言

临床常见疾病的影像检查是为临床确定疾病治疗方案的重要手段。近年来,由于科学技术的飞速发展,也使医学影像检查领域日新月异,影像技术的发展尤为令人瞩目。医学影像诊断从简单的X线透视、照片,电子计算机断层扫描(CT),及现在的磁共振成像(MRI)、放射核素发射计算机断层摄影(ECT)、正电子发射电子计算机断层摄影(PET)等医学数字化成像时代。这些检查不仅能显示解剖图像,而且可反映代谢功能状态,充分显示了影像诊断在临床诊断治疗中的作用和价值。

面对不断发展的新技术和不断扩大的新的诊疗范围,为了使影像科及临床各科医生以最经济、最便捷的方式获得最多、最直接的诊断信息,熟练掌握、灵活应用各种影像检查技术,我们参阅了大量的有关文献,并结合我们自己的临床经验,编写了《当代影像医学技术与诊断》一书。

本书主要包括影像技术基础、临床常见疾病的影像学诊断和常见病的超声诊断。由于各章编者写作风格不同,其内容表现形式亦不同,其中大概包括病因病理、临床、影像学表现和鉴别诊断,重点放在分析正常和基本病变影像学表现。

由于时间紧、任务重,本书的编写内容难免有不尽如人意之处,未发现的错误亦肯定不少,笔者恳请读者能提出宝贵意见,以便我们能在再版时加以改进。

全书约79万字,个人编写章节及字数如下:

刘兴光:第四章、第五章、第六章、第七章,约13.5万字。

庄儒耀:第三章(1.2.3.6节)、第八章、第十章(1-2节、8-12节)、第十六章(6-13节),约10.5万字。

徐荣:第二章(3-5节)、第三章(4-5节)、第十五章(1.4.5节)、第十七章,约8万字。

赵小平:第九章(2节)、第十章(7节)、第十二章(6-22节)、第十三章(1节)、第十五章(3.6节),约10.5万字。

蔡琪:第十九章、第二十章、第二十一章、第二十二章、第二十三章、第二十四章,约8.5万字。

柯永春：第一章、第十三章（2-3节），约7万字。

魏小权：第十章（6节）、第十二章（1-3节）、第十六章（5节），约3万字。

姚静：第十四章，约3万字

乔磊：第二十五章、第二十六章，约3万字。

庄翔：第十六章（1-4节）、第十八章，约5万字。

冯利波：第九章（1节）、第十章（3-5节）、第十二章（4-5节），约3万字。

李晓方：第二章（1-2节）、第十一章，约3万字。

邢欣：第十五章（2节），约1万字。

目 录

第一章 X线成像	1
第一节 普通X线成像	1
第二节 数字X线成像	8
第三节 数字减影血管造影	10
第四节 X线摄影基本知识及常用体位	13
第二章 计算机体层成像	26
第一节 CT的基本知识	26
第二节 CT的分类	28
第三节 CT的检查方法	29
第四节 图像后处理技术	31
第五节 阅读CT片的一般顺序和注意事项	32
第三章 磁共振成像	33
第一节 磁共振设备	33
第二节 磁共振成像特征	39
第三节 磁共振扫描的适应证与禁忌证	45
第四节 磁共振成像的检查方法	50
第五节 磁共振成像医学图像的特点及读片程序要点	52
第六节 磁共振增强剂及其临床应用	53
第四章 多层螺旋CT的技术原理	—1
第一节 多层螺旋CT探测器的类型和采集通道	—1
第二节 多层螺旋CT的技术改进和螺距	64
第三节 多层螺旋CT的图像重建	67
第四节 多层螺旋CT扫描的图像质量	69
第五节 多层螺旋CT和心脏CT应用的进展	71
第五章 CT血管成像对比剂使用及原则	79
第一节 对比剂基本知识	79
第二节 CTA静脉注射碘对比剂的原则和策略	84
第三节 碘对比剂应用的注意事项	89

第四节 对比剂安全性问题	91
第六章 心脏CT的扫描方法及报告书写	96
第一节 心脏CT血管成像的检查步骤	96
第二节 图像后处理	99
第三节 心脏CT血管成像读片和报告书写	100
第七章 CT血管成像	102
第一节 心脏CT成像	102
第二节 冠状动脉CT血管成像	117
第三节 主动脉CT血管成像	125
第四节 多层螺旋CT在冠状动脉旁路移植术的应用	139
第五节 多层螺旋CT在冠状动脉内支架术的应用	144
第八章 颅脑MR检查特殊技术	149
第一节 弥散加权成像	149
第二节 脑MR灌注成像	154
第三节 氢质子波谱	154
第四节 MR脑血管成像	160
第五节 磁敏感加权成像	160
第九章 颅内钙化	165
第一节 生理性钙化	165
第二节 病理性钙化	167
第十章 神经系统疾病	176
第一节 颅脑先天性畸形	176
第二节 脑出血	179
第三节 脑动脉瘤	181
第四节 脑血管畸形和动静脉瘘	186
第五节 烟雾病	189
第六节 脑动脉夹层	192
第七节 脑静脉血栓	195
第八节 脑脓肿	198
第九节 细菌性脑膜炎	201
第十节 病毒性脑炎	204
第十一节 宾斯旺格病	206
第十二节 脊柱感染	206
第十一章 胸部疾病CT	209
第一节 先天性肺动脉狭窄	209

第二节 先天性肺动脉阙如	210
第三节 迷走肺动脉	211
第四节 先天性肺动-静脉瘘	213
第五节 肺动脉(动脉)瘤	215
第六节 肺小动脉炎CT征象及诊断	216
第七节 肺隔离症	219
第八节 急性及亚急性肺动脉血栓栓塞症CT征象及诊断	221
第十二章 消化系统影像	223
第一节 肝胆胰脾基本影像	223
第二节 腹壁、腹膜腔及腹膜后间隙	233
第三节 胃肠道病变的影像学表现	236
第四节 食管癌	238
第五节 胃 癌	240
第六节 十二指肠憩室	241
第七节 十二指肠乳头癌	243
第八节 克罗恩病	245
第九节 结肠癌	246
第十节 直肠癌	248
第十一节 腹茧症	250
第十二节 胃肠道间质瘤	251
第十三节 肠系膜脉管瘤	253
第十四节 黏胆症	255
第十五节 胆系肿瘤与胆囊增生性疾病	256
第十六节 胆囊十二指肠瘘	260
第十七节 胆囊出血	262
第十八节 肝梗死	263
第十九节 布加综合征	265
第二十节 门静脉血栓	267
第二十一节 胰岛细胞瘤	268
第二十二节 胰管结石	270
第十三章 泌尿系统疾病影像	272
第一节 前列腺病变	272
第二节 膀胱病变	282
第三节 精囊腺病变	297
第十四章 卵巢疾病影像	302

第一节 滤泡囊肿和妊娠黄体瘤	302
第二节 卵巢子宫内膜样瘤: CT与MRI表现	306
第三节 卵巢子宫内膜样瘤: 临床和超声表现	314
第十五章 骨关节损伤	320
第一节 肘关节损伤	320
第二节 髋部损伤	334
第三节 膝部损伤	342
第四节 小腿损伤	357
第五节 踝部损伤	367
第六节 关节积脂血症	380
第十六章 骨及软组织肿瘤影像	382
第一节 成骨性肿瘤	382
第二节 骨巨细胞瘤	386
第三节 转移骨肿瘤	387
第四节 釉质(上皮)细胞瘤	390
第五节 外周性原始神经外胚层肿瘤	392
第六节 肌纤维母细胞瘤	394
第七节 腺泡状软组织肉瘤	396
第八节 脂肪瘤样脂肪肉瘤	397
第九节 头颈部横纹肌肉瘤	399
第十节 四肢黏液样脂肪肉瘤	400
第十一节 四肢横纹肌肉瘤	402
第十二节 原发性脊柱恶性淋巴瘤	403
第十三节 骨脂肪瘤	405
第十七章 乳腺疾病的X线诊断	406
第一节 乳腺X线检查原理	406
第二节 乳腺X线投照技术	406
第三节 乳腺导管造影	407
第四节 正常乳腺X线表现	408
第五节 乳腺钼靶X线检查	409
第六节 乳腺平板X线检查	411
第七节 乳腺肿瘤的X线诊断	411
第八节 其他乳腺疾病的X线诊断	415
第十八章 肿瘤MRI	419
第一节 甲状腺恶性病变	419

第二节 前列腺癌	423
第三节 膀胱肿瘤	425
第四节 宫颈癌	426
第五节 子宫内膜癌	426
第六节 胃 癌	428
第七节 原发性肝细胞性肝癌	432
第八节 肝脏转移性肿瘤	435
第九节 肝脏良性肿瘤	437
第十九章 脾疾病超声诊断	441
第一节 检查方法及正常超声声像图	441
第二节 脾常见疾病	441
第二十章 胰腺疾病超声诊断	446
第一节 正常胰腺的超声图像	446
第二节 胰腺超声检查方法	447
第三节 胰腺超声检查注意事项	449
第四节 胰腺外分泌肿瘤	449
第五节 壶腹周围癌	454
第六节 胰腺神经内分泌肿瘤	456
第七节 急性胰腺炎	458
第八节 慢性胰腺炎	460
第九节 胰腺实性假乳头肿瘤	462
第二十一章 胃肠疾病超声诊断	465
第一节 检查方法及正常超声声像图	465
第二节 胃常见疾病的超声诊断	466
第三节 肠疾病的超声诊断	469
第二十二章 肾、输尿管疾病	473
第一节 检查方法及正常超声声像图	473
第二节 肾常见疾病	473
第三节 输尿管常见疾病	482
第二十三章 乳腺疾病	484
第一节 正常乳腺声像图	484
第二节 乳腺疾病声像图	485
第三节 超声弹性成像新技术在乳腺疾病诊断中的应用	491
第四节 乳腺介入性超声	493
第二十四章 腹外疝	494

第一节 解剖生理与病理	494
第二节 检查方法	497
第三节 超声表现	497
第四节 鉴别诊断与临床意义	499
第二十五章 超声与产前诊断	502
第二十六章 孕期解剖	509
第一节 早孕期解剖	509
第二节 中、晚孕期胎儿解剖	512
第三节 中、晚孕期非胎儿结构	517
参考文献	521

第一章 X线成像

第一节 普通X线成像

一、X线成像基本原理与设备

(一) X线的产生

X线是由高速行进电子群撞击物质突然受阻时产生的。因此，它的产生必须具备3个条件：

- (1) 自由运动的电子群。
- (2) 电子群以高速运行。
- (3) 电子群在高速运行时突然受阻。

X线的发生过程是：向X线管灯丝供电、加热，在阴极附近产生自由电子，在X线管两极加以高压电（40~150kV），则电子群以高速由阴极向阳极行进，轰击阳极靶面而发生能量转换，其中1%以下的能量转换为X线，99%以上转换为热能。X线主要由X线管窗口发射，热能由散热设施散发。

(二) X线的特性

X线属于电磁波，波长范围为0.0006~50nm。目前医学上用于X线成像的波长为0.008~0.031nm（相当于40~150kV）。在电磁辐射谱中，它在射线与紫外线之间，比可见光的波长短，肉眼看不见。

除以上一般物理特性外，X线还具有以下与X线成像和X线检查相关的特性。

1. 穿透性

X线波长极短，具有很强穿透力，能穿透一般可见光不能穿透的各种不同密度的物体，在穿透过程中有一定程度的吸收即衰减。X线的穿透力与X线管电压密切相关，电压愈高，所产生的X线波长愈短，穿透力愈强；反之，其穿透力愈弱。同时，X线穿透力还与被照物体的密度和厚度相关，X线穿透性是X线成像的基础。

2. 感光效应

亦称摄影效应，指涂有溴化银的胶片经X线照射后感光而产生潜影，经显、定影处理，感光的溴化银中的银离子（ Ag^+ ）被还原成金属银（Ag），并沉积于胶片的胶膜内，此金属银的微粒在胶片上呈黑色。而未感光的溴化银在定影及冲洗过程中，从X线胶片上被洗掉，因而显出胶片片基的透明本色。依金属银沉积的多少，便产生了从黑至白不同灰度的影像。所以，感光效应是X线摄影的基础。

3. 荧光效应

X线能激发荧光物质（如硫化锌镉及钨酸钙等），使波长极短的X线转换成波长长的可见荧光，这种转换叫做荧光效应。荧光效应是进行透视检查的基础。

4. 电离效应

X线通过任何物质而被吸收时都将产生电离效应,使组成物质的分子分解成正负离子。空气的电离程度与空气所吸收X线的量成正比,因而通过测量空气电离的程度可测X线的量。X线射入人体,也产生电离效应,可引起生物学方面的改变,即生物效应,是放射治疗的基础,也是进行X线检查时需要注意防护的原因。

(三) X线成像基本原理

X线之所以能使人体组织结构在荧光屏上或胶片上形成影像,一方面是基于X线的穿透性、荧光效应和感光效应,另一方面是基于人体组织结构之间有密度和厚度的差别。由于存在这种差别,当X线透过人体不同组织结构时,被吸收的程度不同,所以到达荧光屏或胶片上的X线量即有差异。这样,在荧光屏或X线片上就形成黑白对比不同的影像。

人体组织结构根据密度不同可归纳为三类:高密度的为骨组织和钙化灶等;中等密度的为软骨、肌肉、神经、实质器官、结缔组织以及体液等;低密度的为脂肪组织以及有气体存在的呼吸道、胃肠道、鼻窦和乳突气房等。

当强度均匀的X线穿透厚度相等、密度不同的组织结构时,由于吸收程度不同,在X线片上(或荧光屏上)出现具有黑白(或明暗)对比、层次差异的X线图像。病变可使人体组织密度发生改变,例如,肺结核可在低密度的肺组织内产生中等密度的纤维化改变和高密度的钙化影,在胸片上,于肺的黑影的背景上出现代表病变的灰影和白影。因此,组织密度不同的病变可产生相应的病理X线影像。

人体组织结构和器官形态不同,厚度也不一样。厚的部分,吸收X线多,透过的X线少,薄的部分则相反,于是在X线片和荧光屏上显示出黑白对比和明暗差别的影像。所以,X线成像与组织结构和器官厚度也有关。

因此,X线图像的形成是基于以下三个基本条件:首先,X线具有一定的穿透力,能穿透人体的组织结构;第二,被穿透的组织结构必须存在着密度和厚度的差异,X线在穿透过程中被吸收的量不同,以致剩余的X线量有差别;第三,这个有差别的剩余X线,仍是不可见的,还必须经过显像这一过程。

(四) X线设备

X线机类型多种多样,但基本结构包括X线管、变压器及操作台三部分。X线管为一高真空的二极管,杯状的阴极内装有灯丝,阳极由呈斜面的钨或钼靶和附属散热装置组成。变压器包括降压变压器和升压变压器。控制台主要为调节电压、电流和曝光时间而设置的电压表、电流表、计时器和调节旋钮等。X线球管、变压器和控制台之间以电缆相连。

影像增强电视系统已成为X线机主要部件之一。为了保证X线摄影质量,X线机在摄影技术参数的选择、摄影位置的校正方面,多已是计算机化、数字化、自动化。为适应影像检查的需要,除通用型X线机外,还有适用于心血管、胃肠道、泌尿系统、乳腺及介入技术、儿科、手术室等专用的X线机。

二、X线图像特点

(一) X线图像为直接模拟灰度图像

X线图像是由从黑到白不同灰度的影像所组成,这些不同灰度的影像以光学密度反映人体组织结构的解剖及病理状态。

（二）X线图像是影像重叠图像

人体组织结构的密度与X线图像上影像的密度是两个不同的概念，前者是指人体组织中单位体积内物质的质量，而后者则指X线图像上所显示影像的黑白。物质的密度与其本身的比重成正比，物质的密度高、比重大，吸收的X线量多，影像在图像上呈白影。反之，物质的密度低、比重小，吸收的X线量少，影像在图像上呈黑影。因此，图像上的白影与黑影，虽然也与物体的厚度有关，但主要是反映物质密度的高低。在工作中，通常用密度的高与低表述影像的白与黑。例如用高密度、中等密度和低密度分别表述白影、灰影和黑影，并表示物质密度的高低。人体组织密度发生改变时，则用密度增高或密度减低来表述影像的白影与黑影。

（三）X线图像具有放大和失真

X线图像是X线束穿透某一部位的不同密度和厚度的组织结构后的投影总和，是该穿透路径上各个结构影像相互叠加在一起的影像。例如，后前位X线投影中，既有前部，又有中部和后部的组织结构。X线束是从X线管向人体做锥形投射的，因此，X线影像有一定程度的放大和使被照体原来的形状失真，并产生伪影，且伴使X线影像的清晰度减低。

三、X线成像技术

人体组织结构的密度不同。这种组织结构密度上的差别，是产生X线影像对比的基础，称之为自然对比。对于缺乏自然对比的组织或器官，可人为引入一定量的在密度上高于或低于它的物质，使之产生对比，称之为人工对比。自然对比和人工对比是X线检查的基础。X线检查方法分为普通检查、特殊检查和造影检查三类，分别叙述如下。

（一）普通检查

普通检查包括荧光透视（简称透视）和X线摄影。透视现已少用，主要应用于胃肠道造影检查。

1. 荧光透视

采用影像增强电视系统，影像亮度强，效果好。透视可转动患者体位、改变方向进行多轴位观察，可了解器官的动态变化，如心及大血管搏动、膈肌运动及胃肠蠕动等，操作方便，费用低，可立即得出诊断结论，现多用于胃肠道钡剂检查。但透视的影像对比度及清晰度较差，难以观察密度差别小的病变以及密度与厚度较大的部位，例如头颅、脊柱、骨盆等。缺乏客观记录也是一个缺点。

2. X线摄影

对比度及清晰度均较好，能使密度高、厚度较大的部位或密度差别较小的病变显影。常需做两个方位摄影（例如正位及侧位），这样才能确定病变的部位。

（二）特殊检查

1. 荧光摄影

用35mm、70mm或100mm胶片将荧光屏上的影像拍摄下来，这种方法称荧光摄影或间接摄影。适用于体检，预防性检查等。

2. 断层摄影

又称分层摄影，体层摄影。基本原理是X线管与胶片盒用连杆连接，并以被断层平面高度为支点，X线曝光时，球管和片盒以支点为中心做相反方向移动，所得照片影像则是

被断层清晰，其余平面影像模糊不清。这种方法称断层摄影。它适用于观察隐藏在结构复杂部位的病变如肺空洞，脊椎骨内病变，肺内或腹内肿块边界和内部结构的显不等。

3. 静电X线摄影

又称干板摄影。X线透过人体，射到充电的硒金属板上，板上形成“静电潜影”，再往“潜影”上喷带电碳末，板上便显出影像。此法不需暗室处理，故又称干板摄影。主要适用于野战X线摄影及软组织摄影。

4. 放大摄影

依几何学原理，被检查部位与X线片间距离增加，被检部位影像便直接放大，其放大率=靶片距/靶物距 $\times 100\%$ 。放大摄影X线管焦点应在0.3mm以下。主要适用于硅肺结节和骨纹理早期破坏观察。

5. 记波摄影

利用一种特殊装置（记波器）将人体内脏边缘运动以波的形式记录在X线胶片上，称记波摄影。主要适用于观察心脏、大血管、膈肌和胃的活动。

6. 钼靶X线摄影

以钼代替钨做成球管靶面，产生的X线较软（波长0.001~0.02nm），故又称软线X线摄影。主要适用于软组织病变如乳腺疾病等检查。

7. 高千伏摄影

用120kVP以上管电压进行X线摄影，称高千伏摄影。优点是穿透力强，被照物体层次清晰，毫安小，曝光时间短。主要适用于厚部位、心脏、小儿和危重患者摄影。

8. X线电影

用电影摄影机将影像增强器影像记录在35mm胶片上，称X线电影。主要适用于心血管造影和观察器官活动。

9. 快速连续X线摄影

利用快速换片装置（AOT6张/秒，PUCK3张/秒），连续拍摄被照部位，称快速连续X线摄影。主要用于心血管造影等。

（三）造影检查

对缺乏自然对比的组织结构或器官，可将密度高于或低于该结构或器官的物质引入结构或器官内或其周围间隙，使之产生对比以显影，此即造影检查。引入的物质称为对比剂，也称造影剂。造影检查的应用扩大了X线检查的范围。

1. 造影剂

分为高密度和低密度对比剂两类。高密度对比剂有钡剂和碘剂。低密度对比剂为气体，已少用。

钡剂为医用硫酸钡粉末，加水和胶配成不同浓度的钡水混悬液，主要用于食管及胃肠造影。碘剂分有机碘和无机碘两类，后者基本不用。将有机水溶性碘剂直接注入动脉或静脉可显示血管，用于血管造影和血管内介入技术，经肾排出，可显示肾盂及尿路，还可做CT增强检查等。

水溶性碘剂分两型：离子型，如泛影葡胺；非离子型，如碘海醇、碘普罗胺和碘帕醇等。离子型对比剂具有高渗性，可引起毒副反应。非离子型对比剂，具有相对低渗性、低