

DOI: 10.12025/j.issn.1008-6358.2024.20240192

· 专题报道 ·

经桡动脉入路神经介入诊疗专家共识对照解读

张 鑫^{1,2}, 方亦斌³, 杨志刚^{4,5*}

1. 复旦大学附属华山医院神经外科, 上海 200040

2. 国家神经疾病医学中心, 上海 200040

3. 同济大学附属上海市第四人民医院脑血管病科, 上海 200080

4. 复旦大学附属中山医院神经外科, 上海 200032

5. 国家放射与治疗临床医学研究中心, 上海 200032

〔摘要〕 经桡动脉入路 (transradial access, TRA) 是神经介入诊疗的新兴领域和发展趋势, 近期我国有两部相关专家共识陆续发布, 为行 TRA 神经介入诊疗提供规范性指导。本文通过归纳与对比两部共识的异同, 并结合最新临床研究结果, 对两部专家共识进行解读, 为行 TRA 神经介入的医师提供参考。

〔关键词〕 神经介入; 桡动脉; 入路; 专家共识

〔中图分类号〕 R 743.3 〔文献标志码〕 A

Comparative interpretation of expert consensuses on the transradial access for neurointerventional diagnosis and treatment

ZHANG Xin^{1,2}, FANG Yibin³, YANG Zhigang^{4,5*}

1. Department of Neurosurgery, Huashan Hospital, Fudan University, Shanghai 200040, China

2. National Center for Neurological Disorders, Shanghai 200040, China

3. Department of Neurovascular Disease, Shanghai Fourth People's Hospital, Tongji University, Shanghai 200080, China

4. Department of Neurosurgery, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China

5. National Clinical Research Center for Interventional Medicine, Shanghai 200032, China

〔Abstract〕 Transradial access (TRA) is an emerging field and trend of neurointervention. Recently, two relevant expert consensuses have been issued in China, which provide standardized guidance for the operation of TRA in neurointerventional treatment. This article summarizes and compares the two expert consensuses, and combines the results of latest clinical researches to interpret the two expert consensuses, providing references for physicians performing TRA neurointervention.

〔Key Words〕 neurointervention; radial artery; access; expert consensus

随着医疗理念的革新和技术改进, 神经介入治疗已经成为脑血管病的主要治疗手段之一^[1]。传统的神经介入治疗是经股动脉入路 (transfemoral access, TFA) 建立手术通路, 该方法操作简便, 容易掌握, 很快就得到广泛应用^[2]。然而, 在技术发展较成熟的冠状动脉 (冠脉) 介入诊疗领域, 经桡动脉入路 (transradial access, TRA) 已成为冠脉介入治疗的常规路径^[3]。欧洲、美国心脏病学会均

推荐将 TRA 作为冠脉病变介入诊疗的优选入路^[4-5]。与 TFA 相比, TRA 的优势在于减少穿刺并发症、增加患者舒适度、缩短平均住院时间, 降低护理工作等^[6]。由于桡动脉的管径较细、主动脉弓上血管迂曲等固有解剖特征, 行 TRA 神经介入诊疗中所需的器械规格和技术路径均与 TFA 不同^[7]。随着神经介入治疗器械的创新与优化, TRA 已经能够满足绝大多数脑血管病介入诊疗的需求, 在神

〔收稿日期〕 2024-02-07

〔接受日期〕 2024-02-17

〔基金项目〕 上海市放射与治疗 (介入治疗) 临床医学研究中心项目 (19MC1910300), 上海市科技计划项目 (22S31902400), 上海市卫健委临床研究项目 (202240126)。Supported by Shanghai Clinical Research Center for Interventional Medicine (19MC1910300), Shanghai Science and Technology Plan Project (22S31902400), Clinical Research Project of Shanghai Municipal Health Commission (202240126)。

〔作者简介〕 张 鑫, 博士生, 住院医师。E-mail: zhangxin2957@163.com

*通信作者 (Corresponding author). Tel: 021-64041990, E-mail: yang.zhigang1@zs-hospital.sh.cn

经介入领域得到越来越广泛的应用^[8]。但相较于TFA, TRA的技术要求更高、学习曲线更长、开展时间较晚、专用器械相对缺乏,因此,TRA在神经介入诊疗领域的发展和推广仍然存在诸多挑战,需要更多循证医学证据的支持。相应专家共识的推出,为规范、安全地开展TRA神经介入操作提供了重要指导。

目前,国内共发布两部关于TRA神经介入诊疗的专家共识。一部是于2022年10月发表的《经桡动脉入路神经介入诊疗中国专家共识》^[9](以下简称《诊疗共识》)。另一部是于2023年1月18日发表的《经桡动脉或远端桡动脉入路行脑血管介入操作中国专家共识》^[10](以下简称《操作共识》)。两部共识的发布,反映出TRA技术是目前神经介入领域公认的发展趋势。本文对上述两部专家共识做对照解读。

总体上,《诊疗共识》通过对相关文献和循证医学证据进行检索、评价及综合分析,从病例选择、术前评估、桡动脉置鞘和压迫、TRA在造影诊断中的应用、TRA在介入治疗中的应用等方面进行总结,注重数据的分析和对比,据此归纳得出共识推荐意见。而《操作共识》则以操作流程为导向,从术前评估、桡动脉穿刺置鞘、相关器械及技术、术后管理及并发症处理等方面进行了梳理,结合上臂血管的解剖和变异等内容,以指导临床操作。当前,TRA神经介入操作的循证医学证据尚付阙如,因此,两部共识均不同程度参考了冠脉介入领域TRA技术的研究数据和结果。

1 术前评估

由于TRA的技术要求高,学习曲线长,在神经介入领域起步较晚,大部分诊疗中心操作经验相对欠缺,因此,两部专家共识均提出了术前评估和病例选择的指导意见。

在术前评估方面,两部共识均推荐术前对拟穿刺桡动脉进行超声检查,针对TRA入路相关血管进行CT血管造影(CT angiography, CTA)或磁共振血管造影(magnetic resonance angiography, MRA)评估,以判断TRA操作难度,协助制定诊疗策略。《诊疗共识》重点阐述对桡动脉、手部血

供代偿和主动脉弓及弓上血管的评估内容,并形成指导意见。而《操作共识》在此基础上,综合考量全身因素(如肥胖、高血压、咳嗽、腹胀、腹压增高等)和社会心理因素(如个人隐私要求、患者依从性等),提出测量双侧肱动脉血压有助于评估锁骨下动脉狭窄程度。此外,《操作共识》用较大篇幅介绍了上臂血管的解剖学结构和常见解剖学变异,其中仅部分变异(如桡动脉迂曲,桡动脉环)会影响TRA的操作。在既往临床实践中,往往通过Allen试验(观察掌部颜色恢复)和Barbeau试验(使用指脉氧监测)以评估手部血管网吻合情况,两部共识均指出,其二者试验结果不影响TRA的决策。

2 病例选择

病例选择方面,两部专家共识的结论总体相仿。

(1)对于不适用TFA的病例(包括双侧股动脉闭塞,双侧髂动脉闭塞,主动脉闭塞,先天发育、手术、外伤等原因导致双下肢解剖结构异常,胸主动脉至腹主动脉路径迂曲),应将TRA作为首选;

(2)对于不适用TRA的病例(桡动脉、肱动脉、锁骨下动脉通路上存在影响介入器具通过的发育异常、闭塞或重度狭窄;需要保留桡动脉作为透析通路),应将TFA作为首选;

(3)对于二者均适用的病例(如合并牛型主动脉弓患者的左侧颈内动脉超选、椎动脉开口位置较高患者的椎基底动脉超选、接受抗凝治疗或凝血功能异常的患者、需要降低腹部盆腔生殖器官射线照射剂量的患者),TRA更有优势。

3 穿刺置鞘和穿刺点压迫

两部共识均指出TRA的穿刺技术要求更高。以肘窝中心外下2.5 cm处与桡骨茎突内侧的连线作为桡动脉的体表投影位置,穿刺时推荐选择透壁穿刺法,有条件的中心推荐使用超声引导进行穿刺,并在穿刺完成后给予抗凝、抗血管痉挛药物的“鸡尾酒”配方以保护穿刺血管。特别的是,《操作共识》中还列举了各类用于桡动脉穿刺的鞘组,

并说明其特点,对于TRA初学者很有参考价值。此外,该共识对于操作过程的描述更加详细,并说明了常见的失败原因和应对策略,但TRA的学习过程仍需结合术者自身的实操体会。

在穿刺点压迫方面,两部共识均推荐使用血管压迫装置以提供相对稳定的压迫。压迫时需维持血液循环通畅,必要时可通过监测脉氧饱和度波形,从而降低桡动脉闭塞的发生率。

4 远端TRA(dTRA)

dTRA是经典TRA的补充方案,《操作共识》对此进行了从解剖到应用的详细阐述,而《诊疗共识》将其与经尺动脉入路(transulnar access, TUA)均作为补充介绍。基于远端桡动脉由桡动脉及掌深弓动脉双重供血的特点,目前认为dTRA最主要的优势是降低桡动脉闭塞的发生率。由于dTRA的穿刺点体表定位于向背侧斜跨鼻烟窝解剖区域及合谷穴解剖区域的直线,管径较TRA更小,可以进一步缩短压迫时间,减少并发症,但缺乏高质量临床证据支持。此外,对于需采用左侧TRA的病例,dTRA可使患者穿刺手保持休息位,同时缓解术者腰部疲劳,减少射线暴露。然而,根据临床实践经验,dTRA穿刺引起的疼痛感更加明显,可能降低患者舒适度;细小的穿刺点管径加大了对通路导管材质和规格的限制,目前尚无专用的远端桡动脉压迫器^[11]。此外,有文献^[11-12]报道,dTRA具有穿刺时间长、成功率低、学习曲线长、平均手术时间长和平均放射剂量大等弊端。因此,应谨慎评估dTRA的安全性和有效性,有针对性地选择适合的病例。

5 TRA行脑血管造影

《诊疗共识》按照TRA脑血管造影的技术要点、有效性、安全性和局限性等方面依次论述;而《操作共识》则针对具体器械组合和操作方法展开论述。在具体技术细节上,两部共识的内容大同小异。例如,两部共识均推荐根据解剖特征使用Simmons造影导管完成TRA超选颈动脉造影,其技术难度较普通弓型高。此外,两部共识中均介绍了Simmons导管的多种主动脉弓上成型方式。

《操作共识》比较详细地列举并对比了一些常用的高性能长鞘的规格参数,颈动脉支架的品牌规格和鞘管内径适配情况。这有助于指导术者选择TRA操作器材。该共识也列举了不同的器械组合操作方法,提出利用交换技术撤回导管时,要解除“8字”成袢,内衬导丝,避免导管打折等细节。《诊疗共识》则给出推荐意见:在TRA输送导管的过程中,为避免血管损伤,推荐在透视路径图下使用导丝辅助导管超选,并在直视下将导管进一步送至主动脉弓。此外,《诊疗共识》总结既往文献,提示TRA脑血管造影的操作时间较TFA更短或相当,放射剂量更低,二者对比剂用量无明显差异。但上述文献可能存在选择偏倚,并且在TFA和TRA脑血管造影的结果对比中,并未明确区分是否完成主动脉弓上二级血管的超选择性造影,此点对于准确评估颅内病变非常重要。两部专家共识均认为,采用TRA与TFA行脑血管造影的成功率和安全性相当,在适宜患者中选用TRA脑血管造影是合理的。

6 TRA脑血管介入治疗

《诊疗共识》按照不同疾病类型分别展开论述,并形成不同级别的推荐意见。对于颅内动脉瘤栓塞术和颈动脉支架植入术,行TRA和TFA的有效性和安全性相当,在适宜的患者中采用TRA是合理的,推荐级别较高;对于急性缺血性卒中的机械取栓,共识认为TRA有效性和安全性仍存在较大争议,只作为备选方案。目前TRA在颅内动静脉畸形等其他出血性脑血管疾病治疗中的应用研究尚有限,有效性和安全性有待进一步验证。

《操作共识》将TRA在神经介入治疗中的应用分成了颅外段病变治疗和颅内段病变治疗,根据通路与穿刺点间距离,由近及远进行探讨,同时对穿刺血管、通路血管、弓上血管和远端血管4个方面的困难因素进行了分析,提出了具体应对策略,这对初步开展相关工作的医师具有一定的指导价值。两部共识均认同交换技术常用于TRA通路建立中,但操作难度较高且有一定风险。相较而言,同轴输送技术更加方便,但需要有加长的导管,比如125 cm的Simmons造影管。

7 TRA 术后管理及并发症处理

《诊疗共识》在各部分操作内容中分别阐述并发症处理,而《操作共识》专门设1个章节讨论术后管理及并发症处理。TRA与TFA并发症的区别主要是穿刺部位和血管并发症,而TRA穿刺部位的并发症发生率更低。两部共识列出的共同并发症包括桡动脉闭塞(radial artery occlusion, RAO)、桡动脉痉挛(radial artery spasm, RAS)、动静脉瘘、假性动脉瘤。《操作共识》还列举了前臂水肿、皮肤水疱及手部肿胀等,并详细描述了处理方法。《诊疗共识》总结RAO的主要风险因素包括个体因素(如年轻女性、低体质量、糖尿病等)、操作因素(如反复穿刺、鞘管直径过大、抗凝不足等)、压迫因素(如力量过大、时间过长等)3个方面,建议减小鞘管及导管的尺寸,足量的术中抗凝,非闭塞性止血及避免桡动脉痉挛。《操作共识》建议在出院前评估桡动脉是否闭塞,从而提高术后管理质量。《操作共识》提到患者出现桡动脉痉挛时,表现为在推送或回撤鞘管时出现较大阻力和明显疼痛,部分患者可出现前臂持续疼痛,严重者可表现为血管将导管“抱死”,无法回撤。对于采用常规药物干预、镇静镇痛、温暖前臂等措施后仍难以缓解的RAS,可能需要进行区域神经阻滞或全身麻醉。

8 TRA 在神经介入应用的局限性

8.1 专家共识中提及的问题 两部共识均认可目前TRA并不能完全替代TFA,当TRA手术遇到上述困难时,可酌情改为TUA或TFA。除血管固有解剖特征可能影响TRA成功率外,专用器械的缺乏是限制TRA神经介入治疗开展的重要因素。目前使用常规器械建立通路虽可完成手术,但存在通路建立耗时、系统支撑力不足、术中通路导管易打折等情况。从临床研究层面来说,目前TRA在神经介入领域的相关证据大多为回顾性研究,存在患者选择、操作者经验等较多偏倚因素,Meta分析结果也显示这些研究存在异质性较强的情况,因此,对这些证据尚需要审慎解读。

8.2 专家共识之外的问题 对于TRA的脑血管

造影,在完成主动脉弓上二级血管的超选择性造影时,需将导丝尽可能输送至远端血管并引导Simmons导管行进,根据导管形态配合扭转,调整张力输送才可能成功,此操作需要一定的学习曲线。其次,Simmons导管的二级弯通过弓上弯曲时往往会产生前帘,具有损伤血管的风险。此外,不同厂家的导管,其跟进性能有所不同,若因导管较硬而跟进困难,往往需要更换更硬的支撑导丝,提高经济成本。若无法完成Simmons导管的直接超选,还需通过同轴技术,撤出Simmons导管,更换单弯造影管完成造影,增加操作时间和风险。

TRA神经介入诊疗过程中,术者距离X射线球管更近,理论上对于术者的射线暴露剂量更高。此外,采用左侧TRA时,术者往往处于弯腰曲背的劳损体位。尽管目前国内外都有针对TRA患者体位摆放的辅助装置,但使用范围尚不广泛,关于术者的射线暴露和舒适度问题,目前尚缺少相关研究。

9 专家共识之后的研究进展

在两部专家共识发表后,TRA在神经介入领域的相关研究不断有新的结果公布。在病例筛选方面,有研究^[13-14]证实TRA行脑血管造影在老年患者群体中具有手术时间短、造影剂用量低、并发症少的优势。在技术推广方面,采用复合手术治疗脑血管病时,通过TRA技术建立血管通路能够简化手术流程和降低术后护理负担,进一步拓展了这一技术的应用范围^[15]。然而,也有文献^[16]报道行TRA脑血管造影后,磁共振扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)显示的阳性病灶数目较TFA显著增多,其最佳适应证尚需进一步探索。此外,各类新型的TRA专用材料不断推陈出新^[17-18],为这一技术的推广奠定了基础。

10 结语与展望

TRA在神经介入诊疗中的应用是神经介入发展的热点领域之一,更低的并发症发生率,更便捷的术后护理和较高的患者接受度使其具有良好发展前景。尽管目前TRA在冠脉介入诊疗中得到广泛应用,但两部共识都认为目前TRA在神经介入

领域的应用仍处于起步阶段,尚缺乏高质量和高等级的循证医学证据。而其固有的局限性,则需要随着 TRA 神经介入专用器械的研发、小型化神经介入器械的应用从而逐步克服。参考共识的指导,规范开展 TRA 神经介入治疗尤为重要,随着临床经验和循证医学证据的积累,TRA 将会日臻成熟,推动神经介入诊疗向更微创,更安全,对医护和患者更友好的方向发展。

伦理声明 无。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突。

作者贡献 张鑫:文章撰写与修改;方亦斌:数据整理与文章框架梳理;杨志刚:数据整理、文章修改、整体质控。

参考文献

- [1] GOYAL M, VAN ZWAM W, MORET J, et al. Neurointervention in the 2020s: where are we going?[J]. Clin Neuroradiol, 2021, 31(1): 1-5.
- [2] JOSHI K C, KHANNA R, BEER-FURLAN A, et al. Femoral access site complications following neurointerventional procedures: economic implications at a single center[J]. J Neurosurg, 2023, 139(4): 1078-1082.
- [3] ANDÒ G, CAPODANNO D. Radial versus femoral access in invasively managed patients with acute coronary syndrome: a systematic review and meta-analysis[J]. Ann Intern Med, 2015, 163(12): 932-940.
- [4] NEUMANN F J, SOUSA-UVA M, AHLSSON A, et al. 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization[J]. Eur Heart J, 2019, 40(2): 87-165.
- [5] WRITING COMMITTEE MEMBERS, LAWTON J S, TAMIS-HOLLAND J E, et al. 2021 ACC/AHA/SCAI guideline for coronary artery revascularization: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on clinical practice guidelines[J]. J Am Coll Cardiol, 2022, 79(2): e21-e129.
- [6] JABARA R, GADESAM R, PENDYALA L, et al. Ambulatory discharge after transradial coronary intervention: preliminary US single-center experience (same-day transradial intervention and discharge evaluation, the stride study)[J]. Am Heart J, 2008, 156(6): 1141-1146.
- [7] CHEN S H, PETERSON E C. Radial access for neurointervention: room set-up and technique for diagnostic angiography[J]. J Neurointerv Surg, 2021, 13(1): 96.
- [8] RESTREPO-OROZCO A, ABOUELLEIL M, VERHEY L, et al. Radial access intervention[J]. Neurosurg Clin N Am, 2022, 33(2): 161-167.
- [9] 中国医师协会神经外科医师分会神经介入专业委员会, 中国医师协会介入医师分会神经介入专业委员会, 中华医学会神经外科学分会神经介入专业委员会, 等. 经桡动脉入路神经介入诊疗中国专家共识[J]. 中华神经外科杂志, 2022, 38(10): 980-989. Neurointervention Professional Committee of Neurosurgery Branch of Chinese Medical Doctor Association, Neurointervention Professional Committee of Intervention Physician Branch of Chinese Medical Doctor Association, Neurointervention Professional Committee of Neurosurgery Society of Chinese Medical Association, et al. Expert consensus of neurointerventional diagnosis and treatment *via* radial artery in China[J]. Chin J Neurosurg, 2022, 38(10): 980-989.
- [10] 刘 锐, 代成波, 韩红星, 等. 经桡动脉或远端桡动脉入路行脑血管介入操作中国专家共识[J]. 中国脑血管病杂志, 2023, 20(1): 63-72. LIU R, DAI C B, HAN H X, et al. Expert consensus on the radial artery or distal radial artery approach for cerebrovascular intervention in China[J]. Chin J Cerebrovasc Dis, 2023, 20(1): 63-72.
- [11] FERRANTE G, CONDELLO F, RAO S V, et al. Distal vs conventional radial access for coronary angiography and/or intervention: a meta-analysis of randomized trials[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2022, 15(22): 2297-2311.
- [12] TEHRANI B N, SHERWOOD M W, DAMLUJI A A, et al. A randomized comparison of radial artery intimal hyperplasia following distal versus proximal transradial access for coronary angiography: preserve radial[J]. J Am Heart Assoc, 2024, 13(4): e031504.
- [13] GAO Y, LIU B, YANG H T, et al. Comparison of transradial access and transfemoral access for diagnostic cerebral angiography in the elderly population[J]. World Neurosurg, 2024, 181: e411-e421.
- [14] CHOI D H, YOO C J, PARK C W, et al. Four French sheath-based transradial cerebral angiographies in the elderly: a single neurointerventionalist's experience[J]. Interv Neuroradiol, 2023, 29(3): 229-234.
- [15] HENDRIX P, MELAMED I, WEINER G M, et al. Transradial versus transfemoral intraoperative cerebral angiography for open cerebrovascular surgery:

- effectiveness, safety, and learning curve[J]. Oper Neurosurg, 2023, 24(5): 476-482.
- [16] CARRARO DO NASCIMENTO V, VILLIERS L D, HUGHES I, et al. Transradial versus transfemoral arterial approach for cerebral angiography and the frequency of embolic events on diffusion weighted MRI [J]. J Neurointerv Surg, 2023, 15(7): 723-727.
- [17] ABECASSIS I J, SAINI V, CROWLEY R W, et al. The rist radial access system: a multicenter study of 152 patients[J]. J Neurointerv Surg, 2022, 14(4): 403-407.
- [18] INOMATA Y, HANAOKA Y, KOYAMA J I, et al. Left transradial access using a radial-specific neurointerventional guiding sheath for coil embolization of anterior circulation aneurysm associated with the aberrant right subclavian artery: technical note and literature review[J]. World Neurosurg, 2023, 178: 126-131.
- [本文编辑] 孙梦瑶, 贾泽军

引用本文

张 鑫, 方亦斌, 杨志刚. 经桡动脉入路神经介入诊疗专家共识对照解读 [J]. 中国临床医学, 2024, 31(1): 50-55.
ZHANG X, FANG Y B, YANG Z G. Comparative interpretation of expert consensuses on the transradial access for neurointerventional diagnosis and treatment[J]. Chin J Clin Med, 2024, 31(1): 50-55.

· 作者 · 读者 · 编者 ·

复旦大学附属中山医院期刊中心关于论文写作或评审中使用 ChatGPT 或其他生成式人工智能（generative artificial intelligence, GenAI）技术的有关规定

1. 生成式人工智能（generative artificial intelligence, GenAI）不能作为论文的作者。GenAI 无法对论文的原创性、准确性和完整性负责，不能声明利益冲突，也不能管理版权和许可协议，无法满足作者的相关要求。
2. 论文重要部分（如研究方法、结果、对结果的解释分析等）的撰写应由作者完成。作者在研究过程中使用 GenAI 进行文稿撰写、图像或图形元素制作、数据收集和分析时，必须在论文的材料和方法（或类似部分）中详细、公开、透明地说明 GenAI 工具名称、生成内容、以及作者审查情况。作者必须仔细审查 GenAI 输出的所有内容，包括图像的真实性和准确性，统计分析结果的准确性，参考文献的可靠性，等。作者提供给 GenAI 的原始数据必须是研究过程中收集的真实数据。作者对其论文的内容负全部责任，包括 GenAI 辅助完成的部分。
3. 作者可以使用 GenAI 进行语言润色或不同语种的翻译，但应保证论文具有作者原本的写作特点。
4. 不得使用未经核实的由 GenAI 生成的参考文献，GenAI 技术生成的材料不可作为原始参考文献引用。
5. 对于违反 GenAI 使用规定的作者，复旦大学附属中山医院期刊中心核实后将直接退稿或撤稿；情节严重时，本刊将作者列入学术失信名单，并在两年内拒绝该论文作者以第一作者身份的任何来稿。
6. 不建议审稿专家在论文评审过程中使用 GenAI 技术，如果使用 GenAI 辅助评审，请在审稿意见中公开、透明、详细地说明 GenAI 工具名称和生成内容，并对审稿结论负全部责任（包括 GenAI 生成的内容）。

复旦大学附属中山医院期刊中心
2024 年 2 月