

选择性
血管造影

上海科学技术出版社

选择性 血管造影

主编 陈星荣 林 贵 段承祥 沈天真

上海科学技术出版社

选择性血管造影

主编 陈星荣

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷三厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 48.75 插页 52 字数 449,000
1990 年 2 月第 1 版 1990 年 2 月第 1 次印刷

印数: 1—3,000

ISBN 7-5323-0737-9/R·203

定价: 46.40 元

前 言

1895年 Röntgen 发现X线之后不久,就有人注射不透X线的物质入血管,而达到血管显影的目的。但是,直到1953年 Seldinger 发明经皮穿刺插管作选择性血管造影技术之后,血管造影术才得到蓬勃的发展。Seldinger 曾为此而获得诺贝尔奖金。数十年来在设备、器械和技术上屡经改良,血管造影的质量大大提高,但插管技术基本上仍是 Seldinger 提出的概念。目前这种类型的插管技术,统称为 Seldinger 插管术。应用范围早已超出血管造影,而推广应用于插管引流术、插管取石或碎石术等介入放射学项目。本书将介绍 Seldinger 插管技术在血管造影领域中的应用。根据同样原理,不难将此技术用于其他领域。

近年来超声显像、CT、磁共振成像的发展,使许多疾病的影像医学检查内容和程序发生了变化,一些在70年代必须行血管造影才能确诊的疾病,80年代则不一定作血管造影了。但是,血管造影仍是医学影像学中不可缺少的内容;它仍是血管性疾病诊断的最可靠和最直观的方法;对于肿瘤性疾病和炎症性疾病的诊断和鉴别诊断,它占有重要地位;随着治疗性血管造影的发展(如灌注疗法、栓塞疗法和经皮穿刺血管腔成形术等),其重要性日趋显著。本书内容未涉及介入放射学范畴,故未述及治疗性血管造影;然而,在掌握选择性和超选择性血管造影技术之后,进一步开展治疗性血管造影实非难事。

数控减影血管造影(digital subtraction angiography)的发明,使部分原来应行经皮插管动脉造影的变成可以经皮插管入静脉而行造影,经动脉注射造影剂时剂量可以大大减少,肿瘤染色等质量有所提高,但其空间分辨率尚不及传统的血管造影。所以,数控减影血管造影不能替代传统的血管造影,而只能作为后者的补充。

我们总结了上海医科大学华山医院、中山医院和第二军医大学长海医院选择性血管造影的经验,参考国内、外在这方面所取得的成就,编成此书。限于我们的学识,缺点和错误在所难免,希望读者们提出宝贵的意见。

作 者

1987年10月

目 录

第一章 选择性血管造影的设备和技術	1
第一节 概論	1
第二节 设备和器械	1
插管设备	1
X线机	11
快速连续换片装置	12
压力注射器	13
其他辅助设备	13
第三节 造影剂	15
第四节 造影技术	21
术前准备	21
造影方法	21
第五节 并发症及其预防和处理	27
穿刺和插管所致并发症及其预防和处理	27
造影剂所致并发症及其预防和处理	30
第六节 药物血管造影	32
第七节 与血管造影有关的介入放射学	33
血管栓塞治疗	33
经皮血管腔动脉成形术	36
血管内药物灌注治疗	38
第二章 选择性椎动脉造影	39
第一节 造影方法	39
第二节 正常椎-基血管系统的解剖和造影表现	45
第三节 颅内占位病变的共同造影表现	51
脑血管移位和变形	51
肿瘤循环	52
脑疝	53
第四节 后颅凹肿瘤	53
小脑半球肿瘤	53
小脑蚓部肿瘤	54
脑干肿瘤	56
第四脑室肿瘤	57
小脑桥脑角肿瘤	58
斜坡肿瘤	59
天幕切迹肿瘤	60

其他后颅凹肿瘤	61
第五节 天幕上肿瘤	61
枕叶肿瘤	61
颞叶肿瘤	62
丘脑肿瘤	63
松果体肿瘤	64
鞍上和鞍旁肿瘤	64
胼胝体压部肿瘤	65
脑室内肿瘤	66
第六节 血管性病变	67
血管畸形	67
动脉瘤	68
动脉硬化	69
狭窄和闭塞性病变	69
颅内出血	70
其他原因不明的动脉疾病	71
第七节 先天性异常	71
蛛网膜囊肿	71
小脑扁桃体延髓联合畸形	72
导水管狭窄	72
第三章 选择性颈动脉造影	74
第一节 造影方法	74
第二节 正常颈血管系统的解剖和造影表现	76
第三节 血管性病变	80
动脉瘤	80
血管畸形	81
动脉硬化	82
其他血管病变	82
第四节 外伤	83
脑挫裂伤	84
脑内血肿	84
硬膜下血肿	84
硬膜外血肿	85
混合性损伤	85
第五节 天幕上占位病变的定位诊断	85
额叶占位病变	86
颞叶占位病变	86
顶叶占位病变	86
枕叶占位病变	87
深部占位病变(丘脑和基底节)	87
第六节 占位病变的定性诊断	87
胶质瘤	87

脑膜瘤	88
转移瘤	89
脑脓肿	89
第七节 颌面部和颈部疾病	89
血管瘤和血管畸形	90
颈动脉体瘤	90
第四章 选择性支气管动脉和肋间动脉造影	92
第一节 造影方法	92
第二节 正常支气管动脉和肋间动脉的解剖和造影表现	98
第三节 心、肺、支气管疾病的血管造影表现	99
支气管和肺部肿瘤	101
支气管和肺炎症性病变	102
支气管扩张	103
肺先天性疾病	104
其他肺部病变	105
先天性心脏病	106
第四节 支气管和肺出血	106
第五章 选择性冠状动脉造影	111
第一节 造影方法	111
第二节 正常冠状动脉和静脉的解剖及造影表现	122
第三节 先天异常	131
第四节 动脉痉挛和变异性心绞痛	136
第五节 动脉粥样硬化	137
经导管冠状动脉扩张术和溶栓术	144
第六章 选择性腹部动脉造影	146
第一节 造影方法	146
第二节 腹部动脉和静脉的解剖	156
腹主动脉	156
腹腔动脉	157
肠系膜上动脉	163
肠系膜下动脉	166
门静脉系统	167
下腔静脉和肝静脉	169
第三节 正常腹部动脉造影表现	170
正常腹主动脉造影表现	170
正常腹腔动脉造影表现	170
正常肠系膜上动脉造影表现	172
正常肠系膜下动脉造影表现	173
第七章 选择性肝动脉造影	175
第一节 造影方法	175
第二节 正常肝血管的解剖和造影表现	179

肝动脉和肝门静脉的解剖	179
正常肝血管造影表现	180
第三节 肿瘤	181
原发性恶性肿瘤	182
转移性肿瘤	184
血管瘤	185
腺瘤	185
局部结节增生	185
错构瘤	186
第四节 感染性病变	186
寄生虫病	186
肝脓肿	186
第五节 肝硬化和门脉高压	187
第六节 血管性病变	188
动脉瘤	188
肝动脉门脉瘘	189
第七节 其他病变	189
阻塞性黄疸	189
外伤	190
第八章 选择性胰动脉造影	192
第一节 造影方法	192
第二节 正常胰腺血管造影表现	194
第三节 胰腺肿瘤和炎症	195
胰腺癌	195
胰腺囊腺瘤和囊腺癌	196
胰岛细胞瘤	197
慢性胰腺炎	198
第九章 选择性脾动脉造影	200
第一节 造影方法	200
第二节 正常脾脏的解剖和脾血管造影表现	201
解剖和变异	201
正常脾血管及其造影表现	202
第三节 脾脏肿瘤和囊肿	203
恶性肿瘤	203
良性肿瘤	205
囊肿	206
第四节 其他疾病	207
脾静脉血栓形成	207
脾脏外伤	207
副脾和脾脏移位	210
脾动脉动脉瘤	211

第十章 选择性胆系动脉造影	213
第一节 造影方法	213
第二节 正常胆系动脉造影表现	213
第三节 炎症和结石	213
胆囊炎	213
胆石症	214
第四节 肿瘤	214
胆囊癌	214
胆管癌	215
第十一章 选择性胃、小肠和大肠动脉造影	217
第一节 造影方法	217
第二节 正常胃、小肠和大肠血管的解剖和造影表现	217
第三节 肿瘤	219
胃肿瘤	219
小肠恶性肿瘤	222
小肠良性肿瘤	223
结肠癌	223
结肠良性肿瘤	224
第四节 炎症	225
肠炎和局限性肠炎	225
溃疡性结肠炎	226
第五节 其他疾病	226
血循环障碍和缺血性肠炎	226
血管结构不良	229
位置异常	229
肠系膜上动脉压迫十二指肠	230
第六节 胃肠道出血	230
急性上消化道出血	231
急性下消化道出血	233
慢性反复发作的消化道出血	234
第十二章 选择性肾动脉造影	235
第一节 造影方法	235
第二节 正常肾血管的解剖和造影表现	238
正常肾血管解剖	238
正常肾血管造影表现	240
正常变异	243
第三节 血管性病变	244
大动脉炎	244
动脉粥样硬化	245
肾动脉异常增生症	246
神经纤维瘤病所致之肾动脉狭窄	248

肾小动脉性肾硬化症·····	248
肾静脉阻塞·····	249
肾梗死·····	249
肾动脉瘤·····	250
结节性动脉周围炎·····	250
肾动静脉瘘·····	251
第四节 肿瘤·····	251
肾腺瘤·····	252
肾盂癌和乳头状瘤·····	254
肾母细胞瘤·····	256
肾脏肉瘤·····	256
肾脏转移性肿瘤·····	257
肾腺瘤·····	257
血管肌脂肪瘤(错构瘤)·····	258
肾脏其他良性肿瘤·····	258
第五节 肾囊性病変·····	259
成人型肾脏多囊病(多囊肾)·····	259
单纯性肾囊肿·····	260
多房肾囊肿·····	261
肾髓质囊性病·····	262
第六节 感染性疾病·····	263
肾脓肿·····	263
肾结核·····	264
急性肾盂肾炎·····	264
慢性肾盂肾炎·····	265
肾小球肾炎·····	265
黄色瘤性肾盂肾炎·····	265
第七节 肾损伤·····	266
肾脏挫伤和血肿·····	267
肾脏断裂·····	267
肾动脉较大肾内分支破裂·····	267
外伤性肾动脉血栓形成·····	268
第八节 肾盂积水·····	268
第九节 肾移植术后的肾动脉造影·····	269
正常移植肾·····	269
移植肾排斥·····	269
急性肾小管坏死·····	270
血管并发症·····	270
第十三章 选择性肾上腺血管造影·····	272
第一节 造影方法·····	272
第二节 正常肾上腺血管的解剖和造影表现·····	274
解剖·····	274

正常肾上腺血管造影表现·····	275
第三节 肾上腺疾病的血管造影表现·····	275
肾上腺皮质腺瘤和腺癌·····	275
肾上腺嗜铬细胞瘤·····	276
肾上腺皮质增生·····	276
第十四章 选择性门静脉造影·····	278
第一节 造影方法·····	278
脾门静脉造影术·····	278
脐门静脉造影术·····	279
经肝穿刺门静脉系统造影术·····	280
经动脉门静脉造影术·····	281
第二节 正常门静脉的血液动力学和造影表现·····	281
正常的血液动力学·····	281
正常门静脉造影表现·····	282
第三节 门静脉阻塞·····	284
第四节 肝脏占位性病变·····	286

第一章

选择性血管造影的设备和技術

第一节 概 論

利用X线显示注入过造影剂的血管,并非近来才有的概念,早在1895年伦琴发现X线不久之后,就曾有人注射一种重金属混悬剂入尸体血管,在X线下显示血管的情况。然而,由于造影剂和机器等条件的限制,在活人身上行心、血管造影,直到20年代后期才实现。值得一提的是Forssmann和Seldinger,前者于1929年提出插导管入血管作心、血管造影的概念,并在自己身上用输尿管导管从肘静脉插入右心作试验;后者于1953年提出一种切实可靠的穿刺动脉插入导管作心、血管造影的技术,即目前所谓的Seldinger插管造影技术。以后心、血管造影,特别是选择性动脉造影得到迅速的发展。为此,Forssmann和Seldinger同时获得了1956年诺贝尔医学奖金。到目前为止,虽然在机器、造影器械和技术等方面作了不少改进,但基本技术仍为Seldinger所提出。本章介绍的主要是Seldinger技术。

通过四肢等外周动脉插管,并将导管端插入主动脉的分支,注入造影剂作造影时,称为选择性动脉造影;进一步将导管端插入主动脉分支的分支,然后注入造影剂作造影时,称为超选择性动脉造影。选择性动脉造影显示的主动脉分支,比主动脉造影显示得清楚;超选择性动脉造影显示的主动脉分支,比主动脉造影显示得清楚;超选择性动脉造影显示的主动脉分支的分支,比选择性动脉造影显示得清楚。当然,三者显示的血管范围是不相同的。为了便于作选择性动脉造影,可先作一主动脉造影;而超选择性动脉造影往往是在选择性动脉造影的基础上进行的。应用同样技术,经周围静脉插入导管,可作顺行的、逆行的选择性或超选择性静脉造影。应用同样技术,经肝穿刺插入导管至门静脉系统,可作门静脉系统造影。

在选择性或超选择性动脉造影时,动脉内造影剂随血液循环而流动,所以作快速连续摄片时,能够顺序显示动脉、微血管和静脉。因为血流速度的变异有一定的范围,所以可以预期在哪一段时间内动脉、微血管或静脉显影。显示不同血管的期间,分别称为动脉期(相)、微血管期(相)或静脉期(相)。血流速度和血流量均因血管不同和脏器不同而异。即使同一血管,血流速度也不一样,一般而论,血管中央流速最快,近壁层血流最慢。例如肾动脉、肝动脉和胃左动脉的血流分别为10、6和5ml/s。因此,注射造影剂的速度和用量,也因注入的血管不同而异;注入过慢,必然显影不清;注入过快,可能导致不良反应和并发症。

第二节 设备和器械

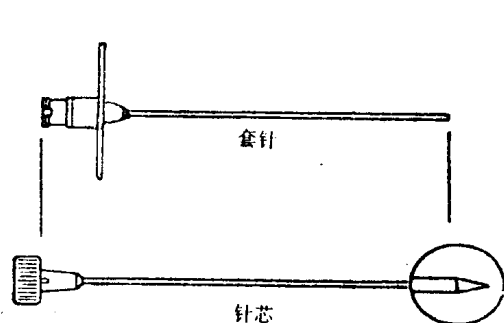
插管设备

应用穿刺动脉插管技术,作选择性或超选择性动脉造影,必需的插管设备为穿刺针、导

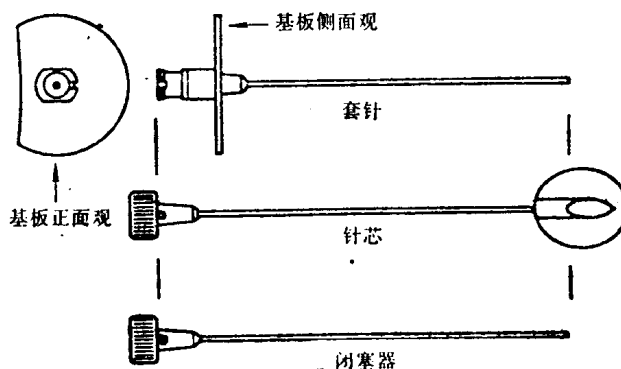
引钢丝和导管,并且三者之间必须互相适应,否则插管不易成功,甚至导致并发症。此外,扩张器和开关接头等辅助用品,在血管造影中也颇有帮助。

一、穿刺针

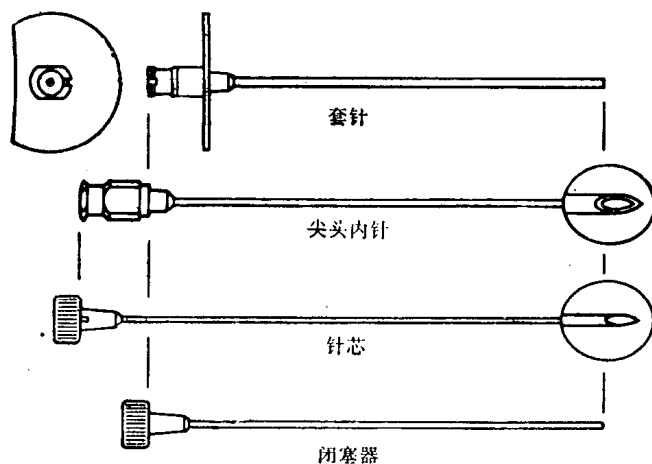
最简单者为套针和针芯所组成。套针为钝头,针芯为尖头。套针尾部之后方有一缺凹,针芯尾部之前方有一突出蒂,当针芯完全置入套针,即二者尾部的缺凹和突出蒂完全吻合时,针芯的尖头正好露出于套针头部之外(线图 1-1)。有时为了便于持针,以及穿刺针插入皮肤后便于识别针头斜面之方向,套针的尾部还有一基板(线图 1-2)。有的穿刺针还配有一钝头针芯(闭塞器),用同一穿刺针于穿刺外周动脉造影,在造影后等待阅片时,将钝头针芯塞入套针,可免除置入尖头针芯损伤动脉之虑(线图 1-2)。在穿刺过程中,为明确套针端部是否在动脉腔内,必需拔出针芯观察回血。有一种穿刺针,在套针和针芯之间另有一内径较细的尖头内针(线图 1-3),而针芯则更细,观察回血时仅拔出针芯,可减少失血量;有回血后,再拔出内针,置入导引钢丝。



线图 1-1 穿刺针
由套针和尖头、针芯组成。



线图 1-2 穿刺针
由带基板的套针、针芯和闭塞器所组成。



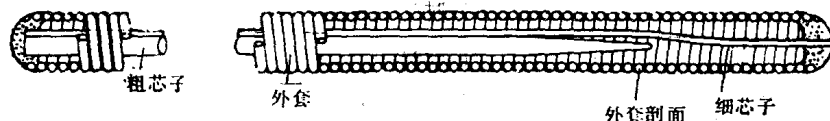
线图 1-3 穿刺针
由带基板的套针、尖头细针、针芯和闭塞器所组成。

穿刺针的材料一般为不锈钢,但套针和钝头针芯(闭塞器)也可用塑料制作。过去所用之穿刺针较粗,如 Gauge 15 或 16 号。目前由于材料的进步,套针壁和导管壁均较前为薄,

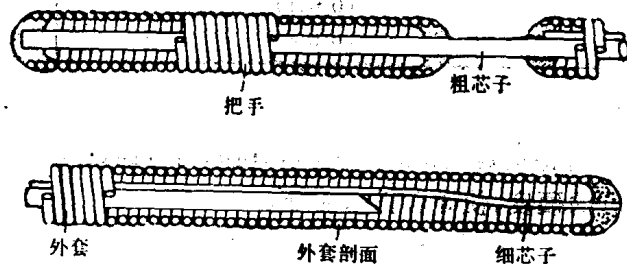
故穿刺针不需像以前那样粗,常用者为 Gauge18 或 19 号,小儿造影所用穿刺针甚至更细。

二、导引钢丝

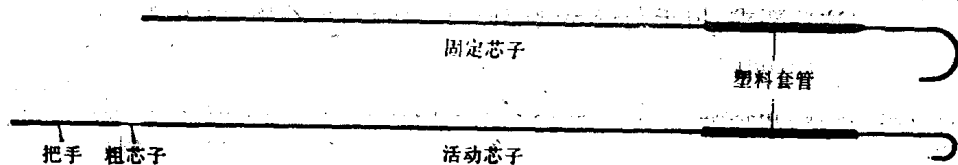
导引钢丝的原料,为一种特殊的不锈钢,常用者的基本结构为芯子和外套。为了避免损伤血管内腔,导引钢丝的前部相对较柔软,柔软段一般长约 3~5cm;但特殊用途者可长达 20cm,或其长度可以变化(即活动芯子导引钢丝)。外套由细的不锈钢丝绕成弹簧状套管所构成;套在芯子外面,其两端都是封闭的、圆钝的。根据外套与芯子之间的关系的不同,导引钢丝的结构基本上可分为固定芯子和活动芯子两种。固定芯子的导引钢丝柔软段只有一段细的不锈钢丝芯子,其他部分还有一段与上述细芯子焊在一起的较粗的不锈钢丝;在较硬的导引钢丝中后者较粗,反之则较细(线图 1-4)。根据不同的需要,芯子的较粗段的前部可以是突然变秃,也可以是逐渐变细。固定芯子的导引钢丝,其芯子的两端均焊接在外套的两端上(线图 1-4)。活动芯子导引钢丝的粗芯子与细芯子不焊接在一起,细芯子的两端固定在导引钢丝外套的两端;粗芯子的尾端与一把手相连,并可在外套中活动;当粗芯子端部完全与外套端部吻合时,导引钢丝的柔软段消失;而随着粗芯子退出外套之长度不同,导引钢丝柔软段的长度可以任意改变(线图 1-5)。



线图 1-4 固定芯子导引钢丝示意图



线图 1-5 活动芯子导引钢丝示意图



线图 1-6 “J”形导引钢丝示意图

塑料套管移向导引钢丝端部并与穿刺针针尾相连时,可使导引钢丝弯曲段变直,使之容易通过穿刺针进入血管。

随着造影技术的发展,根据不同的要求设计了一系列特殊用途的导引钢丝,现择其常用者介绍如下。为了便于进入硬化的迂曲动脉而又不损伤血管壁,可将导引钢丝的柔软段制成弯曲状,称为“J”形导引钢丝。弯曲段的弧度根据不同需要可大可小,一般曲度的直径为 1.5~3cm,最长可达 7.5cm(线图 1-6)。这种导引钢丝进入动脉之后,其前部经常保持为一弧面,不致损伤内腔。此外,这种导引钢丝也可用于超选择性动脉造影,协助导管进入所需造影的动脉分支。特别为超选择性动脉造影所设计的转向导管系统,其前部进入人体后,可

以任意转变方向和弯曲成不同的曲度,便于导管端部进入有关血管。用于这种转向导管系统的导引钢丝叫做转向导引钢丝,其粗芯子后部有一段约 1.5cm 长游离于外套尾端之外,称为把手或柄;芯子的其余部分也置于外套之内,其前端与前述固定芯子的导引钢丝相仿,外套的后部为一段空心金属管,与外套之其余部分为弹簧状者不同(线图 1-7A)。牵动把手,可使转向导引钢丝的前部(柔软段)弯曲和成角。为了使导管光滑,以及减少凝血而形成血栓和栓塞的机会,导引钢丝表面可涂以一层聚四氟乙烯。为了使导管在进入所拟显示血管过程中不致发生扭曲成角,或有利于导管的旋转,可使用硬质导引钢丝或能改变硬度的导引钢丝。

除少数特殊用途的硬质实心钢丝,为避免其坚硬端部损伤血管,其长度常短于导管之外;一般导引钢丝应长于导管 20cm 左右,过短时不能插管,过长时不便于操作。导引钢丝是通过穿刺针置入血管的,故前者的外径应与后者的内径相匹配。与各种粗细的穿刺针相匹配的导引钢丝之口径大小如表 1-1。

表 1-1 薄壁穿刺针型号与相匹配的导引钢丝直径大小之对应表

导引钢丝的直径		穿刺针型号 (Gauge)
mm	(英寸)	
1.32	(0.052)	15
1.14~1.19	(0.045~0.047)	16
0.81~0.97	(0.032~0.038)	18
0.64~0.71	(0.025~0.028)	19
0.53	(0.021)	20
0.46	(0.018)	21

导引钢丝的作用有三:①作为导管从穿刺部位穿过皮肤和动脉壁等软组织的支柱;②引导导管进入弯曲的血管,特别是硬化的迂曲动脉;③导管过软在动脉中不易前进时,可置入导引钢丝,以增加导管的硬度,使导管得以前进。

三、导管

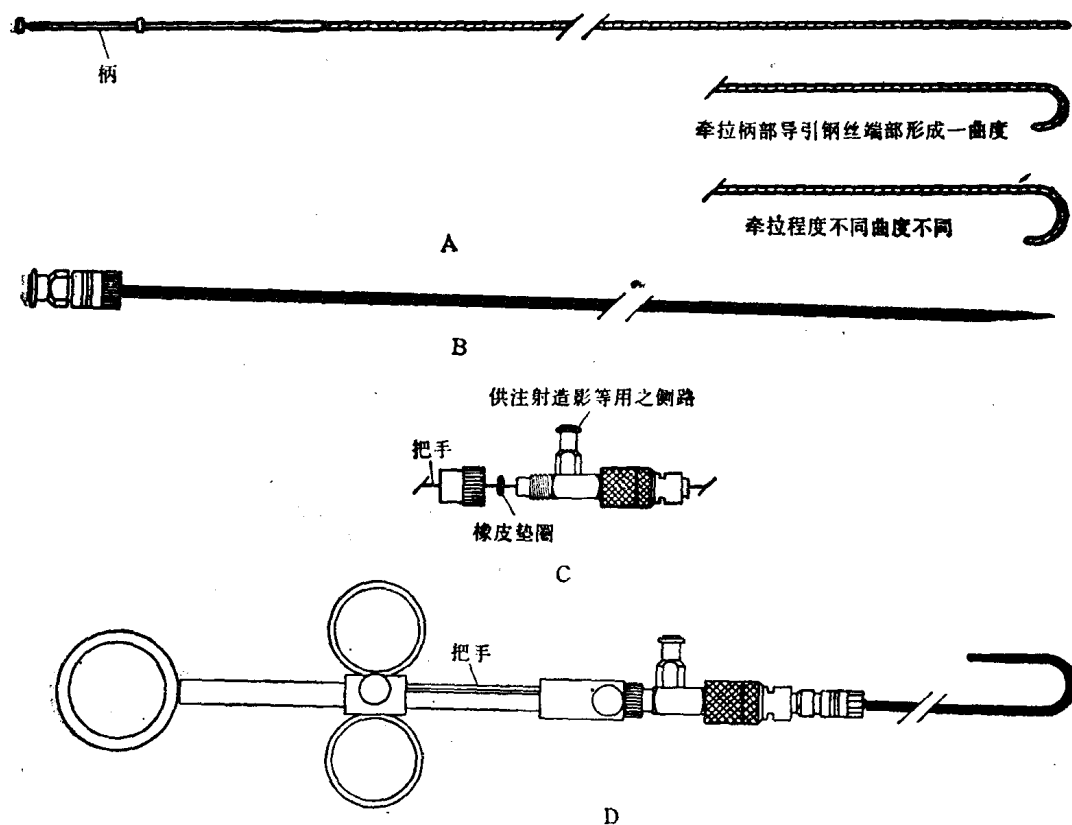
导管是选择性或超选择性动脉造影插管设备的主体,要求它具有适当的硬度、弹性和扭力,有可塑性,在改变形态后能即刻恢复原来形态,能耐高温或消毒液消毒,并且要求其表面摩擦系数小。根据这些要求,用于制造导管的原料有四种:聚乙烯、聚四氟乙烯、聚氯乙烯和聚胺基甲酸酯(polyurethane)。根据它们不同的特性(表 1-2),可制成不同用途的导管。由于聚四氟乙烯质地较硬和较难塑型,故已很少用于制作心血管造影的导管,而多用于制作连接导管,和协助穿过皮肤、肝脏等的导入导管的外层套管。目前最常用的原料为聚乙烯,其优点为硬度适中,塑型后不易变形,具有相当的弹性和扭力,表面摩擦系数相对较小;其缺点为超过 93°C 就被破坏,不利于高温消毒。为使导管在 X 线下能显影,故原料中都掺入含有铅、铋或钡之稳定性化合物。为了增强导管的扭力,可在塑料导管壁内放置一层极细钢丝制成之网状物(线图 1-8)。

最简单的导管为一段一定长度的直塑料管,其端部逐渐变细,相应管端的管壁也甚薄;其尾端为一便于与注射器衔接的吻合器,结构与一般针头之尾端相同,可为金属制品,也可为塑料制品(线图 1-7B)。这种导管除用于转向导管系统之外,很少用于选择性动脉造影。有的导管除端部有一开口之外,在近端部的一段管壁上,根据不同需要还开有为数不等的

表 1-2 几种不同原料的导管特性比较表

特 性	聚乙烯	聚四氟乙烯	聚氯乙烯	聚胺基甲酸酯
摩擦系数 $f = \frac{F^*}{W}$	0.21	0.04	2.0	0.519
硬度(shoreH度)	90	100	70	95
曲度保持性	优良	优良	良好	不佳
吸湿性(24h%)	0.015	0	0.75	0.98
高温消毒	不可以	可以	不可以	不可以
破坏温度(℃)	93	399	93	291
管端塑型温度(℃)	79	260	不易塑形	126

* f = 摩擦系数; F^* = 在未放润滑油的抛光金属面上移动某一重量所需之力; W = 试验中所用之某一重量, 各试验用上述重量之同样物体。

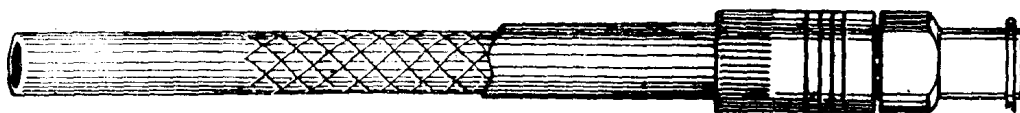


线图 1-7 转向导管系统示意图

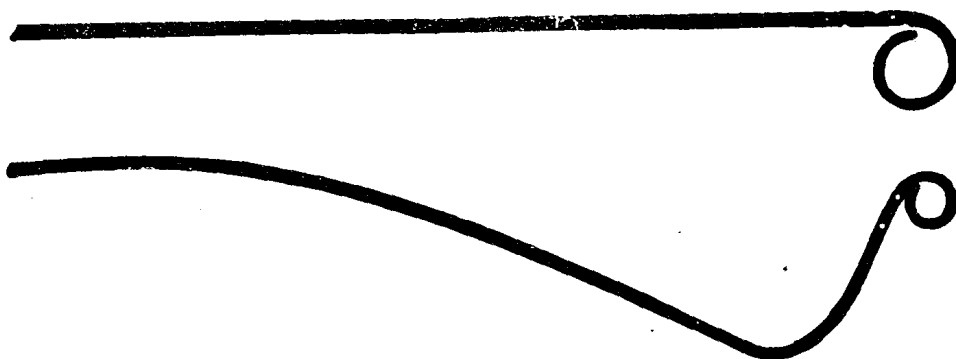
A. 转向导引钢丝; B. 导管; C. 侧路连接器; D. 操纵器将转向导引钢丝向后牵拉, 导管端部随导引钢丝端部弯曲而弯曲。

侧孔。

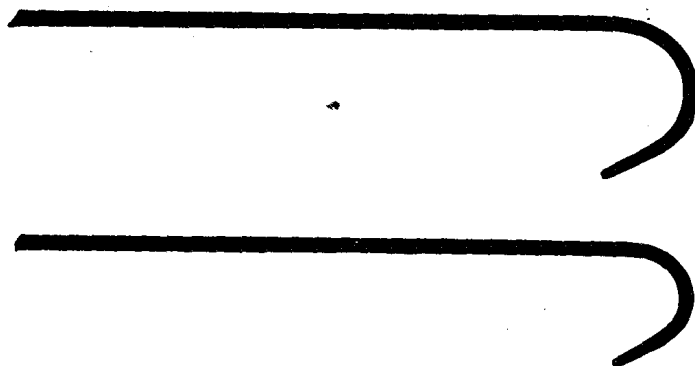
目前常用的导管的端部, 都根据不同的需要, 和使用者的习惯, 而弯曲成不同的曲度。即使作主动脉造影, 端部也常是具有曲度的(线图 1-9)。其曲度多数为单曲度和双曲度, 少数导管曲度可达 3 个以上(线图 1-10、11、12)。



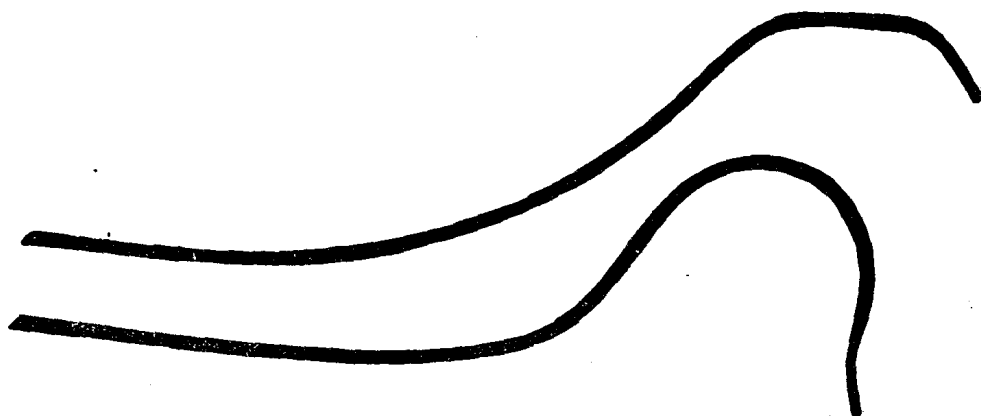
线图 1-8 强扭力导管结构示意图
导管壁内有一层细钢丝网。



线图 1-9 猪尾状导管端部(用于主动脉造影)



线图 1-10 单曲度导管端部



线图 1-11 双曲度导管端部