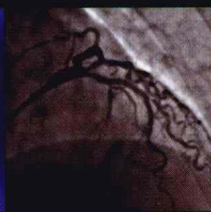
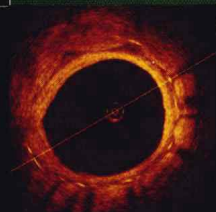


PREVENTION AND TREATMENT OF
PROCEDURAL COMPLICATIONS OF
INTERVENTIONAL CARDIOLOGY



“十二五”国家重点图书
心血管介入治疗实用技术系列丛书

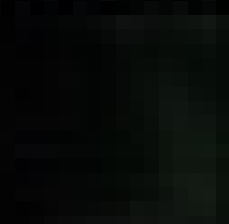
心脏介入治疗

主 编 李为民 李 悦
副主编 李俭强 聂绍平 吴永健



北京大学医学出版社

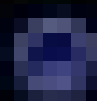
THESE ARE THE FIRST RESULTS OF THE
FIRST 1000 PATIENTS TREATED WITH
THE NEW 100% POLYMER STENT.



THE NEW 100% POLYMER STENT.

心脏介入治疗

THE NEW 100% POLYMER STENT.



THE NEW 100% POLYMER STENT.

“十二五”国家重点图书

心血管介入治疗实用技术系列丛书

Prevention and Treatment of Procedural
Complications of Interventional Cardiology

心脏介入治疗并发症防治

主 编 李为民 李 悦

副主编 李俭强 聂绍平 吴永健

北京大学医学出版社

XINZANG JIERU ZHILIAO BINGFAZHENG FANGZHI

图书在版编目 (CIP) 数据

心脏介入治疗并发症防治/李为民, 李悦主编. —北京:
北京大学医学出版社, 2011.12
(心血管介入治疗实用技术系列丛书)
ISBN 978-7-5659-0272-7

I. ①心… II. ①李… ②李… III. ①心脏血管疾病—介入疗
法—并发症—防治 IV. ①R540.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 191136 号

心脏介入治疗并发症防治

主 编: 李为民 李 悦

出版发行: 北京大学医学出版社 (电话: 010-82802230)

地 址: (100191) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E - mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 北京佳信达欣艺术印刷有限公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 高 瑾 责任校对: 金彤文 责任印制: 张京生

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 19.5 字数: 494 千字

版 次: 2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5659-0272-7

定 价: 76.00 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

编者名单

主 副 编	编 主 委	李为民	李悦		
		李俭强	聂绍平	吴永健	
		(以姓氏拼音排序)			
		陈桂英	董国	窦克非	甘润韬
		葛雷	公永太	韩薇	杭靖宇
		金元哲	金泽宁	李艾黎	李建平
		李俭强	李浪	李天开	李为民
		李妍	李怡	李元十	李悦
		梁兆光	刘斌	刘健	刘广忠
		刘学波	罗建方	聂绍平	庞文跃
		曲秀芬	沈珠军	盛力	宋现涛
		孙党辉	谭宁	田文	王伯全
		王贵松	吴炳祥	吴永健	夏云龙
		许骥	薛竞宜	杨东辉	杨树森
		杨伟宪	曾勇	张斌	张俊杰
		张奇	张晓伟	赵继义	周立君

序

心血管疾病是危害人类健康的常见疾病，随着我国经济的高速发展以及人口老龄化进程的加快，其发病率和死亡率不断攀升，使心血管医师面临重大挑战。介入心脏病学作为一门新兴学科，三十余年来发展迅猛，革命性地推进了心血管疾病的诊治水平，其范围覆盖冠心病、心脏起搏电生理、先天性心脏病、瓣膜性心脏病和周围血管病等，已成为治疗心血管疾病不可或缺的重要手段。近些年，我国介入心脏病学事业发展较快，绝大部分地区的各级各类医院都不同程度地开展了心脏介入诊疗工作。随着介入经验的积累和介入器械的改良，介入技术水平不断提高，一支高水平介入诊疗队伍业已建立。但我们必须清楚地看到，由于历史和国情的限制，我国介入诊疗发展尚不平衡，不同地区和医院之间水平相差较大，介入人员水平参差不齐，亟待规范与提高。

在心血管疾病介入诊疗中，常常会发生各类并发症，即使经验丰富的术者和诊疗中心也难以避免，给患者健康带来严重危害。为减少心脏介入诊疗并发症的发生，规范介入诊疗操作，推进介入技术的普及与提高，缩小不同地区与人员之间的差距，李为民教授邀请和组织众多国内著名心脏介入专家共同编写了《心脏介入治疗并发症防治》一书。该书结合国内外相关领域的最新进展和各位编者的实践经验，理论结合实际，对心脏介入治疗各种常见并发症的预防与处理进行了系统阐述，具有突出实用、贴近临床、深入浅出以及系统翔实等特点。相信该书的出版一定会对我国心血管介入工作的普及、规范与提高起到积极的推动和促进作用。

霍 勇

2011年8月

前 言

以 Gruentzig 完成首例经皮腔内冠状动脉成形术 (PTCA) 为代表,三十余年来介入心脏病学取得了突飞猛进的发展,现已广泛涉足于心血管疾病的各个领域。随着介入器械和方法的不断研发与介入技术水平的提高,介入诊疗适应证不断拓宽,如冠心病左主干病变、慢性闭塞病变、分叉病变的介入治疗,心房颤动射频消融治疗,经皮瓣膜置换术,心脏再同步化治疗等。随着介入难度的提高,各种介入并发症明显增加。另一方面,我国介入治疗水平存在地区差异,相当一部分介入医生仍处于学习曲线之中,介入并发症高发,介入技术亟待规范与提高。设施条件、技术水平和经验阅历等都可能影响介入并发症的发生,但却不可能完全避免。许多心脏介入专家就是在征服介入并发症的过程中走向成熟的,处理并发症的水平相应地体现了一个术者的整体介入素养。如何提高介入治疗手术成功率、减少介入并发症的发生,是每一个介入医生不容回避的问题。

有鉴于此,为进一步提高心脏介入诊疗并发症的防治水平,规范介入技术,促进学术交流,我们组织国内具有丰富经验的心脏介入专家共同编写了《心脏介入治疗并发症防治》一书。本书以当前相关领域最新发布的国际与国内指南或专家共识为出发点,以循证医学为基础,结合临床实例,系统介绍心脏介入治疗并发症的规范化防治。在阐述理论知识同时,更加注重实践经验、介入策略与技巧,有助于介入医生分享经验、共同进步。

本书的成功出版离不开所有编者的辛勤工作和热情参与。我们还荣幸地邀请霍勇教授为本书作序,在此向诸位专家表示由衷的感谢。由于能力和经验所限,书中可能存在不足、疏漏甚至错误之处,恳请读者不吝赐教。

李为民 李 悦

2011年8月

目 录

第一章 冠状动脉介入治疗并发症防治	1
第一节 经股动脉途径常见并发症	1
第二节 经桡、尺动脉途径常见并发症	6
第三节 经肱动脉途径常见并发症	14
第四节 冠状动脉痉挛	23
第五节 主动脉-冠状动脉夹层	26
第六节 急性冠状动脉闭塞	41
第七节 冠状动脉穿孔	49
第八节 支架内再狭窄	58
第九节 支架内血栓	65
第十节 支架膨胀不全	75
第十一节 分叉病变双支架置入术后对吻扩张不良	87
第十二节 支架边缘夹层	98
第十三节 冠状动脉口部夹层	104
第十四节 冠状动脉支架感染	107
第十五节 无复流现象	113
第十六节 肝素诱导的血小板减少症	129
第十七节 冠状动脉介入治疗围术期消化道出血	137
第十八节 冠状动脉介入治疗失败后行急诊旁路移植手术	145
第十九节 空气栓塞	151

第二十节 冠状动脉介入治疗器械相关并发症	155
第二十一节 对比剂相关并发症	200
第二十二节 放射性损伤与防护	213
第二十三节 血管迷走反射	217
第二章 心律失常介入治疗并发症防治	222
第一节 心电生理血管介入途径常见并发症	222
第二节 射频消融相关并发症	226
第三节 起搏器植入相关并发症	235
第四节 心脏再同步化治疗相关并发症	242
第五节 埋藏式心脏复律除颤器植入相关并发症	254
第三章 先天性心脏病介入治疗并发症	262
第四章 心脏瓣膜病介入治疗并发症防治	272
第五章 周围动脉疾病介入治疗并发症防治	279
第六章 肥厚型梗阻性心肌病化学消融并发症防治	295

第一章 冠状动脉介入治疗并发症防治

第一节 经股动脉途径常见并发症

经股动脉途径进行心脏介入诊断和治疗的血管并发症发生率分别为0.1%~2%和0.5%~5%，需外科手术干预的血管并发症发生率为0.9%。复杂心脏介入治疗，如旋切术、旋磨术、主动脉内球囊反搏术（intraaortic balloon pump, IABP）、左心室辅助装置置入术及瓣膜成形术等并发症发生率可达14%左右。出血、血肿、血栓形成、动静脉瘘（arteriovenous fistula, AVF）、动脉夹层及假性动脉瘤（pseudoaneurysm, PSA）是经股动脉途径心血管治疗的常见血管并发症。

一、血肿

动脉穿刺部位出血进入周围组织间隙形成局部血肿是股动脉入路常见并发症，发生率为5%~9%。患者可出现程度不等的疼痛、烧灼感、腿部运动障碍，大血肿可伴有心动过速或低血压，甚至危及生命。腿部小血肿一般不需要特殊处理；较大且浅表的血肿可在局部麻醉（局麻）下，将血肿内残血经穿刺点轻柔挤出并局部适当加压包扎，防止血液经股动脉穿刺点再次渗入周围组织间隙；大血肿和（或）持续有症状甚至合并假性动脉瘤者应外科手术处理。

二、动脉血栓形成及栓塞

介入操作中由于动脉血栓或栓塞导致肢体缺血性并发症的发生率为0~0.05%。其典型表现为肢体疼痛、苍白、感觉异常、足背动脉搏动消失和瘫痪。术前和术后检查肢体动脉搏动情况很重要。如足背动脉搏动消失，但没有神经系统损害或组织供血进一步减少的临床表现，应迅速加强抗凝治疗并密切观察。如神经功能丧失则应立即行外科手术以恢复供血。栓子摘除术或血管重建术预后一般都较好。另外，减少动脉穿刺次数、使用较小的血管鞘也有助于降低介入术后动脉血栓发生率。

异物栓塞与气体栓塞在心血管介入中较少见，与操作失误、粗暴（导管或导丝断裂、支架脱载）及产品本身情况（球囊破裂）有关。发生异物栓塞时应尽快将异物取出，气体栓塞时可利用环柄注射器通过导管快速回吸到导管系统内。

三、动静脉瘘

穿刺针同时穿透动静脉并在两者之间形成一个通道，使动脉血经通道进入静脉形成AVF。AVF发生率为0.15%~0.87%，常发生于股动脉、股静脉及其分支，与腹股沟韧带下3 cm处股静脉走行于股动脉或其分支的下方有关。

当发生AVF时，穿刺区往往有包块、疼痛、连续性吹风样血管杂音和（或）震颤。

严重者可合并动脉内膜炎。行多普勒超声及血管造影检查有助于诊断和鉴别诊断。

AVF 多在介入治疗后数天内出现并有不断增大的危险,需要积极处理。经徒手压迫并加压包扎或超声引导下按压修复治疗,多数 AVF 可以闭合。对上述处理无效者应及时行外科手术修补,尤其是合并高心排量性心力衰竭、肢体缺血及局部进行性肿胀者。另外,应用介入方法(弹簧圈阻塞、带膜支架或球囊扩张封堵)治疗 AVF 的报道较少,安全性、有效性尚待证实。

四、腹膜后出血及血肿

腹膜后出血及血肿是一种少见而严重的血管并发症,发生率为 0.15% 左右,常见于股动脉穿刺损伤。若穿刺点选在腹股沟韧带以上,动脉前、后壁同时穿透时,出血或血肿可上延至腹膜后,引起腹膜后间隙积血,形成腹膜后血肿。腹膜后出血量常较大,且早期难以发现,若有血压下降 [$<90/60$ mmHg (12.0/8.0 kPa)] 且快速补液无法维持,贫血貌,血红蛋白或血细胞比容降低伴穿刺侧下腹部疼痛或压痛,应怀疑有腹膜后血肿,腹部超声检查对腹膜后血肿有确诊价值。腹膜后血肿也可压迫股神经,导致股四头肌无力,甚至下肢瘫痪,需要数周或数月才能恢复。治疗应立即给予输血、补液及升压药物,同时在动脉穿刺点近心端处压迫止血。若无效,则应及时进行手术修补缝合动脉。

五、血管迷走反射 (vascular vagus reflection, VVR)

VVR 较常见,发生率为 3%~5%,其发生与穿刺时紧张、拔管时医师操作粗暴、患者疼痛和血容量不足有关。既往有 VVR 病史者更容易在心血管介入术后发生 VVR。临床表现为血压低 [$<90/60$ mmHg (12.0/8.0 kPa)]、心率进行性减慢、面色苍白、出汗、恶心、呕吐等。一旦发现应紧急处理:首先保持平卧位,血压正常而以心率慢为主者可给予阿托品 0.5~1 mg 静脉推注;若有血压降低 [$<90/60$ mmHg (12.0/8.0 kPa)] 甚至测不到者,应立即摇低床头,将患者置于头低脚高位,给予多巴胺 2~5 mg 静脉推注,同时快速静脉补液,直至血压回升。VVR 多为良性经过,但若不及时处理,可能造成严重后果,甚至死亡。

VVR 的预防:①介入术前消除患者的紧张心理,可适当少量进食避免空腹。②穿刺及拔管前应充分局部麻醉以免疼痛刺激。③拔管前适量扩容,使患者取平卧位,同时行心电血压监护。操作医师应手法轻柔,压迫位置准确有效。④拔管后 4 h 内,特别是 10 min 内密切观察面色、出汗与否、心率、血压等变化,及时发现并处理。

六、感染

经皮穿刺破坏了预防感染的机械性屏障,尤其是伴局部出血或血肿时感染概率大大增加。感染发生率约为 0.3%,多为局部脓肿、蜂窝织炎等局部炎症,菌血症、败血症等全身感染发生率较低。重复使用导管或延长操作时间均增加细菌在穿刺局部感染的风险。

七、深静脉血栓形成 (deep venous thrombosis, DVT)

DVT 形成主要有三大原因：管壁损伤、血流淤滞和血液高凝状态。穿刺损伤静脉壁可启动外源性凝血途径而促进血栓形成；长期卧床及左髂总静脉走行于右髂总动脉和骶骨岬之间的解剖因素等造成血流速度减慢、血流淤滞；一些遗传或获得性因素致高凝状态。DVT 最大的危害是栓塞。研究表明，DVT 并发肺栓塞的概率高达 50%~70%，其中 25%~30% 的患者因肺栓塞面积过大而死亡。

DVT 诊断应根据病史、临床表现并结合辅助检查，包括彩色多普勒、放射性核素静脉造影、磁共振显像、经足背静脉行静脉造影、直接穿刺对阻塞静脉进行造影及 D-二聚体测定等，其中静脉造影是目前诊断 DVT 的金标准。

DVT 治疗主要是溶栓是抗凝，前者包括外周静脉给药和导管直接给药两种途径。美国食品与药品管理局 (FDA) 批准的 DVT 静脉溶栓方案是：链激酶 25 万单位 (U) 负荷量，随后每小时 10 万单位 (U)，持续 24~72 h。抗凝治疗对 DVT 也有明显的效果，经抗凝治疗后原有血栓机化而治愈。治疗无效或加重者可考虑行介入治疗，即将导管选择性送入病变部位行血栓破碎和抽吸术。为预防术中血栓脱落造成的肺栓塞，溶栓及介入治疗前应行下腔静脉滤器置入术。另外，对于高危 DVT 患者也应行下腔静脉滤器置入术。

八、假性动脉瘤

医源性 PSA 是指经皮穿刺后血液通过动脉壁裂口进入血管周围组织并形成一或多个腔隙 (瘤腔)，收缩期动脉血经动脉与瘤腔之间的通道 (瘤颈部) 进入瘤腔，舒张期血流又回流到动脉内的一种病理现象。在急性期瘤腔内为新鲜血肿形成的瘤壁，亚急性期及慢性期为机化血肿与纤维包裹形成的瘤壁。由于此瘤壁无动脉组织 (如中膜或外膜)，故被称为假性动脉瘤。PSA 发生率为 0.05%~6.25%，而彩色多普勒超声检出率为 14%~27%。

PSA 发生的主要原因有：①穿刺部位过低及压迫止血不当；②动脉导管或鞘管的型号过大 ($\geq 8F$)；③反复穿刺及球囊导管回抽不充分时拔管使动脉创口扩大；④术后过早活动。

从发生 PSA 患者的临床特征看，主要危险因素是老年、肥胖及女性。术中及术后的处理不当也与 PSA 的发生有关，尤其是不同操作及止血方式对 PSA 的形成影响很大。PSA 多在术后数天内形成。主要表现为局部疼痛、波动性肿块、血管杂音、贫血、患肢无力及神经功能障碍。PSA 最常发生于股动脉 (股动脉总干、股浅动脉、股深动脉)，其次为髂动脉远端，而桡动脉 PSA 约占 2%，但其后果常更严重，常有严重的并发症及后遗症。PSA 合并感染所形成的脓毒性栓子栓塞的临床表现和组织病理学表现有显著的特征，即术后 2~5 天发热，局部红、肿、热、痛、栓塞 (紫癜、瘀点、网状青斑) 和败血症。

根据动脉穿刺史、介入诊疗后局部出现搏动性肿块，伴有血管杂音和 (或) 震颤，压迫近端动脉时肿块缩小等临床表现，PSA 的诊断一般不难。彩色多普勒超声有确诊价值，动脉造影、计算机 X 线断层成像 (computer X-ray tomography, CT) 及磁共振

血管造影 (magnetic resonance angiography, MRA) 可用于诊断或治疗有困难的患者。

预防 PSA 的关键是准确的动脉穿刺技术和拔除鞘管后的有效压迫止血。多数 PSA 不能自愈, 并可不断长大而伴发压迫症状加重、栓塞甚至破裂出血。因此一旦确诊应积极处理, 早期干预有助于减少和避免相应的并发症和后遗症。治疗方法有加压包扎、超声引导下按压修复 (ultrasound guided compression repair, UGCR)、超声引导下注射凝血酶 (ultrasound guided thrombin injection, UGTI) 及外科手术行 PSA 切除和动脉修补术。上肢 PSA 处理较困难, 需要外科干预者多, 预后也较差。

1. 加压包扎

患者平卧, 持续用手或机械压迫 30 min 或更长时间, 有效指标是压迫或包扎后血管杂音消失。若超声复查假腔不消失, 可重复压迫。加压包扎时应避免压迫静脉引起血栓形成和肺栓塞, 也应避免压迫力量太大引起下肢缺血 (以足背动脉搏动明显减弱为宜) 或局部皮肤坏死及迷走反射。该方法的主要并发症有深静脉栓塞、局部感染、大出血、AVF 及脓毒血症等。该方法操作简单, 所需费用极低、并发症少, 适用于小的单纯性 PSA, 但其对腹股沟长时间压迫给患者所带来的不适难以忍受, 甚至出现血管迷走反射, 部分患者需用镇静药和 (或) 止痛药以减轻疼痛和不适。

2. 超声引导下按压修复 (UGCR)

Fellmeth 等^[1]1991 年首先采用 UGCR 治疗 PSA, 通过使 PSA 瘤颈内形成凝血块, 阻止血液进一步进入瘤腔。操作者首先应用彩色多普勒超声辨别 PSA 颈部, 将探头置于 PSA 颈部上方, 在彩色多普勒超声全程监控下压迫 PSA 颈部直至其被压闭, 同时保持股动脉通畅。一般持续压迫 20~30 min 后缓慢减压, 如 PSA 颈部仍有血流, 可重复压迫, 成功后加压包扎 12 h。UGCR 适用于直径小于 3 cm 的 PSA, 但 UGCR 法的二期手术后急性并发症及血肿压迫腹股沟产生的疼痛发生率高于加压包扎法, 因此认为 UGCR 法并不优于加压包扎法。而且 UGCR 法对明显肥胖、胸痛及局部皮肤损伤或感染者不适用。

3. 器械压迫

单纯采用 Femostop™ 闭合股动脉 PSA 的直径通常为 2.8~4 cm, 持续压迫时间为数小时 (最长 18 h), 超声证实的成功率可达 90% 左右。如超声引导下用手压迫 PSA 颈部后, 再采用 Femostop™ 压迫, 这样持续压迫时间明显缩短^[2]。虽然机械压迫法的疗效与手压迫法相似, 但能节省医生体力并可使患者更舒适。然而, 采用机械压迫装置闭合 PSA 较易发生皮肤擦伤, 并同手压迫法一样会给患者带来疼痛, 而对使用抗凝药者需延长压迫时间, 对明显肥胖、超声波检查中有胸痛、局部皮肤损伤者也不适用。

4. 超声引导下注射凝血酶 (UGTI)

自 1997 年开始在超声引导下经皮注射凝血酶治疗股动脉 PSA 以来, 越来越多的临床实践证明 UGTI 治疗 PSA 创伤性小、安全有效、适应范围广, 优于 UGCR 法。国外部分单位已采用该法替代了 UGCR, 其正逐渐成为治疗 PSA 的首选方法。

5. 外科手术修复

1991 年前, PSA 均采用外科手术修补。除较其他治疗方法创伤大、住院时间延长及增加医疗费用外, 手术治疗 PSA 的并发症 (出血、伤口感染、囊状淋巴瘤、神经根

病等)发生率可高达 21%。当经无创性方法治疗失败或合并感染时,可行外科干预。

(杨树森 董 国)

参考文献

1. Fellmeth BD, Roberts AC, Bookstein JJ, et al. Postangiographic femoral artery injuries: nonsurgical repair with US-guided compression. *Radiology*, 1991, 178 (3): 671-675.
2. Liao CS, Wang JK, Wu MH, et al. Transcatheter closure of a huge pulmonary arteriovenous fistula with embolization coils. *Cathet Cardiovasc Diagn*, 1997, 42 (3): 286-289.

第二节 经桡、尺动脉途径常见并发症

经皮冠状动脉介入治疗（percutaneous coronary intervention, PCI）是缺血性心脏病的基本治疗方案之一。对于适合的患者，联合 PCI 和基于循证医学的药物治疗策略能够显著降低死亡率^[1]。随着抗栓药物和器械技术的发展，PCI 适应证不断拓展，手术成功率高，缺血并发症发生率较低。因此，目前介入医生逐渐将注意力转移到减少 PCI 术后出血并发症^[2]，大量证据表明 PCI 术后出血与预后不良有关。围术期出血和穿刺入路并发症对于预后和医疗系统的损害使人们逐渐意识到将经桡动脉入路（transradial approach, TRA）作为常规介入途径的潜在优势^[3-4]。

近二十多年来，TRA 介入治疗取得了飞速发展。1989 年加拿大的 Campeau 医生首次报道 TRA 造影，1993 年荷兰的 Kiemeneij 医生首次报道 TRA 支架置入术。2009 年的国际介入医生调查中^[5]，有 42.4% 的医生在 90% 以上的造影中使用 TRA，32.1% 的医生在 90% 以上的介入治疗中使用 TRA，其中参与调查的中国介入医生中，在超过 90% 的造影中使用 TRA 的医生有 68.2%，在超过 90% 的介入治疗中使用 TRA 的医生有 47.7%。

无论是经股动脉、肱动脉还是桡动脉 PCI，都可能出现心脏和全身并发症，比如冠状动脉（冠脉）痉挛、无复流、夹层、穿孔和闭塞等，其预防和处理方式相似，而与入路关系不大，详细内容请参见相关章节。TRA 与股动脉入路相比，因为解剖原因（血管细小、血管壁上 α_1 肾上腺素受体多），有其特殊的并发症特点。本章重点介绍与桡、尺动脉入路相关的常见并发症。

一、减少 TRA 并发症的操作要点

任何手术操作都会伴有相应并发症，有经验术者与初学者的差别，除手术难度外，更在于懂得如何避免并发症。减少甚至避免并发症的发生与懂得处理并发症之间的差别，是高手和普通术者的差别。尽管在介入术者的一生中，难免会遭遇并发症，但是笔者在日常医疗中见到的并发症，大部分都本可以避免。以下简要列出采用 TRA 时，可能会减少并发症的操作要点。

1. 入路的选择

股动脉、肱动脉、桡动脉还是尺动脉的选择，主要取决于哪种入路对患者更有利。手术成功主要看介入治疗的效果，而与入路关系不大。入路方式仅是进入途径而已，并不是尺动脉入路就优于 TRA，而 TRA 就优于股动脉入路。永远不要为追求入路而作介入。

2. 介入时的态度

“温柔”是减少并发症的第一要诀。从局部麻醉开始到最后压迫包扎伤口为止，每一步的操作都要轻柔。粗暴的操作既不会加快速度，也不会让术者看上去像个高手，只会带来更多的并发症，并可能带来严重后果。

3. 桡动脉的穿刺

与股动脉相比，桡动脉和尺动脉的穿刺相对困难，学习曲线也相应加长。由于桡动

脉的直径很细,穿刺难度要大于股动脉。目前临床上常用的穿刺针有两种,一种是 Cordis 公司提供的穿刺套,除了穿刺针和导引导丝的型号不同外,基本与股动脉的穿刺套相似,穿刺方法相似,优点是穿刺针较细,如果穿刺不成功,需要反复穿刺,对血管的损伤小,缺点是回血程度较弱,判断穿刺针是否在真腔内困难。另外一种 Terumo 公司的穿刺套,其中动脉鞘稍长,并有亲水涂层,最主要的是穿刺针外带有小的外鞘,类似于静脉用的套管针,优点是利用穿刺针的小外鞘,回血强,很容易判断是否在血管真腔内,缺点是带了外鞘的穿刺针外径较粗,对血管损伤较大,不利于一次穿刺不成功后的重复穿刺。无论是使用哪种穿刺套,关键是穿刺位置的选择,最好在桡骨隆突向上 1 cm 左右,以避开桡动脉远端的小弯;另外一个要点是对桡动脉搏动的触诊,一定要精细,把范围控制在 2 mm 内,相信自己的触觉。在穿刺前最好在穿刺针中充满生理盐水,这样即使在针进入血管后看不到回血,也可以观察到液面的波动,提示穿刺针进入血管。推送穿刺针要缓慢,仔细体会进针的感觉。

4. 推送穿刺导引导丝

推送导引导丝时要轻柔,导丝在桡动脉中不应有任何阻力。如果遇到阻力,一般不是进入小血管分支就是血管有扭曲,或者就是进入夹层。退回导丝,旋转后再轻轻试几次后,如不成功,推荐重新穿刺。

5. 置入鞘管

沿着导丝送入鞘管要轻柔,以免引起血管痉挛。注意导丝在鞘管尾部要露出一段,一边推送一边观察导丝是否随着鞘管同步进入。如果鞘管进入时候,导丝不跟随,一般是进入分支或者血管有扭曲。要仔细分辨,宁可换入路,也不要强行送入鞘管。送入鞘管后可以根据回血或者压力监测判断是否在真腔内。如果在真腔内,从鞘中推入少量扩血管药物,如硝酸甘油或者维拉帕米,然后再给予肝素。

6. 送入导管

在送入导管前,一定要养成习惯,首先看心电、血压监护,记住心率,心电图波形特点,血压的数值和波形特点。这样在后面发生变化时,才能够及时发现,并判断哪里出了问题。TRA 造影时最常用的是传统的 JL 和 JR 导管,一部分术者偏爱 Terumo TIG 和 Tiger II 多功能导管(优点是左右冠脉兼顾,缺点是左右冠脉同轴性都不太好)。TRA 介入治疗时,左冠脉常用 JL 和 XB,右冠脉常用 JR^[5]。送入造影导管或者导引导管时,目前最常用的还是 0.889 mm (0.035 英寸)的 J 型导丝,在血管扭曲时则选择亲水导丝 (Glidewire, Terumo, Tokyo, Japan)。笔者推荐常规使用亲水导丝,对血管刺激较小,将导管送入主动脉根部后,如果支撑力不够,可以再更换 0.035 英寸导丝。送入过程中推荐全程进行 X 光透视,动作轻柔。

7. 操作导管

由于大部分 TRA 导管最初都是为经股动脉入路而设计的,另外由于右无名动脉从主动脉分出的角度较大,使得 TRA 导管的操控比股动脉入路要困难。同股动脉入路一样,导管的操控无非是推送外加左右旋转,有时候需要配合导引导丝操作,但是其中的细微变化千差万别,需要术者细心体会,切忌粗暴操作。一旦导管到位并同轴后,后续的冠脉内介入操作与经股动脉方法无异。

8. 撤出导管

撤出导管时, 推荐送入导引导丝后缓慢撤出, 尤其是 JL 和 XB 导管。

9. 拔除鞘管

拔除鞘管前最好于鞘内推入少量扩血管药物, 如果有阻力, 一般是血管痉挛所致, 切忌暴力拔出, 等待 2~3 h 再拔可能更好。桡动脉止血一般采用局部纱布加上弹力绷带, 作者所在医院导管中心一般采用桡动脉专用止血器, 方便操作和术后护理。其中的要点主要在于压迫的部位, 是穿刺针进入血管的点, 而不是皮肤的切口。最佳的压迫力度是无渗血, 同时能够触到远端桡动脉搏动。每隔 1~2 h, 要放松压迫一次。一般压迫 6 h 左右即可, 具体时间还要根据患者的抗凝强度、伤口情况来定。术后仔细检查非常重要。

有关详细 TRA 的操作技术, 请自行参阅相关书籍。以上仅列出了 TRA 中相关的操作要点, 其中最重要的是“温柔操作”, 如果能将它贯彻于整个介入手术过程中, 必能减少很多不必要的并发症。识别和处理并发症是介入术者必须掌握的技术, 但是尽可能减少并发症却是高手和普通术者的差别。

二、常见 TRA 并发症

1. 前臂疼痛或不适

在股动脉入路时, 术中和术后都会有穿刺侧腿部疼痛和肿胀感, 同样在 TRA 时也有穿刺侧前臂疼痛或不适。由于桡动脉直径细小, 同时前臂近侧皮肤对痛觉比较敏感, 介入操作可以引起前臂疼痛。然而疼痛是主观感觉, 很难客观评估。实际在介入过程中, 很少有人完全没有感觉, 大部分患者都会感觉到前臂的不适。韩国的 Gwon 等医生将疼痛的程度分为轻微不适、不适、疼痛感、明显疼痛、剧烈疼痛 5 级 (分别对应疼痛评分为 1、2、3、4、5)。其中女性患者疼痛评分高于男性患者; 患者身高、体重与疼痛程度相关。除了给患者带来痛苦外, 术中疼痛会引起交感神经兴奋, 容易导致桡动脉痉挛, 给操作增加难度。术后疼痛, 则可能提示血肿、血管闭塞和炎症。预防措施是充分的局部麻醉, 选择合适的器械和“温柔”的操作。

2. 桡动脉痉挛

桡动脉痉挛 (radial artery spasm) 是 TRA 常见并发症。由于痉挛判断以及术中用药不同, 文献报道的痉挛发生率从 5% 到 50% 不等^[6]。联合应用肝素 (3000 U)、硝酸甘油 (100 μ g) 或者维拉帕米 (1.25 mg), 能将痉挛发生率降至 4.0% 左右。桡动脉痉挛一般不引起严重后果, 而且可以自行解除, 但可能引起患者不适和手术失败。目前并不清楚桡动脉痉挛能持续多长时间。

引起桡动脉痉挛的原因主要和桡动脉的解剖特点相关, 其血管壁弹性纤维较多, 血管细并且血管壁主要分布 α_1 肾上腺素能受体, 而 β 肾上腺素能受体分布很少, 因此对循环中的儿茶酚胺非常敏感, 交感神经兴奋时血液中儿茶酚胺水平增高以及直接刺激血管都可以引起桡动脉痉挛。手术时患者一般都很紧张、焦虑, 加上疼痛刺激都会增高血液中儿茶酚胺水平。此外和患者本身因素 (如女性、糖尿病患者、吸烟者) 以及术者操作 (如麻醉不充分、反复穿刺和粗暴操作等) 有关。

预防措施包括: 充分镇静以缓解患者的紧张和焦虑, 降低患者血液中儿茶酚胺的水