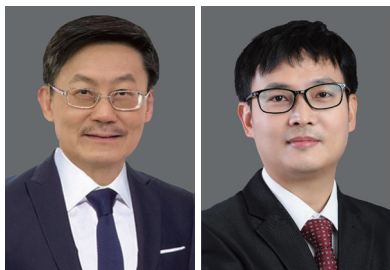


# 远端桡动脉入径在冠状动脉造影和经皮冠状动脉介入治疗中的应用

孙鑫<sup>1</sup> 宋坤青<sup>2</sup> 王能<sup>3</sup> 张峰<sup>4</sup> 董少红<sup>1</sup> 吴炯仁<sup>5</sup>



吴炯仁

孙鑫

## ● 引言

冠状动脉病变的诊疗技术在不断更新发展。最初时股动脉作为冠状动脉造影（coronary arteriography, CAG）及经皮冠状动脉介入治疗（percutaneous coronary intervention, PCI）的入径选择，后续得益于鞘管技术的发展，目前桡动脉入径（transradial access, TRA）已经被证实优于股动脉入径<sup>[1-2]</sup>。相比于股动脉入径，TRA能显著降低出血等血管并发症的发生<sup>[3]</sup>，甚至能降低急性冠状动脉综合征患者的死亡率<sup>[4]</sup>，更为重要的是可增加患者的舒适度<sup>[2]</sup>。因此，目前我国90%以上的CAG及PCI手术由TRA完成<sup>[5-6]</sup>。

近些年，随着小尺寸以及薄壁鞘管的出现，人们开始探索更远端血管的穿刺入径。国内外学者研究证实，经鼻咽窝或合谷穴解剖位置行远端桡动脉入径（distal transradial access, dTRA）同样安全有效，患者术中更为舒适，且术后压迫时间及并发症发生率均显著减少，同时也为CAG及PCI患者增加了一个动脉入径的选择<sup>[7-10]</sup>。因此，越来越多的冠状动脉诊疗中心在CAG及PCI过程中使用dTRA，而国内有些中心如深圳市人民医院、浙江省新华医院等选择dTRA作为CAG与PCI的首选途径。本文将对CAG及PCI入径的发展以及dTRA方法的诞生及应用进展进行综述。

## ● 冠状动脉造影及介入治疗的入径的发展

1. 股动脉入径：1958年Sones<sup>[11]</sup>首次通过肱动脉切开行主动脉造影，1967年Judkins<sup>[12]</sup>首次采用股动脉穿刺的方法行CAG，开启了经股动脉入径行冠状动脉疾病诊疗的纪元。经股动脉穿刺是CAG及PCI的经典路径，其管径较粗，易触及搏动，具有很高的操作成功率，且操作时更加方便和灵活。但是，由于股动脉位置较深，血管粗大且血流较快，因此出血、血肿等并发症较多，术后患者需长时间卧床，增加了下肢血栓形成和肺栓塞等风险<sup>[13]</sup>。

2. 近端桡动脉入径：1989年Campeau<sup>[14]</sup>首次报道了通过TRA行CAG，随后1993年Kiemeneij等<sup>[15-16]</sup>报道了采用TRA进行经皮冠状动脉球囊成形术及支架植入，1997年Wu等<sup>[17]</sup>报道了TRA在中国人CAG及血管成形术中的应用。近20年来，TRA发展迅速，应用TRA处理的冠状动脉病变也越来越复杂，包括左主干病变、严重钙化

作者单位：<sup>1</sup>广东省深圳市人民医院心血管内科518020；<sup>2</sup>河北省沧州市中心医院心血管内科061001；<sup>3</sup>湖北医药学院附属随州医院心血管内科441300；<sup>4</sup>上海市复旦大学附属中山医院心血管内科200032；<sup>5</sup>福建省厦门长庚医院心血管内科361022

通信作者：吴炯仁，Email:cvjcwu@gmail.com

基金项目：无

引用格式：孙鑫，宋坤青，王能，等. 远端桡动脉入径在冠状动脉造影和经皮冠状动脉介入治疗中的应用[J/OL]. 中华心血管病杂志(网络版),2020,3:e1000042(2020-06-30). [http://www.cvcj.org.cn/index.php/Column/columncon/article\\_id/208](http://www.cvcj.org.cn/index.php/Column/columncon/article_id/208). DOI:10.3760/cma.j.issn.2096-1588.2020.1000042.

本文编辑：史红

收稿日期：2020-02-10

录用日期：2020-05-07

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2096-1588.2020.1000042

病变、慢性闭塞性病变 (chronic total occlusions, CTO) 等。2018 年欧洲心脏病学会 / 欧洲心胸外科学会 (European Society of Cardiology/European Association of Cardio-Thoracic Surgery, ESC/EACTS) 心肌血运重建指南推荐 TRA 为冠状动脉诊疗的首选入径<sup>[18]</sup>。我国冠状动脉诊疗中, TRA 的比例超过 90%。TRA 术后患者无需制动, 显著增加了患者舒适度, 且患者出血、血肿等并发症显著减少, 缩短住院时间并减少了医疗费用<sup>[13]</sup>。然而, 研究发现近端桡动脉穿刺引起的动脉闭塞率超过 5%, 而血肿、假性动脉瘤、动静脉瘘、骨室筋膜综合征等并发症发生率较高<sup>[19]</sup>。

3. 远端桡动脉入径: 2017 年 Kiemeneij<sup>[7]</sup> 报道了经左手鼻咽窝处 dTRA 行介入治疗, 证实其为安全可行的。鼻咽窝为拇长伸肌腱、拇短伸肌腱与拇长展肌之间的凹陷, 桡动脉绕桡骨茎突至手背, 其搏动可在鼻咽窝处触及。2019 年, Wretowski 等<sup>[20]</sup> 报道了经鼻咽窝解剖位置以远 (国内称之为合谷穴区域) 桡动脉途径进行冠状动脉介入治疗, 该位置具有较多的骨性结构, 更利于穿刺点定位及术后压迫止血。

### ● 远端桡动脉的解剖特点

桡动脉由肱动脉分出后, 行向外下, 先行经肱桡肌与旋前圆肌之间, 继而行经桡侧腕屈肌与肱桡肌之间, 至桡骨茎突处发出掌浅支, 与尺动脉末端吻合成掌浅弓 (由于掌浅弓的存在, 即使远端桡动脉血流减慢或者闭塞并不影响桡动脉的前向血流), 后延续为桡动脉背支, 斜过拇长展肌和拇短伸肌腱深面由手掌侧转向手背侧进入解剖学鼻咽窝处, 穿过第 1、2 掌骨间隙进入手掌深部, 分出拇主要动脉后, 即与尺动脉掌深支吻合成掌深弓 (由于掌深弓的存在, 压迫远端桡动脉止血时不影响拇指及食指的血供) (图 1)。

发出掌浅支之后的桡动脉被称为远端桡动脉。而远端桡动脉穿刺有两个解剖位置的定位, 即鼻咽窝解剖区域及鼻咽窝解剖区域外区域 (合谷穴解剖区域)。

1. 鼻咽窝解剖区域: 鼻咽窝位于腕和手背的桡侧, 当伸展拇指时, 呈尖向拇指的三角形凹陷, 其桡侧界为拇长展肌腱和拇短伸肌腱, 尺侧为拇长伸

肌腱, 近侧界为桡骨茎突, 鼻烟窝底为手舟骨及大多角骨, 窝内可触及桡动脉背支搏动 (图 2)。

2. 合谷穴解剖区域: 合谷穴位于手背, 在第 1、2 掌骨之间, 位于第 2 掌骨桡侧中点处。合谷穴解剖区域为合谷穴与第 1、2 掌骨围成的区域, 桡动脉背支跨过第 1、2 掌骨的“径向顶点”走行于该区域内, 并在此区域外分出拇主要动脉及食指桡侧动脉 (图 3)。

血管直径: Hull 等<sup>[21]</sup> 回顾分析了 55 例透析患者的超声检查结果, 显示鼻咽窝解剖区域桡动脉直径范围为 1.5~4.1 mm, 中位直径为 2.5 mm。日本学者 Mizuguchi 等<sup>[22]</sup> 使用超声测量了 228 例行 CAG 检查或介入治疗患者的远端桡动脉, 显示

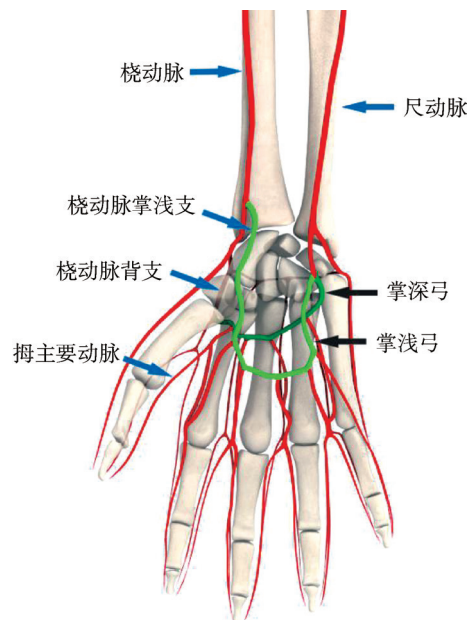


图 1 远端桡动脉解剖区域示意图

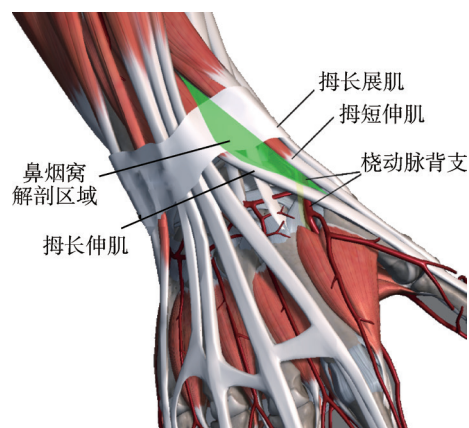


图 2 鼻咽窝解剖区域示意图

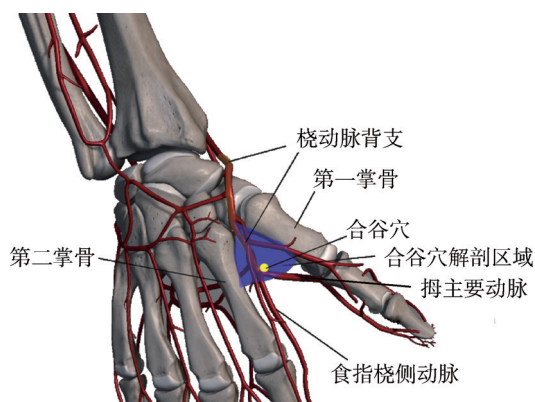


图3 合谷穴解剖区域示意图

鼻烟窝解剖区域桡动脉平均直径为 2.4 mm，合谷穴解剖区域桡动脉平均直径为 2.3 mm。国内的 Yu 等<sup>[23]</sup> 使用超声检查测量显示右侧鼻烟窝解剖区域动脉平均内径为 1.7 mm，常规桡动脉穿刺区域动脉平均内径为 2.1 mm，两者比例约为 0.8:1。

### ● 远端桡动脉穿刺过程

#### 一、穿刺前准备

1. Allen 试验：Allen 试验为测试桡动脉和尺动脉对掌部供血是否顺畅的方法，在 TRA 术前评估中被广泛应用。而 dTRA 术前是否行 Allen 试验目前尚有争议，日本学者 Mizuguchi 等<sup>[22]</sup> 及我国学者 Yu 等<sup>[23]</sup> 完成的 dTRA 临床试验中，术前进行了 Allen 试验，而更多的 dTRA 临床试验中术前未行 Allen 试验<sup>[7-10]</sup>。Alkhawam 等<sup>[24]</sup> 认为得益于掌浅弓的存在，dTRA 几乎不会引起近端桡动脉闭塞，因此 Allen 试验在 dTRA 中不是必须的。

笔者认为 Allen 试验对于 dTRA 失败后是否选择同侧 TRA 或对侧 dTRA 仍具有指导意义，因此术前应进行 Allen 试验。

2. 穿刺点确定：（1）手触定位法：术者使用左手食指及中指于患者鼻烟窝或合谷穴解剖区域触摸桡动脉搏动，搏动最强的位置以远 2~3 cm 为穿刺点（图 4）。若患者的远端桡动脉不易触及，提示动脉可能很细或者位置很深。（2）超声定位法：超声检测可明确远端桡动脉的走行及直径，同时可指导穿刺点选择。可于术前行超声检查，标记出合适的穿刺内口，穿刺时选择内口以远 2~3 cm 为穿刺点，亦可于术中使用超声实时指导穿刺<sup>[25]</sup>。

3. 穿刺手摆放及术者站位：（1）穿刺右手：患者平卧位，手呈休息位，即腕关节轻度屈曲 10°~15° 并偏尺侧 10°~30°；掌指关节、指间关节呈半屈状态，从食指到小指，屈曲角度逐渐增大，各指尖指向腕舟骨结节；拇指轻度外展，指



图4 远端桡动脉手触定位法穿刺



图5 远端桡动脉穿刺时的术者站位

腹接近或触及食指近节指间关节。术者站立于患者右侧进行穿刺(图5A)。穿刺时也可以让患者拇指握于掌心内或手握无菌纱布使得鼻咽窝及合谷穴解剖区域更为平坦,便于穿刺。(2)穿刺左手:左手穿刺有两种方式。第一种,患者平卧位,左手置于右侧腹股沟区,呈休息位,术者站立于患者右侧完成穿刺(图5B);第二种,患者平卧位,左手稍外展置于身体左侧,呈休息位,术者站立于患者躯体与左手之间完成穿刺(图5C)。同样的,也可以让患者拇指握于掌心内或手握无菌纱布使得鼻咽窝及合谷穴解剖区域更为平坦,便于穿刺。

4. 穿刺套准备:远端桡动脉入路常规采用6F鞘管,目前国内可选择的穿刺组套有4种,分别为日本泰尔茂有限公司(Terumo)的Introducer kit II<sup>®</sup>鞘组、湖南埃普特医疗器械有限公司的Braidin<sup>™</sup>薄壁鞘组、美国强生公司(Cordis)的Avanti<sup>®</sup>鞘组以及美国麦瑞通医疗器械有限公司(Merit)的Prelude<sup>®</sup>鞘组。Introducer kit II<sup>®</sup>鞘组包含32 mm长的20 G(外径0.9 mm)套管针、45 cm长的0.025 in(1 in=0.0254 m)导丝、16 cm长的鞘管、皮肤切开器、2.5 ml注射器;Braidin<sup>™</sup>薄壁鞘组包含45 mm长的22 G(外径0.7 mm)套管针、45 cm长的0.025 in导丝、15 cm长的薄壁鞘管、皮肤切开器;Avanti<sup>®</sup>鞘组包含21 G(外径0.8 mm)开放穿刺针、0.021 in导丝、11 mm长的鞘管。Prelude<sup>®</sup>桡鞘组包含两种规格,分别是40 mm长的21 G开放钢针、40 cm长的0.018 in导丝、11 cm长的鞘管和40 mm长的20 G(外径0.9 mm)裸钢针、50 cm长的0.025 in导丝及11 cm长的鞘管。

## 二、穿刺过程

1. Seldinger 穿刺法:穿刺点皮下注射1~3 ml利多卡因进行局部麻醉,套管针呈30°~45°角缓慢刺入桡动脉前壁,见穿刺鞘内有回血后,继续送针穿出桡动脉后壁,拔出鞘芯,缓慢回撤鞘管,见血喷出后,左手固定鞘管,右手送导丝入鞘内。由于远端桡动脉较细,回撤鞘管时,务必缓慢,否则易撤出动脉前壁,导致穿刺失败。导丝送入过程中可能会遇到阻力,可转动提前塑好形的导丝送入,或者将导丝取出,头端重新塑形后再尝试转动送入。由于远端桡动脉离舟骨及梯形骨较近,穿刺针触及骨膜易引起患者剧烈疼痛,因此

不必过分追求穿透桡动脉。

2. 改良的Seldinger 穿刺法:穿刺点皮下注射1~3 ml利多卡因进行局部麻醉,开放穿刺钢针呈15°~30°角缓慢刺入桡动脉前壁,见穿刺针内有血喷出或滴出后,左手固定穿刺针,右手送导丝入鞘内。若导丝不能送入动脉内,则左手微调穿刺针方向后尝试导丝送入;若导丝送入近端桡动脉过程中遇到阻力,可将导丝取出,头端塑形后再尝试转动送入。

## 三、术后压迫止血与护理

1. 弹性/黏性绷带包扎:目前国内多采用弹性或黏性绷带进行压迫止血。完成CAG或冠状动脉介入治疗后,拔出动脉鞘管,将一块纱布对折3次(图6A~D),置于穿刺点上,纱布长轴与远端桡动脉走行平行,纱布前中1/3交界点与穿刺点重合(图6E)。用弹性绷带缠绕3圈固定(图7A)或者采用8字法缠绕固定(图7B),也可以使用3条黏性胶带8字法粘贴固定(图7C)。根据肝素使用剂量,2~6 h后撤除包扎。

2. 止血器压迫:Aoi等<sup>[26]</sup>报道使用去掉塑胶板的泰尔茂桡动脉止血器进行压迫止血,CAG患者60~90 min撤除止血器,冠状动脉介入治疗患者90~120 min撤除止血器;Kiemeneij<sup>[7]</sup>报道了使用远端桡动脉止血器SafeGuard进行压迫止血,2~3 h撤除止血器;Patel等<sup>[27]</sup>使用远端桡动脉止血器PreludeSync进行压迫止血,2~3 h撤除止血器。国内湖南埃普特医疗器械有限公司已设计出新一代的远端桡动脉止血器(图8),即将投入临床使用。

3. 手动压迫:土耳其的Vefalı和Sarıçam<sup>[28]</sup>报道了手动压迫穿刺点的止血方法,成功完成了102例经dTRA行CAG或介入治疗患者术后的止血,平均压迫时间为11.85 min。

## ● 远端桡动脉入径的成功率

从2017年Kiemeneij发表第一篇dTRA用于CAG及PCI至今,已有20篇临床研究报道,成功率为70%~100%(表1)<sup>[7-10,20,22-23,25-38]</sup>。Koutouzis等<sup>[9]</sup>对比dTRA与TRA的前瞻性随机对照研究显示,dTRA成功率为70%,未成功的30%患者均成功经TRA完成CAG及PCI。Gasparini等<sup>[32]</sup>在41例CTO病变患者中使用dTRA,成

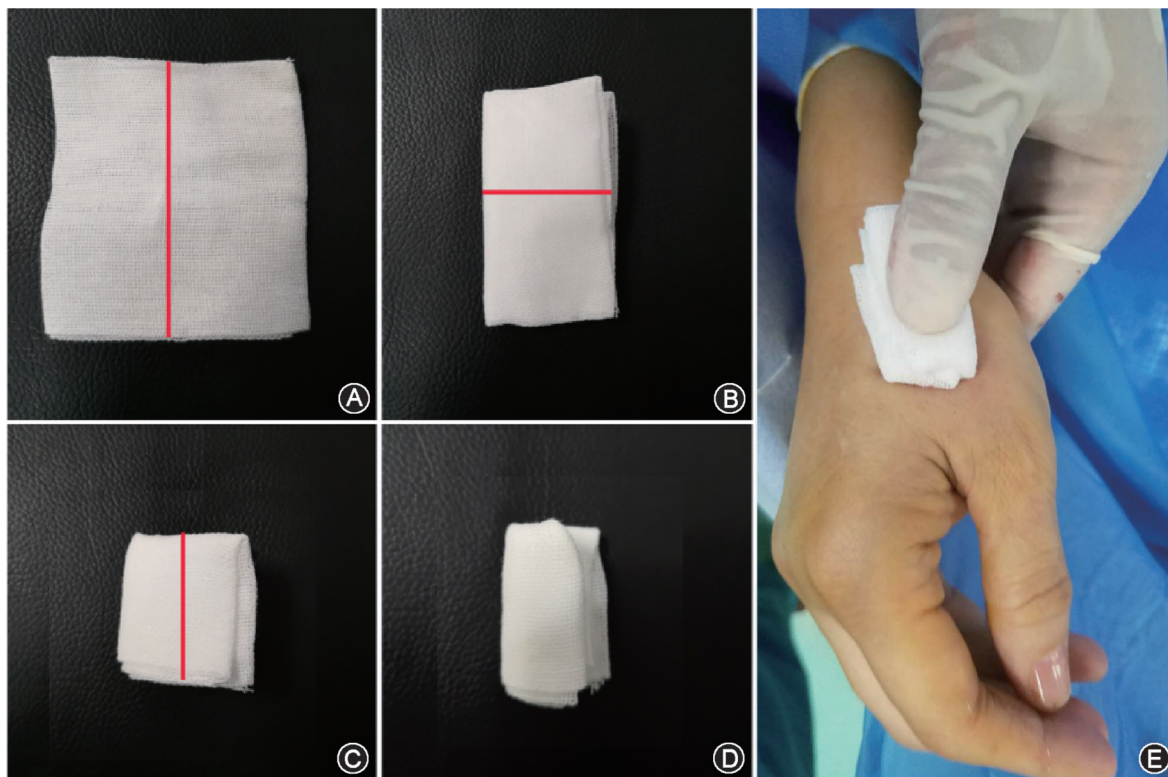


图6 远端桡动脉穿刺后压迫止血纱块的制作及放置。A~D 图示纱布对折3次；E 图示对折后的纱布置于穿刺点上，纱布长轴与远端桡动脉走行平行，纱布前中1/3交界点与穿刺点重合

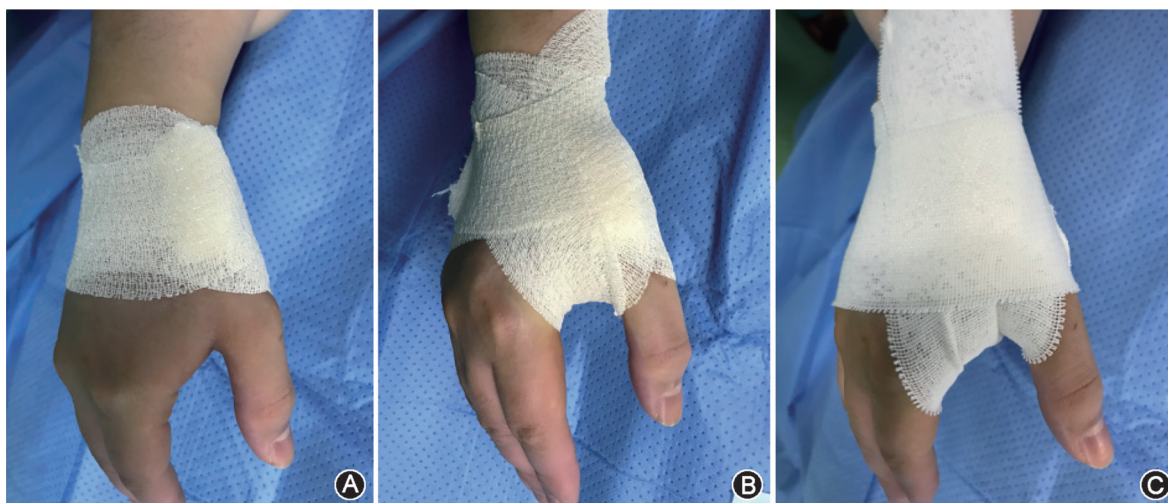


图7 远端桡动脉穿刺后绷带包扎方法。A 图示弹性绷带缠绕3圈固定；B 图示弹性绷带采用8字法缠绕固定；C 图示3条黏性胶带8字法粘贴固定

功率为 82.9%。除了这 2 篇报道，其他研究的成功率均超过 88%，有 4 项研究甚至成功率达到 100%<sup>[22,25,30,37]</sup>。dTRA 失败后，可改为同侧 TRA 或对侧 dTRA 及 TRA，若双侧近端桡动脉闭塞，

则改为股动脉入径<sup>[9]</sup>。

### ● 远端桡动脉入径的并发症及处理

目前 dTRA 尚无有别于传统 TRA 的特殊并发



图8 湖南埃普特医疗器械有限公司设计的远端桡动脉止血器

症报道,当然这也可能是报道不足的结果,或者可能是尚无足够的时间来观察其潜在并发症。与TRA相似,多项临床研究及个案报道的dTRA并发症主要包括:血肿、疼痛与手指麻木、桡动脉闭塞、假性动脉瘤以及动静脉瘘(表1)<sup>[7-10,20,22-23,25-38]</sup>。血肿的发生率为0~14.3%,但尚无骨室筋膜综合征的发生。远端桡动脉穿刺引起的桡动脉闭塞,多为远端桡动脉闭塞,发生率为0~5%,发生近端桡动脉闭塞的极少,目前只有Mizuguchi等<sup>[22]</sup>报道的在228例远端桡动脉穿刺的患者中发生了1例近端桡动脉闭塞(发生率为0.4%),以及Roghani-Dehkordi等<sup>[39]</sup>报道的在235例远端桡动脉穿刺

表1 远端桡动脉临床研究汇总

| 作者                                 | 发表时间 | 国家  | 例数  | 应用领域     | 成功率 (%) | 皮下血肿 [例(%)] | 手指麻木或疼痛 [例(%)] | 近端桡动脉闭塞 [例(%)] | 远端桡动脉闭塞 [例(%)] | 假性动脉瘤 [例(%)] | 动静脉瘘 [例数(%)] |
|------------------------------------|------|-----|-----|----------|---------|-------------|----------------|----------------|----------------|--------------|--------------|
| Wretowski 等 <sup>[20]</sup>        | 2019 | 波兰  | 218 | CAG, PCI | 89.4    | 0(0)        | 0(0)           | -              | -              | 0(0)         | 0(0)         |
| Mizuguchi 等 <sup>[22]</sup>        | 2019 | 日本  | 228 | CAG, PCI | 100.0   | 10(4.4)     | 2(0.6)         | 1(0.4)         | 8(3.5)         | 0(0)         | 0(0)         |
| Yu 等 <sup>[23]</sup>               | 2019 | 中国  | 92  | CAG, PCI | 95.7    | 3(3.3)      | 0(0)           | 0(0)           | 0(0)           | 0(0)         | 0(0)         |
| Aoi 等 <sup>[26]</sup>              | 2019 | 美国  | 202 | CAG, PCI | 99.5    | 7(3.5)      | -              | 0(0)           | 0(0)           | 0(0)         | 1(0.5)       |
| Patel 等 <sup>[27]</sup>            | 2019 | 美国  | 38  | CEA      | 89.5    | 0(0)        | 2(5.9)         | -              | -              | 0(0)         | 0(0)         |
| Vefali 和 Saricam <sup>[28]</sup>   | 2019 | 土耳其 | 102 | CAG, PCI | 96.1    | -           | -              | -              | -              | -            | -            |
| Brunet 等 <sup>[29]</sup>           | 2019 | 美国  | 85  | CEA      | 91.8    | 0(0)        | 0(0)           | -              | -              | 0(0)         | 0(0)         |
| Nardai 等 <sup>[30]</sup>           | 2019 | 匈牙利 | 58  | CAI      | 100.0   | 0(0)        | 0(0)           | 0(0)           | 0(0)           | 0(0)         | 1(1.72)      |
| van Dam 等 <sup>[31]</sup>          | 2019 | 荷兰  | 56  | NET      | 97.6    | 6(7.4)      | 1(1.2)         | 0(0)           | 0(0)           | 0(0)         | 0(0)         |
| Gasparini 等 <sup>[32]</sup>        | 2019 | 意大利 | 41  | CTO-PCI  | 82.9    | 0(0)        | 0(0)           | 0(0)           | 1(4.3)         | 0(0)         | 0(0)         |
| Valsecchi 等 <sup>[8]</sup>         | 2018 | 意大利 | 52  | CAG, PCI | 90.0    | -           | -              | -              | -              | -            | -            |
| Koutouzis 等 <sup>[9]</sup>         | 2018 | 希腊  | 100 | CAG      | 70.0    | 1(1)        | -              | -              | 5(5)           | -            | -            |
| Soydan 和 Ak1n <sup>[10]</sup>      | 2018 | 土耳其 | 54  | CAG, PCI | 96.3    | 0(0)        | 0(0)           | 0(0)           | 0(0)           | 0(0)         | 0(0)         |
| Al-Azizi 和 Lotfi <sup>[25]</sup>   | 2018 | 美国  | 22  | CAG, PCI | 100.0   | 0(0)        | -              | -              | -              | -            | -            |
| Ziakas 等 <sup>[33]</sup>           | 2018 | 希腊  | 49  | CAG, PCI | 89.8    | 7(14.3)     | 0(0)           | 0(0)           | 0(0)           | 0(0)         | 0(0)         |
| Lee 等 <sup>[35]</sup>              | 2018 | 韩国  | 200 | CAG, PCI | 95.5    | 14(7.4)     | 2(1)           | 0(0)           | 0(0)           | 0(0)         | 0(0)         |
| Kim 等 <sup>[36]</sup>              | 2018 | 韩国  | 150 | CAG, PCI | 88.0    | 2(1)        | -              | -              | -              | -            | -            |
| Coughlan 等 <sup>[37]</sup>         | 2018 | 爱尔兰 | 47  | CAG      | 100     | 0(0)        | -              | -              | -              | -            | -            |
| Roghani-Dehkordi 等 <sup>[38]</sup> | 2018 | 伊朗  | 235 | CAG, PCI | 94.1    | 12(5.1)     | 0(0)           | 2(0.9)         | 3(1.3)         | 0(0)         | 0(0)         |
| Kiemeneij <sup>[7]</sup>           | 2017 | 荷兰  | 70  | CAG, PCI | 88.6    | 2(2.9)      | 0(0)           | 0(0)           | 1(1.4)         | 0(0)         | 0(0)         |

注: CAG: 冠状动脉造影; PCI: 经皮冠状动脉介入治疗; CEA: 颈动脉内膜剥脱术; CAI: 颈动脉介入治疗; NET: 非冠状动脉血管内介入治疗; CTO: 慢性闭塞性病变; -: 无数据

表2 远端桡动脉入径的优缺点

| 优点                                   | 缺点                       |
|--------------------------------------|--------------------------|
| 1. 术后压迫时间短                           | 1. 管腔直径相对较细，为近端桡动脉的80%左右 |
| 2. 出血并发症少，严重并发症如骨室筋膜综合征等发生率极低        | 2. 血管更为弯曲，增加导丝送入困难，增加失败率 |
| 3. 桡动脉闭塞发生率低                         | 3. 可能需要更长的穿刺时间           |
| 4. 为透析及动脉搭桥患者保留桡动脉                   | 4. 穿刺难度较大，学习曲线更长         |
| 5. 为冠状动脉介入诊疗入径增加了一个选择                | 5. 少部分患者远端桡动脉太细或缺如而不能使用  |
| 6. 患者术中手可保持休息位，更为舒适                  |                          |
| 7. 患者术后包扎手腕不受限，耐受性好                  |                          |
| 8. 经左侧远端桡动脉入径时，术者不用向前俯身操作，更为舒适且射线暴露少 |                          |
| 9. 可逆向开通闭塞的近端桡动脉，或完成动静脉瘘的再成形术        |                          |

的患者中发生了2例近端桡动脉闭塞（发生率为0.9%）。需要注意的是，由于腕骨如舟状骨等，其供应血管多起源于远端桡动脉，因此有潜在受损可能；另外，桡神经浅支常伴行于远端桡动脉，其损伤可能引起手指麻木，有报道其发生率为0~5.9%，这在TRA中较少出现。Mizuguchi等<sup>[40]</sup>报道了1例远端桡动脉穿刺引起的假性动脉瘤，在超声指导下压迫10 min，弹性绷带压迫2 h后假性动脉瘤消失。Aoi等<sup>[26]</sup>在202例远端桡动脉穿刺中发现1例动静脉瘘，通过延长止血器压迫时间动静脉瘘消失。

## ● 远端桡动脉入径的优势与劣势

1. 优势：得益于超薄亲水动脉鞘的出现，绝大部分患者的远端桡动脉直径可匹配使用7 F薄壁鞘管<sup>[32]</sup>，因此dTRA可完成以往TRA能进行的所有冠状动脉疾病治疗所需的技术，包括旋磨、球囊对吻等。与TRA相比，dTRA具有独特的优势。第一，远端桡动脉相对表浅，且周围骨性结构更多，显著减少术后压迫时间及出血并发症，且远端桡动脉压迫止血时并不会阻塞静脉，因此手部充血及骨室筋膜综合征的发生风险显著降低；第二，dTRA导致远端桡动脉闭塞率显著低于TRA引起的近端桡动脉闭塞率，由于远端桡动脉近端有掌浅弓的存在，即使远端桡动脉血流减慢或者闭塞并不会影响近端桡动脉的前向血流，因此dTRA几乎不会引起近端桡动脉闭塞，从而保留了近端

桡动脉，为患者以后进行动脉搭桥手术或经动脉介入诊疗多留了一条入路，同时对于已行一侧桡动静脉造瘘术的慢性肾衰竭患者尤为重要，可保留其近端桡动脉，并避免了穿刺股动脉，减轻其痛苦；第三，右侧远端桡动脉穿刺时，患者术中保持穿刺手的休息位即可，相比于近端桡动脉穿刺手掌向上体位更为舒适，而左侧远端桡动脉穿刺时，患者可掌心向下舒适的放在右腹股沟或腹部，术者不用向前俯身操作导管，术者更为舒适，且减少术者的射线暴露；第四，术后加压包扎手背部即可，患者腕部不受限，能更好地耐受术后压迫包扎，且能自行完成穿衣、吃饭等动作；第五，dTRA可以进行逆向开通闭塞的近端桡动脉，或完成动静脉瘘的再成形术（表2）。

2. 劣势：绝大部分患者适合使用dTRA，但是仍有少部分患者远端桡动脉太细甚至缺如而不能使用dTRA。与TRA相比，dTRA目前也存在一些劣势。第一，dTRA在技术上具有更大的挑战性，因此需要较长的学习曲线，即使对于已熟练掌握TRA的术者，仍需要较长的学习时间；第二，虽然很多研究报道dTRA具有很高的成功率，甚至有些中心可达到100%的成功率，但是随机对照研究显示，dTRA的失败率显著高于TRA<sup>[9]</sup>，这可能是与远端桡动脉直径更小及扭曲更多有关；第三，研究报道dTRA需要更长的穿刺时间<sup>[28]</sup>，可能使得很多术者在复杂病变或者急诊时不愿意采用该入路（表2）。

## ● 远端桡动脉入径的适应人群与禁忌

远端桡动脉表浅易于压迫止血, 显著减少术后压迫时间, 从而可降低其闭塞发生几率, 减少并发症发生, 提高患者的舒适度。鼻咽窝及合谷穴区可触及搏动, 即可尝试穿刺。另外, 近端桡动脉穿刺造成血肿或痉挛、需左侧桡动脉入径行介入诊疗、透析及肾功能不全、近端桡动脉闭塞、潜在冠状动脉搭桥以及桡动脉解剖结构特殊等情况下建议积极使用 dTRA。

超声检查显示远端桡动脉闭塞或缺如的患者不可应用 dTRA; 已使用近端桡动脉作为桥血管的患者同样不能应用 dTRA; 另外, 对于身高超过 185 cm 且未备有加长造影导管及指引导管时不推荐应用 dTRA。

## ● 展望

1993 年 Kiemeneij 教授实施首例 TRA 冠状动脉介入手术, 标志着冠状动脉介入手术微创化的开始, 随后 TRA 在国际范围内逐渐得到了推广、普及, 目前 TRA 仍存在桡动脉闭塞、辐射剂量大等问题。近几年来由 Kiemeneij 教授、Wretowski 教授、吴炯仁教授等倡导的 dTRA 的优势逐渐得到了大家的认可。此途径降低桡动脉穿刺并发症及提高患者及术者舒适度的优势显著, 且可用于开通闭塞的动静脉瘘及桡动脉, 有望取代传统的近端桡动脉入径成为冠脉介入诊疗的首选入径。但 dTRA 仍存在着一些缺点, 比如对远端桡动脉潜在的影响及较长的学习曲线, 因此应不断加大年轻术者的教育与培训, 从而更加广泛地推广 dTRA 的临床应用。

### 参 考 文 献

- [1] Valgimigli M, Gargiulo G, Jüni P. Radial versus femoral access for cardiac catheterisation-authors' reply[J]. *Lancet*, 2015, 386(10011):2394. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)01198-8.
- [2] Valgimigli M, Gagnor A, Calabró P, et al. Radial versus femoral access in patients with acute coronary syndromes undergoing invasive management: a randomised multicentre trial[J]. *Lancet*, 2015, 385(9986):2465-2476. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)60292-6.
- [3] Jolly SS, Amlani S, Hamon M, et al. Radial versus femoral access for coronary angiography or intervention and the impact on major bleeding and ischemic events: a systematic review and meta-analysis of randomized trials[J]. *Am Heart J*, 2009, 157(1):132-140. DOI: 10.1016/j.ahj.2008.08.023.
- [4] Jolly SS, Yusuf S, Cairns J, et al. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes (RIVAL): a randomised, parallel group, multicentre trial[J]. *Lancet*, 2011, 377(9775):1409-1420. DOI:10.1016/S0140-6736(11)60404-2.
- [5] Lu Y, Zhang H, Wang Y, et al. Percutaneous coronary intervention in patients without acute myocardial infarction in China: results from the China PEACE prospective study of percutaneous coronary intervention I[J]. *JAMA Netw Open*, 2018, 1(8):e185446. DOI:10.1001/jamanetworkopen.2018.5446.
- [6] Zhao R, Xu K, Li Y, et al. Percutaneous coronary intervention in patients with acute coronary syndrome in Chinese military hospitals, 2011-2014: a retrospective observational study of a national registry[J]. *BMJ Open*, 2018, 8(10):e023133. DOI:10.1136/bmjopen-2018-023133.
- [7] Kiemeneij F. Left distal transradial access in the anatomical snuffbox for coronary angiography (dTRA) and interventions (dTRI)[J]. *Euro Intervention*, 2017, 13(7):851-857. DOI: 10.4244/EIJ-D-17-00079.
- [8] Valsecchi O, Vassileva A, Cereda AF, et al. Early clinical experience with right and left distal transradial access in the anatomical snuffbox in 52 consecutive patients[J]. *J Invasive Cardiol*, 2018, 30(6):218-223.
- [9] Koutouzis M, Kontopodis E, Tassopoulos A, et al. Distal versus traditional radial approach for coronary angiography[J]. *Cardiovasc Revasc Med*, 2019, 20(8):678-680. DOI: 10.1016/j.carrev.2018.09.018.
- [10] Soydan E, Akın M. Coronary angiography using the left distal radial approach-an alternative site to conventional radial coronary angiography[J]. *Anatol J Cardiol*, 2018, 19(4):243-248. DOI: 10.14744/AnatolJCardiol.2018.59932.
- [11] Sones FM Jr. Cine-cardio-angiography[J]. *Pediatr Clin North Am*, 1958, 5(4):945-979. DOI:10.1016/s0031-3955(16)30724-6.
- [12] Judkins MP. Selective coronary arteriography. I. A percutaneous transfemoral technic[J]. *Radiology*, 1967, 89(5):815-824. DOI: 10.1148/89.5.815.
- [13] Feldman DN, Swaminathan RV, Kaltenbach LA, et al. Adoption of radial access and comparison of outcomes to femoral access in percutaneous coronary intervention: an updated report from the national cardiovascular data registry (2007-2012)[J]. *Circulation*, 2013, 127(23):2295-2306. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.112.000536.
- [14] Campeau L. Percutaneous radial artery approach for coronary angiography[J]. *Cathet Cardiovasc Diagn*, 1989, 16(1):3-7. DOI: 10.1002/ccd.1810160103.
- [15] Kiemeneij F, Laarman GJ. Percutaneous transradial artery approach for coronary stent implantation[J]. *Cathet Cardiovasc Diagn*, 1993, 30(2):173-178. DOI: 10.1002/ccd.1810300220.
- [16] Kiemeneij F, Laarman GJ, de Melker E. Transradial artery coronary angioplasty[J]. *Am Heart J*, 1995, 129(1):1-7. DOI:10.1016/0002-8703(95)90034-9.
- [17] Wu CJ, Lo PH, Chang KC, et al. Transradial coronary



- angiography and angioplasty in Chinese patients[J]. *Catheter Cardiovasc Diagn*, 1997, 40(2):159-163. DOI: 10.1002/(sici)1097-0304(199702)40:2<159::aid-ccd8>3.0.co;2-a.
- [18] Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization[J]. *Eur Heart J*, 2019, 40(2):87-165. DOI:10.1093/eurheartj/ehy394.
- [19] Burzotta F, Trani C, Mazzari MA, et al. Vascular complications and access crossover in 10,676 transradial percutaneous coronary procedures[J]. *Am Heart J*, 2012, 163(2):230-238. DOI:10.1016/j.ahj.2011.10.019.
- [20] Wretowski D, Krakowian M, Łabyk A, et al. Very distal transradial approach (VITRO) for coronary interventions[J]. *Postępy Kardiologii Interwencyjnej*, 2019, 15(1):42-45. DOI:10.5114/aic.2019.83771.
- [21] Hull JE, Kinsey EN, Bishop WL. Mapping of the snuffbox and cubital vessels for percutaneous arterial venous fistula (pAVF) in dialysis patients[J]. *J Vasc Access*, 2013, 14(3):245-251. DOI: 10.5301/jva.5000127.
- [22] Mizuguchi Y, Izumikawa T, Hashimoto S, et al. Efficacy and safety of the distal transradial approach in coronary angiography and percutaneous coronary intervention: a Japanese multicenter experience[J]. *Cardiovasc Interv Ther*, 2020, 35(2):162-167. DOI: 10.1007/s12928-019-00590-0.
- [23] Yu W, Hu P, Wang S, et al. Distal radial artery access in the anatomical snuffbox for coronary angiography and intervention: a single center experience[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(3):e18330. DOI: 10.1097/MD.00000000000018330.
- [24] Alkhwam H, Windish S, Abo-Salem E. Distal radial artery access among cases with radial artery occlusion for primary percutaneous intervention[J]. *Future Cardiol*, 2019, 15(3):169-173. DOI: 10.2217/fca-2018-0057.
- [25] Al-Azizi KM, Lotfi AS. The distal left radial artery access for coronary angiography and intervention: a new era[J]. *Cardiovasc Revasc Med*, 2018, 19(8S):35-40. DOI: 10.1016/j.carrev.2018.03.020.
- [26] Aoi S, Htun WW, Freeo S, et al. Distal transradial artery access in the anatomical snuffbox for coronary angiography as an alternative access site for faster hemostasis[J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2019, 94(5):651-657. DOI: 10.1002/ccd.28155.
- [27] Patel P, Majmundar N, Bach I, et al. Distal transradial access in the anatomic snuffbox for diagnostic cerebral angiography[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2019, 40(9):1526-1528. DOI: 10.3174/ajnr.A6178.
- [28] Vefalı V, Sarıçam E. The comparison of traditional radial access and novel distal radial access for cardiac catheterization[J]. *Cardiovasc Revasc Med*, 2019;S1553-8389(19)30378-1. DOI: 10.1016/j.carrev.2019.07.001.
- [29] Brunet MC, Chen SH, Sur S, et al. Distal transradial access in the anatomical snuffbox for diagnostic cerebral angiography[J]. *J Neurointerv Surg*, 2019, 11(7):710-713. DOI: 10.1136/neurintsurg-2019-014718.
- [30] Nardai S, Végh E, Óriás V, et al. Feasibility of distal radial access for carotid interventions: the RADCAR-DISTAL pilot study[J]. *Euro Intervention*, 2020, 15(14):1288-1290. DOI: 10.4244/EIJ-D-19-00023.
- [31] van Dam L, Geeraedts T, Bijdevaate D, et al. Distal radial artery access for noncoronary endovascular treatment is a safe and feasible technique[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2019, 30(8):1281-1285. DOI: 10.1016/j.jvir.2019.01.011.
- [32] Gasparini GL, Garbo R, Gagnor A, et al. First prospective multicentre experience with left distal transradial approach for coronary chronic total occlusion interventions using a 7 Fr Glidesheath Slender[J]. *Euro Intervention*, 2019, 15(1):126-128. DOI: 10.4244/EIJ-D-18-00648.
- [33] Ziakas A, Koutouzis M, Didagelos M, et al. Right arm distal transradial (snuffbox) access for coronary catheterization: Initial experience[J]. *Hellenic J Cardiol*, 2018; S1109-9666(18)30379-8. DOI: 10.1016/j.hjc.2018.10.008.
- [34] Latsios G, Toutouzas K, Synetos A, et al. Left distal radial artery for cardiac catheterization: Insights from our first experience[J]. *Hellenic J Cardiol*, 2018, 59(6):352-353. DOI: 10.1016/j.hjc.2017.12.004.
- [35] Lee JW, Park SW, Son JW, et al. Real-world experience of the left distal transradial approach for coronary angiography and percutaneous coronary intervention: a prospective observational study (LeDRA)[J]. *Euro Intervention*, 2018, 14(9):e995-e1003. DOI:10.4244/EIJ-D-18-00635.
- [36] Kim Y, Jeong MH, Kim MC, et al. Successful percutaneous coronary intervention with two-stent technique for unprotected true left main bifurcation lesion via left snuffbox approach[J]. *J Invasive Cardiol*, 2019, 31(3):E55.
- [37] Coughlan JJ, Zebrauskaite A, Arnous S, et al. Left distal trans-radial access facilitates earlier discharge post-coronary angiography[J]. *J Interv Cardiol*, 2018, 31(6):964-968. DOI: 10.1111/joic.12559.
- [38] Roghani-Dehkordi F, Hashemifard O, Sadeghi M, et al. Distal accesses in the hand (two novel techniques) for percutaneous coronary angiography and intervention[J]. *ARYA Atheroscler*, 2018, 14(2):95-100. DOI: 10.22122/arya.v14i2.1743.
- [39] Aminian A, Iglesias JF, Van Mieghem C, et al. First prospective multicenter experience with the 7 French Glidesheath slender for complex transradial coronary interventions[J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2017, 89(6):1014-1020. DOI: 10.1002/ccd.26773.
- [40] Mizuguchi Y, Yamada T, Taniguchi N, et al. Pseudoaneurysm formation after cardiac catheterization using the distal transradial approach[J]. *J Invasive Cardiol*, 2019, 31(8):E257.