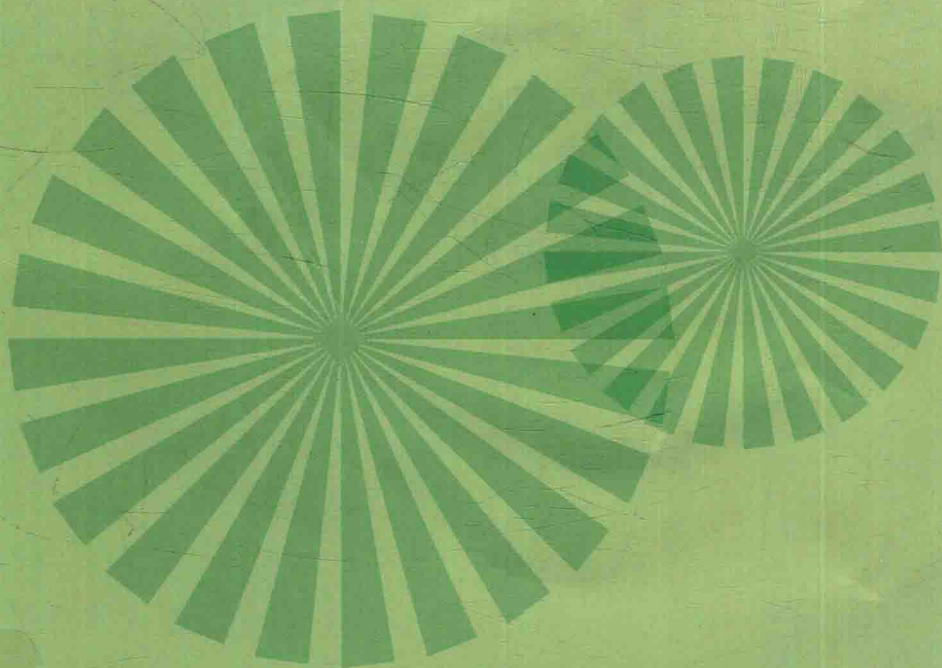


医学放射技术 及诊断治疗应用 (上)

王治民等◎主编



医学放射技术 及诊断治疗应用

(上)

王治民等◎主编

图书在版编目 (C I P) 数据

医学放射技术及诊断治疗应用/王治民等主编. --
长春: 吉林科学技术出版社, 2016. 4
ISBN 978-7-5578-0513-5

I. ①医… II. ①王… III. ①放射医学②影像诊断
IV. ①R81②R445

中国版本图书馆CIP数据核字(2016) 第069671号

医学放射技术及诊断治疗应用

YIXUE FANGSHE JISHU JI ZHENDUAN ZHILIAO YINGYONG

主 编	王治民 车宽余 郭 强 李树森 张 雪 李晓松
副 主 编	曹 阳 黄 博 黄江华 唐国强
	熊永芳 龙 斌 吕 健 黄满华
出 版 人	李 梁
责任编辑	张 凌 张 卓
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
开 本	787mm×1092mm 1/16
字 数	1031千字
印 张	42
版 次	2016年4月第1版
印 次	2017年6月第1版第2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	0431-85635177 85651759 85651628
	85652585 85635176
储运部电话	0431-86059116
编辑部电话	0431-86037565
网 址	www.jlstp.net
印 刷	虎彩印艺股份有限公司

书 号 ISBN 978-7-5578-0513-5
定 价 165.00元

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: 0431-86037565



王治民

1970年出生。甘肃省人民医院，副主任医师。甘肃省医师协会放射分会副会长，《磁共振成像杂志》杂志审稿专家。主要研究体部相关影像解剖及其疾病的基础和临床影像学表现。从事影像学工作、教学、科研二十余年，累计主持和参与完成科研十余项，发表文章三十余篇，主持和参与指导完成的获奖成果五项，省部级一项，地厅级四项。协助指导培养硕士研究生二十三名，已获得硕士学位十五名，在读八名。



车宽余

1974年出生。甘肃省兰州市第一人民医院MR室副主任、副主任医师。兰州医学院本科毕业，从医二十年，擅长X线、CT、MRI诊断及非血管介入诊疗技术，尤其擅长全身疾病的CT、MRI诊断，2004年于第二军医大学长海医院影像中心进修学习。长年担任甘肃省中医药大学医学影像系临床教学工作，核心期刊发表论文十余篇，参与完成省市级科研三项，其中一项获兰州市科技进步三等奖。



郭强

1974年出生。邢台市人民医院放射科，主管技师。河北工程大学毕业，本科学历。主要从事医学影像技术专业工作，具有较深厚的电子技术基础，熟练掌握各类医学X线影像设备的管理、操作、图像处理以及设备的安装、维护等复合型应用工作。在国家级核心期刊发表论文七篇，参与完成《乳腺基础知识与疾病影像诊断学》一书。

编 委 会

主 编 王治民 车宽余 郭 强
李树森 张 雪 李晓松

副主编 曹 阳 黄 博 黄江华 唐国强
熊永芳 龙 斌 吕 健 黄满华

编 委 (按姓氏笔画排序)

王治民 甘肃省人民医院
车宽余 甘肃省兰州市第一人民医院
龙 斌 武汉市第一医院
吕 健 青岛市第八人民医院
刘召训 德州市立医院
李 燕 邢台医学高等专科学校第二附属医院
李树森 邢台医学高等专科学校第二附属医院
李晓松 平顶山市第二人民医院
吴德红 十堰市太和医院
(湖北医药学院附属医院)
张 雪 河北医科大学附属以岭医院
张保朋 河南中医药大学第一附属医院
罗 斌 西南医科大学附属医院
周静然 湖北医药学院附属襄阳医院
赵 敬 胶州市心理康复医院
郭 强 邢台市人民医院

唐国强	湖北省十堰市房县人民医院
黄 博	汉川市人民医院
	武汉大学人民医院汉川医院
黄江华	湖北省荆州市中心医院
黄满华	长江大学附属第一医院荆州市第一人民医院
曹 阳	湖北医药学院附属人民医院
程留慧	河南中医药大学第一附属医院
熊永芳	湖北医药学院附属襄阳医院

前 言

医学影像学在临床上应用非常广泛，对疾病的诊断提供了很大的科学和直观的依据，可以更好地配合临床的症状、化验等方面，为最终准确诊断病情起到不可替代的作用。近二十年来，影像医学日新月异，新理论、新技术、新方法如雨后春笋，层出不穷，令人目不暇接，各种新技术在全身各系统的应用研究亦开展得如火如荼，尤其是放射技术更是结出了丰硕的果实。

本书主要编写医学放射技术的应用，其中包括了放射技术的基本原理、X线诊断技术、CT诊断技术、MRI诊断技术、介入放射及核医学的内容。在编写过程中，突出基本知识、基本病变征象和基本诊断。选材新颖，内容简明，科学性强；图文并茂，易于掌握，查阅方便，实用性强。适用于医学影像科及相关科室的医护人员，尤其是主治医师、医学生参考。

本书编委均是高学历、高年资、精干的专业医务工作者，对各位同道的辛勤笔耕和认真校对深表感谢！由于写作时间和篇幅有限，难免有纰漏和不足之处，恳请广大读者予以批评、指正，以便再版时修正。

编 者
2016 年 4 月

目 录

第一篇 基础篇

第一章 X 线普通摄影技术	1
第一节 X 线普通摄影概述	1
第二节 X 线普通摄影检查技术	3
第三节 X 线普通摄影常用体位	6
第二章 计算机体层成像(CT)检查技术	28
第一节 CT 扫描机成像原理与软、硬件设备	28
第二节 CT 扫描操作方法与患者防护	38
第三节 螺旋 CT 扫描原理与应用	46
第四节 多排探测器 CT 扫描机原理与结构	48
第五节 CT 常规检查护理	50
第三章 磁共振成像技术(MRI)	57
第一节 磁共振原理	57
第二节 磁共振成像特点与质量控制	66
第三节 磁共振成像系统的操作方法	76
第四节 MRI 检查护理	78
第四章 介入放射技术	81
第一节 概念、技术与分类	81
第二节 术前准备与术后处理	81
第三节 禁忌证与并发症	84
第四节 血管介入放射学	85
第五节 非血管介入放射学	91
第六节 血管造影诊断	95

第二篇 X 线诊断技术

第五章 肺脏常见疾病 X 线诊断	101
第一节 肺部炎症	101
第二节 肺结核	108
第三节 肺内阴影	110

第四节	胸膜病变	121
第五节	纵隔病变	125
第六章	心脏常见疾病 X 线诊断	130
第一节	梨形心脏	130
第二节	靴形心脏	143
第三节	普遍性心脏增大	149
第四节	局限性心影增大	153
第五节	心包积液与心包粘连	155
第六节	冠状动脉粥样硬化性心脏病	159
第七节	风湿性心脏病	160
第八节	先天性心脏病	161
第七章	胃肠常见疾病 X 线诊断	166
第一节	胃及十二指肠穿孔	166
第二节	肠梗阻	169
第三节	胃肿瘤	182
第四节	小肠肿瘤	190
第五节	大肠肿瘤	194
第八章	泌尿系统疾病 X 线诊断	199
第一节	肾脏异常	199
第二节	输尿管异常	206
第三节	膀胱病变	208
第四节	肾上腺肿瘤	211
第九章	骨骼与关节常见疾病 X 线诊断	215
第一节	骨折	215
第二节	关节创伤	221
第三节	骨结核	223
第四节	骨肿瘤	224
第五节	代谢障碍性骨疾病	234
第六节	骨坏死和骨软骨病	236

第三篇 CT 诊断技术

第十章	神经系统疾病 CT 诊断	239
第一节	检查方法和正常影像	239
第二节	脑梗死	250
第三节	脑缺血、出血和脑血管病变	253
第四节	颅脑外伤	269
第十一章	胸部疾病 CT 诊断	282
第一节	气管支气管疾病	282

第二节	肺部感染性疾病	289
第三节	肺炎	298
第四节	肺结核	303
第五节	肺不张	312
第六节	肺部良性肿瘤	315
第七节	肺部恶性肿瘤	321
第八节	弥漫性肺疾病	332
第九节	放射性损伤	339
第十节	其它少见肺部疾病	341
第十二章	心脏疾病 CT 诊断	346
第一节	心脏及大血管损伤	346
第二节	冠心病	347
第三节	先天性心脏病	358
第十三章	腹部疾病 CT 诊断	367
第一节	胃癌	367
第二节	肝硬化	369
第三节	原发性肝癌	373
第四节	胆系结石、炎症	382
第五节	胰腺炎	386
第六节	胰腺癌	389
第七节	子宫病变	394
第八节	卵巢病变	402
第九节	输卵管病变	412
第十节	膀胱癌	414

第四篇 MRI 诊断技术

第十四章	颅脑 MRI 诊断	416
第一节	检查方法与正常影像	416
第二节	颅脑损伤	417
第三节	脑梗死	421
第四节	颅内肿瘤	425
第五节	脑萎缩	445
第十五章	脊柱和脊髓病变的 MRI 检查	447
第一节	脊椎 MRI 检查适应证	447
第二节	检查方法及正常影像	448
第三节	椎管内肿瘤	450
第四节	原发性椎骨肿瘤	455
第五节	脊柱感染性疾病	459

第六节 外伤	461
第七节 椎间盘退行性病变和椎管狭窄症	464
第十六章 胸部 MRI 检查	469
第一节 检查方法与正常影像	469
第二节 肺结核	471
第三节 肺癌	473
第四节 肺动脉栓塞	475
第五节 胸膜疾病	476
第六节 纵隔肿瘤	479
第十七章 腹部 MRI 诊断	484
第一节 正常腹部 MRI 影像	484
第二节 肝脏疾病	485
第三节 胆管癌、胆囊癌	489
第四节 胰腺炎	492
第五节 胰腺癌	493
第十八章 泌尿系常见疾病 MRI 诊断	496
第一节 泌尿系统结石	496
第二节 泌尿系统感染性病变	498
第三节 肾囊肿性病变	500
第四节 肾癌	502
第五节 输尿管肿瘤	505
第六节 膀胱癌	506
第七节 腹膜后纤维化	507
第十九章 生殖系统疾病 MRI 诊断	509
第一节 子宫平滑肌瘤	509
第二节 子宫腺肌症	511
第三节 子宫体癌	512
第四节 子宫颈癌	513
第五节 卵巢肿瘤	515

第五篇 介入放射技术

第二十章 颈动脉颅外段狭窄的介入治疗	519
第一节 CEA 和 CAS	519
第二节 颈动脉成形和支架置入术的操作流程	524
第三节 脑保护装置	532
第四节 动脉粥样硬化性颈动脉狭窄的评估	536
第五节 动脉粥样硬化性颈动脉狭窄病变的内科治疗	538
第六节 颈动脉成形和支架置入术的指南	541

第七节	颈动脉成形和支架置入术的并发症分类及处理	542
第八节	动脉粥样硬化性颈动脉狭窄的临床实践	548
第九节	血管内介入治疗在颈动脉病变中的应用展望	553
第二十一章	胆道介入治疗技术	554
第一节	经皮肝胆管造影术	554
第二节	经皮穿刺胆道引流术	559
第二十二章	介入放射学在妇产科学中的应用	579
第一节	输卵管黏堵术	579
第二节	选择性输卵管造影和再通术	580
第三节	子宫肌瘤的动脉栓塞治疗	586
第二十三章	放射性核素治疗及介入治疗	613
第一节	放射性核素治疗的原理及分类	613
第二节	放射性粒子植入治疗	618
第三节	放射性微球治肝癌	620
第四节	冠状动脉腔内近距离辐射预防再狭窄	621
第二十四章	放射科护理	624
第一节	肺炎与肺脓肿	624
第二节	肺肿瘤	629
第三节	风湿性心脏病	631
第二十五章	放射科检查常规护理	635
第一节	CT 常见部位检查护理要点	635
第二节	MRI 常见部位检查护理要点	644
第三节	X 线常见造影检查护理要点	649
参考文献		661

基础篇

第一章 X 线普通摄影技术

第一节 X 线普通摄影概述

一、X 线的产生

1895 年,德国科学家伦琴偶然发现了一种具有很高能量,肉眼看不见,但能穿透不同物质、能使荧光物质发光的射线,他称之为 X 线。

1. X 线的产生 X 线是由高速运行的电子群撞击物质突然受阻时产生的。

2. X 线发生装置 主要包括 X 线球管、变压器和控制器三部分。

3. X 线的发生过程 由降压变压器向 X 线球管灯丝供电加热,在阴极附近产生自由电子,当升压变压器向 X 线球管两极提供高电压时,阴极与阳极间的电势差陡增,自由电子受到吸引,成束以高速由阴极向阳极移动,撞击阳极钨靶而发生能量转换,其中约 1% 的能量转换成 X 线,由 X 线球管窗口发射,其余 99% 以上转换为热能,由散热设施散发。

二、X 线的特性

X 线是一种波长很短的电磁波。

1. 物理效应 体现为穿透性 (penetrativity)、荧光作用 (fluorescence)、热作用、干涉、衍射、反射、折射作用和电离作用 (ionization)。X 线能够穿透可见光不能穿透的物体,在穿透过程中有一定程度的吸收即衰减,其穿透力与 X 线管电压和被照物体的密度和厚度有关。X 线的荧光作用指激发荧光物质,使波长短的 X 线转换为波长较长的可见荧光。X 线通过任何物质被吸收时都可产生电离作用,电离程度与物质所吸收 X 线的量成正比。

2. 化学效应 包括感光作用 (photosensitization)、着色作用。感光作用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,感光的溴化银离子 (Ag^+) 被还原为金属银 (Ag),并沉淀于胶片的胶膜内,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,显出胶片片基的透明本色。由于金属银沉淀的不同,产生黑白不同的影像。

3. 生物效应 (biological effect) 生物细胞在一定量的 X 线照射下, 可产生抑制、损伤, 甚至坏死。X 线的生物效应是放射治疗学的基础, 也是进行 X 线检查时需要注意防护的原因。

三、X 线成像原理

X 线能使人体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、荧光作用和感光作用, 其中荧光作用是 X 线透视的基础, 感光作用是 X 线摄影的基础; 另一方面是基于人体组织结构之间有密度和厚度的差别。当 X 线透过人体不同组织结构时, 被吸收的程度不同, 到达荧光屏或胶片上的 X 线量出现差异, 从而在荧光屏或 X 线片上形成黑白对比不同的影像 (图 1-1)。



图 1-1 伦琴夫人的手部 X 线片

形成 X 线影像的三个必备基本条件:

- (1) X 线要具备一定的穿透力。
- (2) 被穿透的组织结构必须存在密度和厚度的差异, 从而导致穿透物质后剩余 X 线量的差别。
- (3) 有差别的剩余 X 线量, 仍为不可见的, 必须经过载体显像的过程才能获得有黑白对比、层次差异的 X 线影像。

人体组织结构和器官的密度和厚度的差别是产生影像对比的基础, 是 X 线成像的基本条件。不同的人体组织结构, 根据其密度的高低及其对 X 线吸收的不同可分为三类:

1. 高密度影像 见于骨骼或钙化, 密度大, 吸收 X 线量多, X 线片上显示为白色。
2. 中等密度影像 见于皮肤、肌肉、实质器官、结缔组织、内脏及体液等, 密度中等, X 线片上显示为灰白色。
3. 低密度影像 见于脂肪及气体, 密度低, 在 X 线片上分别显示为灰黑色和深黑色。

四、X 线检查中的防护

X 线穿透人体将产生一定的生物效应, 过量照射时, 就会产生放射反应甚至放射损害, 因此必须重视 X 线的防护, 保护工作人员和患者的健康。

放射防护的方法和措施有以下几个方面: ①技术方面, 应采取时间防护、距离防护和屏蔽防护的原则; ②患者方面, 应选择恰当的 X 线检查方法, 不能一次大剂量或经常照射, 在投照时, 应当注意照射范围和照射条件, 对性腺等敏感器官, 应用铅橡皮加以遮盖; ③放射工作人员方面, 应认真执行国家有关放射防护卫生标准的规定, 采取必要的防护措施, 正确进行 X 线检查的操作, 定期进行剂量监测和身体检查。

(王治民)

第二节 X 线普通摄影检查技术

一、传统 X 线检查技术

传统 X 线检查方法可分为常规检查和造影检查。

(一) 常规检查

1. 透视 (fluoroscopy) 透视简便易行, 最适用于人体天然对比较好的部位。胸部透视可观察肺、心脏和大血管; 腹部透视则主要用于观察有无膈下游离气体和胃肠道梗阻; 骨关节透视主要观察有无骨折脱位及高密度异物。另外, 各种造影检查和介入操作也常需要在透视下进行。

透视的优点是简便易行, 可同时观察器官的形态变化和动态活动, 并可多方位观察; 其主要缺点是敏感性不高, 影像细节显示不够清晰, 不利于防护和不能留下永久记录。

2. 普通 X 线摄影 (plain film radiography) 普通 X 线摄影是临床上最常用最基本的检查手段, 适用于人体任何部位, 所得照片称为平片 (plain film)。

摄片的主要优点是应用范围广, 照片空间分辨率高、图像清晰, 并可作永久性资料保存, 便于复查对比和会诊, 患者接受的 X 线量也较透视少。其缺点是检查区域为胶片大小所限制, 且不能观察运动功能。

3. 体层摄影 (tomography) 体层摄影是使某一选定层面上组织结构的影像显示清晰, 同时使层面以外的其他组织影像模糊不清的检查技术。体层摄影常用以明确平片难以显示、重叠较多和较深部位的病变, 有利于显示病变的内部结构、边缘、确切部位和范围等。随着 CT 的出现和重建技术的发展, 体层摄影已经很少应用。

4. 高千伏摄影 是用 120kV 以上管电压产生穿透力较强的 X 线, 获得在较小的密度值范围内能显示层次丰富的光密度影像照片的一种检查方法。高千伏摄影可缩短曝光时间, 减少 X 线管负荷及患者接受的辐射剂量。

高千伏摄影常用于胸部, 能较好地显示气管、主支气管、肺门区支气管和被骨骼及纵隔重叠的结构和病灶。目前主要用于尘肺评价。

5. 软 X 线摄影 40kV 以下管电压产生的 X 线, 能量低, 穿透力较弱, 故称“软 X 线”, 通常由钨靶产生。软 X 线摄影常用于乳腺、阴茎、咽喉侧位等的检查。

6. 放大摄影 利用 X 线几何投影原理使 X 线影像放大, 常用于观察骨小梁等细微结构。

(二) 造影检查

普通 X 线检查依靠人体自身组织的天然对比形成影像, 对于缺乏自然对比的结构或器官, 可将密度高于或低于该结构或器官的物质引入器官内或其周围间隙, 人为地使之产生密度差别而形成影像, 此即造影检查 (contrast examination)。引入的物质以往称造影剂, 现称对比剂 (contrast medium)。造影检查显著扩大了 X 线检查的范围, 应用广泛。

二、数字 X 线成像技术

(一) 计算机 X 线摄影

1. 计算机 X 线摄影 (computed radiography, CR) 的工作原理 CR 是 X 线平片数字化的比较成熟的技术, 它不以 X 线胶片作为记录和显示信息的载体, 而是使用可记录并由激光读出 X 线影像信息的成像板 (imaging plate, IP) 作为载体, 经 X 线曝光及信息读出处理, 形成数字式平片影像。

2. CR 系统的主要临床应用

(1) 在头颈及骨关节系统的应用: CR 对骨结构、关节软骨及软组织的显示优于传统的 X 线成像。CR 影像的密度分辨率明显高于传统 X 线照片, 在骨质疏松半定量研究中优于传统屏-片系统。CR 系统能够清晰显示听小骨、前庭、半规管等结构, 并能准确判断鼻窦窦壁有无骨质破坏。

(2) 在胸部的应用: CR 胸片在总体上优于传统 X 线片, 特别是易于显示与纵隔和膈肌重叠的部分。CR 对肺部结节性病变的检出率及显示纵隔结构如血管和气管等方面优于传统 X 线片, 但在间质性病变和肺泡病变的显示上则不如传统 X 线片。

(3) 在胃肠道和泌尿系检查中的应用: CR 在显示肠管积气、气腹和结石等病变方面优于传统 X 线影像。胃肠道双对比造影检查中, CR 系统显示胃小区、微小病变、黏膜皱襞及结肠无名沟等结构明显优于传统的 X 线造影。CR 在泌尿系检查中, 能够明显改善软组织的分辨率, 并可增加对结石和微小钙化的显示能力。

(4) 除了上述方面以外, CR 系统在乳腺病变显示、儿科和血管造影等方面也有较强优势。

3. CR 的优点与不足 CR 系统实现了常规 X 线摄影信息的数字化, 能够提高图像的分辨和显示能力, 可采用计算机技术实施各种图像后处理功能, 增加显示信息的层次, 可降低 X 线摄影的辐射剂量, 有利于实现 X 线摄影信息的数字化储存、再现及传输。

CR 的主要不足是时间分辨率较差, 不能满足动态器官和结构的显示, 另外在细微结构的显示上与传统 X 线屏-片系统比较, CR 的空间分辨率有时稍有不足, 需通过其他方式弥补。

(二) 数字 X 线摄影

1. 数字 X 线摄影 (digital radiography, DR) 的工作原理 DR 是在 X 线电视系统的基础上, 利用计算机数字化处理, 使模拟视频信号经过采样和模/数转换 (analog to digit, A/D) 后直接进入计算机形成数字化矩阵图像。

数字 X 线摄影包括硒鼓方式、直接数字 X 线摄影 (direct digital radiography, DDR) 和

电荷耦合器件 (charge coupled device, CCD) 摄影机阵列方式等多种方式。

2. DR 的应用范围 与 CR 基本相同。

3. DR 的优点与不足 DR 图像具有较高分辨率, 图像锐利度好, 细节显示清楚; 放射剂量小, 曝光宽容度大; 与 CR 相同, DR 也可根据临床需要进行各种图像后处理, 能够直接进入图像存档与传输系统 (picture archiving and communicating system, PACS), 便于临床应用、教学与远程会诊。

(三) 数字减影血管造影

数字减影血管造影 (digital subtraction angiography, DSA) 是 20 世纪 80 年代继 CT 之后出现的一种医学影像学新技术, 它将影像增强技术、电视技术和计算机技术与常规的 X 线血管造影相结合, 是数字 X 线成像技术之一, 目前已广泛应用于临床。

1. DSA 的基本设备和原理。DSA 基本设备包括 X 线发生器、影像增强器、电视透视、高分辨力摄像管、模/数转换器、电子计算机和图像存储器等。其基本过程和原理是: X 线发生器产生的 X 线穿过人体, 产生不同程度的衰减后形成 X 线图像, X 线图像经影像增强器转换为视频影像, 然后经电子摄像机将其转变为电子信号, 再经对数增幅、模/数转换、对比度增强和减影处理, 产生数字减影血管造影图像, 影像质量较常规血管造影大为提高。数字减影的主要类型包括时间减影、能量减影、混合减影和动态数字减影体层摄影等方式, 其中时间减影法是目前最普遍应用的减影方法之一。

随着 DSA 技术的发展, DSA 成像过程中球管与检测器同步运动而获得系列减影图像的方式, 称为动态 DSA, 能够对运动部位进行成像。常见的有数字电影减影、旋转式 DSA、步进式血管造影减影和遥控对比剂跟踪技术; 通过软件控制在双 C 臂 DSA 系统中进行双平面血管造影及计算机处理, 可以获得病变血管的三维影像, 能够避免普通 DSA 血管重叠影响观察时需要多次造影和多体位投照的不足, 大大减少对比剂用量, 有利于介入过程的准确操作和缩短介入诊治的时间。

2. DSA 成像方式

(1) 静脉注射数字减影血管造影 (IVDSA): 经静脉途径置入导管或套管针注射对比剂行 DSA 检查者, 称为 IVDSA, 包括非选择性和选择性两种。非选择性 IVDSA, 为经静脉注射对比剂流经肺循环到体循环后使动脉显影的方法, 主要用于主动脉及其主干疾患的诊断, 如大动脉炎、主动脉缩窄和颈动脉体瘤等。选择性 IVDSA 为将导管头置放于受检静脉或心腔内注射对比剂的方法, 常用于上、下腔静脉疾患和累及右心、肺动脉、肺静脉等先天性心血管畸形的诊断。

IVDSA 的优点是可经周围静脉注入对比剂, 操作方便, 但缺点是检查区的血管同时显影, 互相重叠, 对比剂用量较多, 因此目前已较少应用, 仅在动脉插管困难或不适于 IADSA 时采用。

(2) 动脉法数字减影血管造影 (IADSA): 动脉法 DSA 同样分非选择性和选择性两种, 一般经股动脉或肱动脉穿刺插管, 其中将导管头置于靶动脉之主动脉近端注射对比剂做顺行性显影者称为非选择性 IADSA, 而将导管头端进一步深入到靶动脉的主干或分支内造影者, 称为选择性或超选择性 IADSA。由于对比剂直接注入靶动脉或接近靶动脉处, 稀释少, 即使应用较低浓度较少剂量的对比剂, IADSA 仍比 IVDSA 显示细小血管清晰。

3. DSA 的优点和临床应用 与常规血管造影相比, DSA 的密度分辨率和对比分辨率高,