

XIANDAI
LINCHUANG
ZHENLIAO
JISHU

现代临床诊疗技术
● (下)

现代保健杂志社 编



中国科学技术出版社

现代临床诊疗技术(下)

现代保健杂志社 编



中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

现代临床诊疗技术. 下. 医学影像分册/现代保健
杂志社编. —北京:中国科学技术出版社,2008. 9
ISBN 978 - 7 - 5046 - 5260 - 7

I. 现… II. 现… III. 影像诊断 IV. R44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 138398 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志,未贴防伪标志的为盗版图书。

编委会名单

(按姓氏笔画排序)

王文惠
朱红霞
张建军
解耀钲

王传明
张巍
赵胜利
靖立芹

方景中
张延彬
夏化文
霍晓恺

师雯
张宏春
徐宪丽

前 言

医学科学的迅猛发展,新的诊疗设备不断出现,催生了许多新的诊疗方法。临床医生在诊断决策时,有时会对一些诊疗方法有不明之处。因此,为了适应临床工作的需要,同时及时反映当今先进的诊疗水平,特编写了《现代临床诊疗技术》,为各临床医师提供准确快速的参考。

本书是《现代临床诊疗技术》之下册——《医学影像分册》,分为上、下两篇。上篇总论一至六章,介绍了X线、CT、超声、磁共振、核医学及介入影像学的基本检查方法及临床应用;下篇各论七至十七章,详细介绍了临床各科疾病的影像学诊断内容。

本书主要适用于基层医院的临床医师、医学影像技师、进修医生、医学院校学生学习,也可供影像科研究生参考,期望能为临床同道提供一定帮助。本书撰写过程中,限于编者水平,所获资料有限,难免有漏有误,尚望前辈和同道们批评指正,以使本书逐渐趋于完善。

编者

2008年9月

目 录

上 篇 总 论

第一章 X 线检查基础	3
第一节 X 线的性质和成像原理	3
第二节 X 线主要检查方法及适应证	3
第三节 X 线诊断原则和如何分析 X 线片	6
第四节 X 线检查的新进展和影像诊断学	7
第二章 超声检查基础	11
第一节 超声诊断仪的种类及工作原理	11
第二节 各类型超声的特点与限度	12
第三节 主要检查方法与适用范围	14
第四节 超声诊断的新进展	16
第五节 超声医学的发展趋势	17
第三章 CT 诊断基础	19
第一节 CT 成像基本原理与设备	19
第二节 CT 图像特点	20
第三节 CT 检查技术	21
第四节 CT 诊断的临床应用	23
第五节 近期进展	26
第四章 磁共振诊断基础	29
第一节 磁共振原理	29
第二节 磁共振成像的检查方法	30
第三节 磁共振成像造影剂 80 年代	32
第四节 磁共振成像造影剂	35
第五节 磁共振成像技术的进展	36
第五章 核医学影像诊断	41
第一节 核医学显像的基本原理	41
第二节 检查方法与适用范围	42

第三节 核医学影像诊断的特点	43
第四节 核医学影像诊断的要点和读片程序	43
第六章 介入影像学的临床应用	46
第一节 介入放射学的临床应用	46
第二节 介入性超声的临床应用	47
第三节 介入性 CT 的临床应用	49
第四节 介入磁共振的临床应用	51
第五节 介入并发症及处理	51

下篇 各 论

第七章 胸部疾病	55
第一节 气管、支气管疾病	55
第二节 肺部炎症	58
第三节 肺结核	63
第四节 肺霉菌病	66
第五节 肺肿瘤	69
第六节 胸部外伤和手术后改变	73
第七节 肺部良性疾病	74
第八节 纵隔疾病	77
第九节 胸膜疾病	82
第十节 原因不明肺疾病	83
第十一节 膈肌病变	86
第八章 心脏疾病	89
第一节 先天性心脏病	89
第二节 心脏瓣膜病	112
第三节 其他获得性心脏病	121
第四节 心肌病变	125
第五节 心脏肿瘤	128
第六节 心包疾病	130
第九章 颅脑疾病	133
第一节 颅内肿瘤	133
第二节 脑血管疾病	149
第三节 颅脑损伤	152

第四节	颅内感染性疾病	155
第五节	脱髓鞘疾病	158
第六节	先天性颅脑畸形	160
第七节	脑积水	163
第十章	五官疾病	165
第一节	眼部疾病	165
第二节	鼻和鼻窦疾病	170
第三节	耳部疾病	180
第四节	咽喉部疾病	183
第五节	口腔疾病	192
第十一章	消化系统疾病	197
第一节	食管病变	197
第二节	胃部病变	202
第三节	十二指肠病变	211
第四节	小肠病变	214
第五节	结肠病变	218
第六节	胃肠急腹症	223
第七节	肝脏病变	225
第八节	胆道病变	234
第九节	脾脏病变	240
第十节	胰腺病变	242
第十二章	泌尿系统疾病	247
第一节	肾脏疾病	247
第二节	输尿管疾病	262
第三节	膀胱疾病	265
第十三章	生殖系统疾病	269
第一节	男性生殖系统病变	269
第二节	女性生殖系统病变	272
第十四章	骨与关节疾病	278
第一节	骨与关节化脓性感染	278
第二节	骨与关节结核	281
第三节	骨肿瘤	283
第四节	染色体疾病	296
第五节	骨与关节损伤	299
第六节	关节病变	301

第七节	骨关节发育障碍·····	304
第八节	代谢性骨病·····	310
第九节	黏多糖病·····	313
第十五章	内分泌系统疾病·····	315
第一节	甲状腺疾病·····	315
第二节	甲状旁腺疾病·····	321
第三节	肾上腺疾病·····	322
第十六章	结缔组织疾病及免疫性疾病·····	332
第一节	系统性红斑狼疮·····	332
第二节	结节性多动脉炎·····	333
第三节	多发性肌炎和皮肌炎·····	334
第四节	系统性硬化症（硬皮病）·····	335
第五节	结节性脂膜炎·····	336
第六节	结节病·····	336
第七节	干燥综合征·····	338
第八节	白塞病·····	339
第十七章	乳腺疾病·····	340
第一节	乳腺囊性增生病·····	340
第二节	急性乳腺炎和乳腺脓肿·····	340
第三节	乳腺脂肪坏死症·····	341
第四节	乳腺结核·····	341
第五节	乳腺囊肿·····	341
第六节	乳腺纤维腺瘤·····	342
第七节	导管内乳头状瘤·····	342
第八节	脂肪瘤·····	343
第九节	乳腺癌·····	343

第一章 X线检查基础

第一节 X线的性质和成像原理

X线也是一种电磁波，因波长很短（ $0.0006 \sim 50\text{nm}$ ），所以肉眼看不见，故称“线”而不称“光”。它具有电磁波的性质，现阐述与医学有关的性质。

1. 穿透性 因为X线波长很短，能穿过一般光线不能穿透的物质，如人体等。X线穿透物质时，波长越短，穿透力越强；在波长恒定时，被穿透物质密度和厚度越大，通过的X线就越少。X线的波长与所用的电压成反比。

2. 荧光作用 肉眼看不见X线，但X线能激发荧光物质如硫化锌镉等产生肉眼可见的荧光。X线量越多，激发荧光越亮；反之则暗。此特性是X线透视检查的基础。

3. 感光作用 X线可使胶片乳剂感光，产生银离子，经显、定影处理后，银离子还原成黑色的金属银沉淀在胶片片基上，未感光乳剂则被定影剂洗掉。X线量越大，还原银离子越多；反之则少。此特性是X线摄影的基础。

4. 生物作用 X线可使人体内的液体和细胞发生一系列生物化学等方面的变化，使机体细胞受到损害。X线量越大，损害越重；反之则轻。此特性是X线治疗的基础。

5. 电离作用 X线可使物质分子产生电离，分解为正负离子。空气电离程度与所吸收X线量成正比。此特点是X线剂量学的基础。

X线影像的形成除与X线性质有关外，尚与人体组织的密度和厚度有关。为此，我们引入两个概念。①自然对比：X线透过人体组织后，由于组织密度和厚度不同，在荧光屏或胶片上产生出黑白对比的影像，这种对比你自然对比。②人工对比：人体某些器官或组织缺乏自然对比如腹部器官和脑组织等，所以相互之间不能形成黑白影像对比，从而不能显示出它们的轮廓。为了使缺乏自然对比的器官或组织形成对比，可采用人工方法导入对比剂使之形成对比，这种方法称人工对比或造影。被导入的物质称造影剂。人工对比的应用极大地拓宽了X线检查的范围。

第二节 X线主要检查方法及适应证

一、普通检查

（一）透视

1. 荧光透视 X线透过人体后，通过荧光屏显示人体组织和器官影像，称荧光透视。

2. 隔室透视 因荧光透视时医生和患者都在暗室内。所以受射线量大，操作不方便。

紧接着便出现了隔室透视。因隔着房子透视,医生受射线很少,患者在明室内行动方便,颇受患者和医师欢迎。

3. 电视透视 影像增强器能使荧光影像亮度增强 1000 倍,通过电视摄像机将增强器上影像摄下,并显示在监视器(电视屏)上进行观察,称电视透视。它克服了荧光透视和隔室透视的缺点,成为当代较满意的透视方法。

4. 透视适应证 用于观察器官活动,自然对比良好的器官如胸部等,需立即获得检查结果者。

(二) 摄影

亦称平片检查。X 线通过人体后,用胶片来显示组织或器官影像,称摄影。主要适用于需要留下永久记录者,需显示组织或器官细微结构者。当前应用较广泛。

二、特殊摄影

(一) 荧光摄影

用 35、70 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。

(二) 断层摄影

又弥分层摄影,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作相反方向移动,所得照片影像则是被断层面清晰,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示等。

(三) 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。

(四) 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。主要适用于矽肺结节和骨纹理早期破坏观察。

(五) 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。

(六) 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。

(七) 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。主要适用于厚肥部位、心脏、小儿和危重患者摄影。

(八) 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。

(九) 快速连续X线摄影

利用快速换片装置(AOT 6张/s, PUCK 3张/s)，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、特殊造影

(一) X线造影剂

X线造影剂按其原子量和比重可分为两大类，一类是原子量高，比重大的物质称为阳性造影剂；一类是原子量低，比重小的物质称为阴性造影剂。

硫酸钡(BaSO_4)混悬性造影剂：主要用于消化道造影、检查，亦可用于支气管及膀胱等器官的造影，用于消化道造影可根据需检部位调制不同浓度的硫酸钡。

碘剂：口服胆囊造影剂有：碘番酸、碘普酸钠、碘普罗胺等。基本特点为简单、安全、检查时间长，口服后12~15h胆囊显影最佳，对胆囊炎、胆囊结石诊断较可靠。对胆管显影不充分，易受肠道吸收过程的影响。有严重黄疸、血中胆红素 $>5\sim6\text{mg/dL}$ 及急性肝肾功能衰竭者禁用。

静脉胆道造影剂有：胆影葡胺、甘氨酸苯酸、碘番酸、碘阿芬酸等。基本特点为作用快，注射10~20分钟后胆管可显影，30分钟显影最好，胆囊在2~5小时后显影最清楚。常用于口服显影差或不显影、患有胃肠道疾患吸收不良、胆囊已切除者。

水溶性有机碘造影剂有：泛影酸钠、泛影葡胺、异泛影酸、醋碘苯酸等。基本特点：属于离子型造影剂，粘度低，渗透性高，用前须做碘过敏试验。适应证宽，如静脉肾盂造影、逆行肾盂造影、心血管、脑血管造影、CT扫描增强等。

非离子型造影剂有：碘异肽醇、碘普罗胺、碘肽六醇、碘曲伦等。基本特点：突出的优点是低渗透压、且无离子影响，能耐受高温消毒，化学性质稳定，对于血管神经的毒性较低，适用范围广，使用前应做过敏试验。

碘的油脂类有：碘化油、碘苯酯、丙碘酮等。基本特点：不溶于水及体液，为黏稠液体，在体内吸收缓慢。适用范围：支气管、输卵管、食管、瘰管、淋巴管造影等。碘化油用于肝癌的栓塞治疗。

阴性造影剂常用空气、氧气、二氧化碳、氮气等。主要用于蛛网膜下腔、关节腔、腹腔、后脑室充气造影等。

(二) 造影检查方法

1. 直接引入法 ①口服法，适用于食管及胃肠钡餐检查；②灌注法，借助导管将造影剂灌入体内。适用于钡剂灌肠、支气管造影、子宫输卵管造影、逆行胰胆管造影、逆行肾盂或膀胱造影和瘘道造影等；③穿刺法，借助穿刺针将造影剂引入体内。适用于心血管造影、

椎管造影、关节腔造影、泪囊造影、涎腺造影、脓（囊）腔造影和淋巴造影等。

2. 生理积聚法 某些造影剂引入体内后，选择性经某一器官排泄而积聚于该器官并使之显影。方法有：①口服法，如口服胆囊造影；②静脉法，如静脉肾盂造影等。

第三节 X 线诊断原则和如何分析 X 线片

一、X 线诊断原则

采用 X 线检查诊断疾病时，应避免主观片面的思维方式，养成客观分析的习惯。一般应掌握 16 字原则，即全面观察，具体分析，结合临床，作出诊断。

（一）全面观察

通过全面细致的观察，达到发现病变的目的。观察中，应用解剖、生理和 X 线基础知识辨认出异常，并防止遗漏微小病变。

（二）具体分析

运用病理学等方面的知识，进一步分析异常阴影所代表的病理意义：分析时应注意下列各点。

1. 病变的位置及分布 某些疾病有一定的好发部位，例如肺内渗出病灶，肺上野者结核多；下野者肺炎多。

2. 边缘及形态 骨质破坏区的边模糊者多为急性炎症或恶性肿瘤；边清晰者，多为慢性炎症或良性肿瘤。肺内病灶形如结节者多为肿瘤或肉芽肿，形如三角形者多为肺不张等。

3. 数目及大小 结肠狭窄，单发者多为肿瘤，多发者常为炎症。肺内球形病灶，3cm 以上者多为肿瘤，小于 3cm 者多为结核瘤和炎性假瘤。

4. 密度和结构 骨密度增高者代表增生硬化，减低者代表疏松或破坏。肺内片状影均匀者多为肺炎，内有空洞者多为肺脓肿等。

5. 周围情况 一侧肺野密度增高，若纵隔向健侧移位代表胸腔积液，向患侧移位代表肺不张或肺纤维化等。

6. 功能变化 心搏动增强多见于左向右分流心脏病，减弱多见于心力衰竭和心包炎。

7. 发展情况 肺内渗出性病灶，2~3d 内吸收多为肺水肿，15~30d 吸收多为肺炎。

（三）结合临床

具体分析弄清异常阴影代表的病理性质后，必须结合临床症状、体征、实验室检查和其他辅助检查进行分析，明确该病理性质的阴影代表何种疾病。由于工作中常常发生“同影异病，同病异影”问题，分析时应注意以下各点：

1. 现病史和既往史 如关节间隙狭窄和关节面破坏，病程急剧多考虑化脓性关节炎；缓慢多考虑结核或类风湿性关节炎。两下肺渗出性病灶，既往反复咳嗽及脓（血）痰，多考虑支气管扩张继发感染；既往健康，病史短，多考虑支气管肺炎。

2. 年龄和性别 肺门部肿块，儿童多考虑结核；老年多考虑恶性肿瘤。下腹部肠外肿瘤，男性多源于泌尿系；女性多源于生殖系。

3. 居住地区 某些地区存在流行病和地方病。如三北地区的大骨节病,牧区的包虫病等。
4. 职业史 接触粉尘者常见尘肺;接触工业氟者常见氟骨症等。
5. 临床体征 心脏杂音对心脏病诊断帮助很大,不能忽视。
6. 其他检查 肺上部渗出性病灶,如痰中查到结核菌,肺结核诊断可以确立;超声检查对少量心包积液诊断优于X线平片,是诊断重要参考。
7. 治疗观察 肺部小结节病灶,治疗后吸收或稳定多考虑炎症;治疗后逐渐增大,多考虑恶性肿瘤。

(四) 作出诊断

经过观察、分析和结合临床后,则可作出X线诊断。所得X线诊断有三种:①肯定诊断;②怀疑诊断;③现象诊断。后两种属尚未确诊,故应提出进一步检查意见及其他建议。

二、如何分析X线片

X线诊断原则已介绍了分析X线片应掌握的要点。现在阐述分析X线片常用的方法。

(一) 系统观察

阅片时切忌无顺序的乱观察或只注意醒目病变,应养成系统观察的习惯,防止遗漏病变。例如观察骨骼系统照片,应依次为骨组织,周围软组织和邻近关节组织;进而观察骨组织时,应依次为骨干、干骺端和骨骺;而且每个部位又依次观察骨髓腔,骨皮质和骨膜等。

(二) 对比观察

同一片内,采用对比观察易于发现病变,如胸部照片,常采用左右对比,上下对比,这样容易发现病变。有时人体对称部位的某一侧发生伤病,只有一侧照片,难于判断有无异常,遇此情况应照对侧照片对比,例如判断小儿肘关节有无骨骺分离常需两侧对比。

(三) 前后观察

两次以上照片采用前后对比观察,不仅利于发现病变,还能动态观察确定病变性质,判断治疗效果等。

第四节 X线检查的新进展和影像诊断学

一、数字荧光成像

数字荧光成像(digital fluorography, DF)又称数字荧光透视(digital fluoroscopy),它是透视技术的进一步发展。50年代初期影像增强器研究成功,继而出现了电视透视。随着计算机的应用和发展,在70年代,将电视透视与计算机结合,发展成最初的DF系统,经过不断地改进,现已广泛应用于临床,并成为数字减影血管造影的基础。DF的基本工作原理是X线透过人体后,衰减后的X线射到影像增强器上,使荧光增强。然后,用电视摄像机拍摄增强后的影像,并通过模数转换器将影像变成数字,送入电子计算机进行处理。运算后

的数据又通过数模转换器转变成影像,最后在监视器上显示出来。显而易见,DF的影像优于电视透视的影像,其优点是密度分辨力高,影像清晰度好等。因此,DF已在国内外大医院的大型X线机上广泛应用。

二、计算机X线摄影

计算机X线摄影(computed radiography, CR)是X线摄影的发展。随着计算机的应用发展,到80年代CR才逐渐发展起来。CR的基本工作原理是X线透过人体后,射到影像板上,并形成潜影,再将照过的影像板置入激光扫描机内扫描,将图像信号通过模数转换器转变为数字信号输入计算机处理。然后,通过数模转换器转变成图像,此图像可用三种方法显示出来:①通过监视器(荧光屏)直接阅读;②用多幅照像机直接将影像照到胶片上;③用激光照像机直接将影像信号记录在胶片上。

影像的储存可采用光盘、磁带和磁盘,但以光盘储存最好,因为光盘储存的信息20年以上也不会发生影像质量变化。

影像板的构造一般分:①表面保护层,它可防止荧光层受损伤,多采用聚脂树酯类纤维。②辉尽性荧光物质层,它在接受X线后产生辉尽性荧光,并形成潜影。采用的辉尽性荧光物质Ba FxEu($x = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$)等与多聚体溶液混匀,均匀涂布在基板上,表面复以保护层。③基板,相当于X线片基,它既是辉尽性荧光物质的载体,又是保护层。多采用聚脂树酯做成纤维板,厚度在200~350 μm 。基板为黑色,背面常加一层吸光层。④背面保护层,其材料和作用与表面保护层相同。据国外经验,一张影像板大约可用2000次。

CR的优点是:①空间分辨力高;②灵敏度高;③射线量少,只是平片的1/5~1/20;④处理速度快而不需暗室处理;⑤储存方便,可靠和时间长。此项技术,目前只在世界少数国家应用,国内尚未见应用报道。预计,随着影像板、光电系统和计算机处理程序的不断改进,CR会越来越受到重视。

三、数字减影血管造影

自1977年Nudelman获得第一张数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)照片后,在1980年11月的北美放射学年会上出现了不少DSA的报告。1981年6月的第15届国际放射学会上,肯定DSA是一种有希望的新技术,是放射学的又一次突破。此后,国内外广泛推广应用,使血管造影诊断的特异性和准确性进一步提高。

(一) DSA 检查方法分类

1. 静脉性DSA(IVDSA) 穿刺或经导管向静脉内注入造影剂,然后进行减影处理。IVDSA优点:①经静脉注射即可获得心及动脉显影,操作较方便;②检查几乎无创伤,较安全而并发症极少;③费用低,耗人耗时少;④所用造影剂较少,约为普通动脉造影的40%~60%,一般每次造影团注高浓度造影剂30~40mL即可;⑤高龄患者,不能行插管的患者,门诊患者均可应用此法。缺点有:①患者自主或不自主的活动如吞咽,心跳等,均可产生运动伪影;②空间分辨力较低,较小动脉显示欠佳;③造影为非选择性,显影血管较

多；互相重迭，影响分析。IVDSA 依注射部位不同又分为中心法和外围法。中心法经肘部静脉插入导管，电视监视下将导管前端置于上腔静脉或右心房内注射造影剂。外围法经贵要或正中静脉插入导管，顶端向前推进 10cm 以上注入造影剂。

2. 动脉性 DSA (IADSA) 经股（肱）动脉插入导管行选择性或超选择性动脉造影，然后行减影处理。优点：①造影剂用量和浓度更少，约为普通动脉造影的 25% ~ 50%；②影像质量比 IVDSA 高，超选择造影时，200 μ m 的小血管和小病变都能显影；③减少分支血管互相重迭，利于分析；④可适时观察血流的动态图像，有功能检查作用。缺点：①比 IVDSA 创伤稍大；②并发症较 IVDSA 多。但 IADSA 图像清晰，现在国内外广泛应用。

（二）DSA 检查适应证和禁忌证

IADSA 的适应证和禁忌证同普通动脉造影。

IVDSA 的适应证：①胸腹主动脉及其分支病变如动脉狭窄、闭塞，动脉瘤（含夹层动脉瘤），大动脉炎，肾性高血压和四肢动脉病变等；②肺动脉及分支病变如血栓栓塞等；③颅内动脉病变如动静脉畸形，动脉瘤等；④某些心脏病如先天性心脏病、肥厚型心肌病等；⑤主-冠状动脉旁路。禁忌证与普通动脉造影同。

（三）术前准备

1. 造影前 3 ~ 4h 禁食。腹部 DSA 应彻底清肠。
2. 碘过敏试验。IVDSA 应作循环时间测定。
3. 应用镇静剂。5 岁以下小儿用全身麻醉。
4. 准备好急救用品，检查好各种仪器。

（四）操作方法及步骤

1. IVDSA ①外围法。肘部消毒后，用长套管针经贵要或正中静脉穿刺（刺入后可换导管），并将针（导管）推进 10cm 以上或更深位置，连上高压注射器，用 76% 影葡胺或 370mgI/mL 非离子型造影剂，按 15mL/s 速度注入 35 ~ 40mL②中心法。经肘（股）静脉插入 4 ~ 6F 导管（猪尾或端侧孔管为宜）达上或下腔静脉近心端或右心房、连上高压注射器，以 20mL/s 速度注入上述浓度造影剂 25 ~ 35mL。然后按测定的循环时间，估计到达欲观察部位时进行采像。一般胸主动脉 4 ~ 5s，颈内动脉 4 ~ 8s，腹主动脉 6 ~ 8s，髂内外动脉 8 ~ 10s，下肢动脉 10 ~ 12s。采像时患者保持安静，不动，停止呼吸。采像体位根据需要而定。采像完毕后拔针，加压包扎，给予抗生素。严密观察 3h，确认无出血及其他异常表现，门诊患者由家属陪同回家；住院患者送回病房。

2. IADSA 一般采用 Seldinger 技术，经股动脉插管行选择或超选择性造影。将 IVDSA 所用造影剂浓度加注射用水，配成 1:2 ~ 3 比例的低浓度造影剂，以 20mL/s 速度注入 30 ~ 40mL。注射造影剂后即时采像，一般动脉造影采像，速度 1 ~ 3 帧/s，系列采像 15 ~ 20s；心脏造影采像速度 30 帧/s，连续 10 ~ 15s。患者体位依被观察部位而定。注意事项与 IVDSA 相同。