

• 综述 •

Status of anticoagulant therapy after transjugular intrahepatic portosystemic shunt

LYU Yifan, LIU Fuquan*

(Department of Interventional Therapy, Beijing Shijitan Hospital, CMU, Beijing 100038, China)

[Abstract] Transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) could be used to treat portal hypertension, but shunt stenosis or occlusion often occurred after TIPS procedures. Anticoagulant therapies after TIPS could prevent stent thrombosis, but also increase the risk of bleeding, which were found without unified standards. The status of anticoagulant therapy after TIPS was reviewed in this article.

[Keywords] portosystemic shunt, transjugular intrahepatic; stents; anticoagulant therapy

DOI:10.13929/j.issn.1672-8475.2021.10.011

经颈静脉肝内门体分流术后抗凝治疗现状

吕一帆, 刘福全*

(首都医科大学附属北京世纪坛医院介入治疗科, 北京 100038)

[摘要] 经颈静脉肝内门体分流术(TIPS)可治疗门静脉高压,但术后常发生分流道狭窄或闭塞。TIPS 术后抗凝治疗可预防支架内血栓形成,但同时增加出血风险,且目前尚缺乏统一标准。本文就 TIPS 术后抗凝治疗现状进行综述。

[关键词] 门体分流术,经颈静脉肝内;支架;抗凝治疗

[中图分类号] R575; R815 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8475(2021)10-0622-05

经颈静脉肝内门体分流术(transjugular intrahepatic portosystemic shunt, TIPS)已广泛用于治疗门静脉高压,但术后常因分流道狭窄或闭塞而影响疗效。本文针对 TIPS 术后分流道狭窄原因、危险因素、抗凝治疗进展、抗凝适应证及抗凝方案等进行综述。

1 分流道狭窄原因

TIPS 术后分流道狭窄的主要原因是以肝实质部位和支架近端为主的血栓形成和内膜增生^[1],血栓形成多发生于术后 3 个月内,内膜增生则多见于术后 3 个月以上。分流道于 TIPS 术后早期常覆以红色血栓,之后逐渐被纤维结缔组织包裹,内衬内皮细胞,形成假性内膜;同时,胆汁外漏及旧血栓可造成假性内膜过度增生^[2-3]。WANG 等^[4]发现金属裸支架于 TIPS

术后 1、2、3、4 及 5 年的累计再狭窄率分别为 27.6%、37.0%、49.6%、59.8%及 74.8%。

覆膜支架的应用显著降低了 TIPS 术后分流道狭窄率,临床常见类型为 Fluency 支架和 Viatorr 支架^[5-6]。TIPS 术后覆膜支架狭窄常见于支架两端,Fluency 支架狭窄多见于门静脉端、Viatorr 支架狭窄则多见于肝静脉端^[7]。WANG 等^[4]报道,覆膜支架于 TIPS 术后 1、2、3、4 和 5 年的累计再狭窄率分别为 6.9%、11.5%、19.1%、26.0%和 35.9%,显著低于裸支架组。

2 危险因素

TIPS 术后分流道狭窄的危险因素可分为术中因素和非术中因素。术中因素包括支架类型^[8]和支架初

[第一作者] 吕一帆(1997—),女,河南新乡人,在读硕士。研究方向:肝硬化、门脉高压治疗。E-mail: 11048353525@163.com

[通信作者] 刘福全,首都医科大学附属北京世纪坛医院介入治疗科,100038。E-mail: lfuquan@aliyun.com。

[收稿日期] 2021-04-14 [修回日期] 2021-08-27

始位置^[9]等;非术中因素包括患者年龄^[10]、体质量指数(body mass index, BMI)、术前门静脉是否形成血栓及门静脉压力梯度(portal pressure gradient, PPG)^[11]、肝组织炎症程度及终末期肝病模型(model for end-stage liver stage disease, MELD)评分等^[12]。建议 TIPS 术后对存在危险因素患者行抗凝治疗。

2.1 术中因素

2.1.1 支架类型 既往研究^[8,13]认为支架类型与其功能障碍有关。2021 年亚太肝病研究协会(Asia pacific society for liver disease research, APASL)巴德-基亚里综合征(Budd-Chiari syndrome, BCS)共识指南^[14]指出,相比 Fluency 和 Wallgraft 支架,采用 Viatorr 支架或可增加 TIPS 术后分流道通畅率,但需更多数据加以支持。

2.1.2 支架位置 支架初始位置可影响 TIPS 术后分流道通畅性。有学者^[15]认为支架远端位于门静脉左支可提高原发通畅率,并降低肝性脑病风险;而使支架延伸至肝静脉-下腔静脉连接处可降低肝静脉末端狭窄率^[16]。既往研究^[17]表明,支架肝静脉流出端(hepatic vein outflow, HVO)与肝叶交界处(hepatocaval junction, HCJ)的距离增加及门静脉流入角度增大均可导致 TIPS 术后狭窄。术中难以测量门静脉流入角度,而 HVO-HCJ 距离则为术中影响分流道通畅性的可控因素,使其小于 20 mm 可改善金属裸支架 TIPS 术后分流道通畅率。目前对于覆膜支架的相关报道^[18]尚少,仍需进一步观察。

2.2 非术中因素 有学者^[10]建立 TIPS 术后支架内血栓形成危险因素的 COX 回归模型,发现患者高龄、低 BMI 及术后高 PPG 与血栓形成显著相关。多元 Logistic 回归分析显示,肝组织炎症程度越重, MELD 评分越高,则术后分流道狭窄风险越大^[12]。

3 TIPS 术后应否行抗凝治疗及相关适应证

2015 年 Baveno VI 指南^[19]关于 TIPS 治疗门静脉高压的内容中未提及 TIPS 术后抗凝治疗。次年欧洲肝病学会(European association for the study of the liver, EASL)临床实践指南^[20]指出,对肝病患者施加抗凝治疗的时长主要取决于血栓复发风险,但未明确表述 TIPS 术后抗凝治疗原则。2017 年我国《经颈静脉肝内门体分流术专家共识》^[21]指出,对 80% 伴门静脉血栓(portal vein thrombosis, PVT)的肝移植候选者可于 TIPS 术后未抗凝的情况下实现门静脉再通,故 TIPS 术后是否需要抗凝治疗尚待进一步探讨。之后有学者^[22]发现 TIPS 术后抗凝治疗可改善肝硬化,

延长生存时间,且中止抗凝治疗与 PVT 高复发率相关。2019 年美国胃肠病学会(American gastroenterological association, AGA)实践更新报道,采用低分子肝素、维生素 K 拮抗剂和直接口服抗凝剂(direct oral anticoagulants, DOAC)治疗可改善 PVT 患者门静脉通畅性^[23]。2020 年英国胃肠病学学会(British society of gastroenterology, BSG)指南^[1]指出,对 TIPS 术后疑诊分流道功能障碍患者应在 1 周内行多普勒超声检查,但未建议术后常规使用抗凝剂。最近有学者^[24]发现肝星状细胞表达蛋白酶活化受体 1(protease activated receptor-1, PAR-1)可活化凝血酶、促进肝纤维化,但未具体描述 TIPS 围手术期应如何行抗凝治疗。

3.1 肝硬化门静脉高压 肝硬化患者 TIPS 术后常形成门静脉血栓,而通过抗凝治疗可实现门静脉再通^[25]。学者^[26]发现 TIPS 术后抗凝治疗并不能明显改善部分 PVT 患者门静脉通畅性,因此认为 TIPS 术后可不进行抗凝治疗,尚需进一步研究证实。

3.2 非肝硬化性门静脉高压 非肝硬化性门静脉高压主要为肝血管性疾病,表现为门静脉高压伴静脉曲张出血及中、重度脾大,而肝静脉压力梯度(hepatic venous pressure gradient, HVP)接近正常,且肝功能正常^[27]。有学者^[27]建议,对处于潜在高凝状态的非肝硬化性门静脉高压患者,可在充分评估静脉曲张出血风险后考虑是否给予抗凝治疗。

3.2.1 特发性门静脉高压(idiopathic portal hypertension, IPH) IPH 为病因不明的血管性疾病,多表现为静脉曲张破裂出血。9% 的 IPH 患者于 TIPS 术后 1 年内发生 PVT,其中 53% 可于抗凝治疗后实现再通^[28]。有学者^[20]建议对潜在血液高凝状态和伴 PVT 的 IPH 患者给予抗凝治疗。

3.2.2 肝外门静脉阻塞(extrahepatic portal vein obstruction, EHPVO) EHPVO 常见于儿童,表现为门静脉高压而 HVP 接近正常,其主要机制为凝血功能紊乱及门静脉周围损伤、肿瘤和炎症等^[29]。对急性 EHPVO 患者应立即行抗凝治疗,发生恶化时可联合应用 TIPS^[30],TIPS 可改善慢性 EHPVO 伴海绵状血管瘤和肠系膜静脉血栓患者的症状,术后联合抗凝治疗可提高分流道通畅率^[31]。

3.2.3 肝窦阻塞综合征(hepatic sinusoidal obstruction syndrome, SOS) SOS 为内皮细胞损伤致肝窦流出道阻塞而引起的肝内窦性门静脉高压,表现为疼痛性肝大、高胆红素血症和腹腔积液,常与口

服土三七等含有吡咯烷生物碱 (pyrrolizidine alkaloids, PA) 的中草药有关^[32]。TIPS 可改善 SOS 患者腹腔积液及门静脉高压症状。对伴黄疸或腹腔积液的急性/亚急性 SOS 患者应于 TIPS 术后尽快行抗凝治疗,并于治疗 2 周后行影像学检查及检测肝功能,结合临床表现评估疗效,若有效则继续行抗凝治疗(持续 3 个月),无效则换用其他治疗方案^[32]。

3.3 基础疾病

3.3.1 BCS BCS 指肝静脉 (hepatic vein, HV) 至下腔静脉 (inferior vena cava, IVC) 与右心房连接处任意水平的静脉流出道梗阻。既往研究^[33]观察 91 例接受 TIPS 的 BCS 伴肝静脉弥漫性闭塞患者,术后采用华法林抗凝治疗 1 年后,其国际标准化比值 (international normalized ratio, INR) 为 2~3,且分流道通畅性良好,未见抗凝治疗相关并发症。有学者^[21]认为 70% 的 BCS 患者处于血液高凝状态,对此类患者,无论其是否接受 TIPS,均应尽快予以终生抗凝治疗,以减少血栓形成或阻止血栓进展。

3.3.2 骨髓增殖性肿瘤 (myeloproliferative-neoplasms, MPN) MPN 为内脏静脉血栓 (splanchnic vein thrombosis, SVT) 的常见原因,且 MPN 患者均可见 SVT,可能与中性粒细胞、红细胞和/或血小板过度产生及白细胞和血小板功能异常有关^[34]。7%~18% 的 MPN 患者可发生门静脉高压,且预后不良。TIPS 可有效干预 MPN 门静脉高压,但术后常形成血栓,故建议 SVT 患者 TIPS 术后长期口服维生素 K 拮抗剂^[35]。

4 抗凝治疗方案

TIPS 术后应采用个体化抗凝策略。目前 TIPS 术后常规行抗凝治疗 3~6 个月,主要方案包括低分子肝素+阿司匹林及低分子肝素+华法林^[36]。华法林为维生素 K 拮抗剂,可抑制合成维生素 K 依赖性凝血因子 II、VII、IX、X,然而起效时间较长,故应早期使用。对服用华法林患者需定期监测 INR,以 INR 2~3 为宜,并应根据以调整药物剂量;肝硬化患者肝功能失代偿,INR 较高,故无法以之评估患者凝血功能^[37]。血栓弹力描记图或可有助于评估肝硬化患者凝血功能,但尚缺乏统一标准^[1,37]。与低分子肝素+阿司匹林相比,低分子肝素+华法林可有效预防 TIPS 联合脾切除断流术后门静脉血栓形成^[38]。有学者^[39]发现 TIPS 术后服用氯吡格雷亦可提高分流道通畅率。

近年来,DOAC 逐渐用于临床,以达比加群酯和利伐沙班较为常用。SHARMA 等^[40]对比接受达比加群

酯与维生素 K 拮抗剂抗凝治疗的 TIPS 术后 BCS 患者,发现其疗效接近,且并发症相似。说明以利伐沙班与低分子肝素治疗 TIPS 术后 PVT 患者的疗效相当,为 TIPS 术后抗凝治疗提供了新思路^[41]。

5 小结与展望

TIPS 术后抗凝治疗不仅可延缓血栓进展、提高术后分流道通畅率,还可改善肝脏纤维化,延长患者生存时间;但同时亦增加出血风险,尤其对于肝硬化患者,故应谨慎施行。目前尚无统一抗凝治疗方案及监测疗效指标及标准,应结合患者具体病情加以判断。大样本、多中心随机对照研究将有助于进一步评估 TIPS 术后抗凝治疗时长、适应证及其方案,为 TIPS 围手术期规范化抗凝提供参考依据。

[参考文献]

- [1] TRIPATHI D, STANLEY A J, HAYES P C, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic stent-shunt in the management of portal hypertension [J]. Gut, 2020, 69 (7): 1173-1192.
- [2] 梁志会,崔进国,徐树彬,等.双支架技术在经颈静脉肝内门体分流术中的应用[J].中国介入影像与治疗学,2017,14(2):78-81.
- [3] 张曦彤,徐克,刘晋,等.¹⁰³Pd 金属支架在 TIPS 中的初步实验观察[J].中国医学影像技术,2004,20(3):375-377.
- [4] WANG L, XIAO Z, YUE Z, et al. Efficacy of covered and bare stent in TIPS for cirrhotic portal hypertension: A single-center randomized trial[J]. Sci Rep, 2016, 6:21011.
- [5] FERRAL H, GOMEZ-REYES E, FIMMEL C J. Post-transjugular intrahepatic portosystemic shunt follow-up and management in the VIATORR era[J]. Tech Vasc Interv Radiol, 2016, 19(1):82-88.
- [6] LUO X, ZHAO M, WANG X, et al. Long-term patency and clinical outcome of the transjugular intrahepatic portosystemic shunt using the expanded polytetrafluoroethylene stent-graft[J]. PLoS One, 2019, 14(2):e0212658.
- [7] SAAD W E, DARWISH W M, DAVIES M G, et al. Stent-grafts for transjugular intrahepatic portosystemic shunt creation: Specialized TIPS stent-graft versus generic stent-graft/bare stent combination[J]. J Vasc Interv Radiol, 2010, 21(10):1512-1520.
- [8] BUECHTER M, MANKA P, GERKEN G, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt in patients with portal hypertension: Patency depends on coverage and interventionalist's experience[J]. Dig Dis, 2018, 36(3):218-227.
- [9] LUO S H, CHU J G, HUANG H, et al. Effect of initial stent position on patency of transjugular intrahepatic portosystemic shunt[J]. World J Gastroenterol, 2017, 23(26):4779-4787.
- [10] JAHANGIRI Y, KERRIGAN T, LI L, et al. Risk factors for stent graft thrombosis after transjugular intrahepatic

- portosystemic shunt creation[J]. *Cardiovasc Diagn Ther*, 2017, 7(Suppl 3):S150-S158.
- [11] WAN Y M, LI Y H, XU Y, et al. Predictors of shunt dysfunction and overall survival in patients with variceal bleeding treated with transjugular portosystemic shunt creation using the fluency stent graft[J]. *Acad Radiol*, 2018, 25(7):925-934.
- [12] HE F, DAI S, XIAO Z, et al. Pathological predictors of shunt stenosis and hepatic encephalopathy after transjugular intrahepatic portosystemic shunt[J]. *Biomed Res Int*, 2016, 2016:3681731.
- [13] WAN Y M, LI Y H, XU Z Y, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt: The impact of portal venous pressure declines on shunt patency and clinical efficacy[J]. *Acad Radiol*, 2019, 26(2):188-195.
- [14] SHUKLA A, SHRESHTHA A, MUKUND A, et al. Budd-Chiari syndrome: Consensus guidance of the Asian pacific association for the study of the liver (APASL)[J]. *Hepatol Int*, 2021, 15(3):531-567.
- [15] ZUO K, WANG C, WANG J, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt through left branch versus right branch of portal vein: A meta-analysis[J]. *Abdom Radiol (NY)*, 2021, 46(4):1718-1725.
- [16] WANG C M, LI X, FU J, et al. Construction of transjugular intrahepatic portosystemic shunt: Bare metal stent/stent-graft combination versus single stent-graft, a prospective randomized controlled study with long-term patency and clinical analysis[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2016, 129(11):1261-1267.
- [17] KLASSEN-SANSONE J, BODE J, LANZMAN R S, et al. TIPS geometry influences patency[J]. *Z Gastroenterol*, 2015, 53(1):28-32.
- [18] CHO J K, SERNA J, CLARK T W I, et al. Impact of PTFE-covered stent position and extension on TIPS patency [J]. *Abdom Radiol (NY)*, 2020, 45(11):3915-3922.
- [19] de FRANCHIS R, BAVENO VI FACULTY. Expanding consensus in portal hypertension: Report of the Baveno VI Consensus Workshop: Stratifying risk and individualizing care for portal hypertension[J]. *J Hepatol*, 2015, 63(3):743-752.
- [20] European association for the study of the liver. EASL clinical practice guidelines: Vascular diseases of the liver[J]. *J Hepatol*, 2016, 64(1):179-202.
- [21] 中华医学会放射学分会介入学组. 经颈静脉肝内门体分流术专家共识[J]. *临床肝胆病杂志*, 2017, 33(7):1218-1228.
- [22] PETTINARI I, VUKOTIC R, STEFANESCU H, et al. Clinical impact and safety of anticoagulants for portal vein thrombosis in cirrhosis[J]. *Am J Gastroenterol*, 2019, 114(2):258-266.
- [23] OLEARY J G, GREENBERG C S, PATTON H M, et al. AGA clinical practice update: Coagulation in cirrhosis [J]. *Gastroenterology*, 2019, 157(1):34-43.
- [24] POOLE L G, PANT A, CLINE-FEDEWA H M, et al. Liver fibrosis is driven by protease-activated receptor-1 expressed by hepatic stellate cells in experimental chronic liver injury[J]. *Res Pract Thromb Haemost*, 2020, 4(5):906-917.
- [25] BASILI S, PASTORI D, RAPARELLI V, et al. Anticoagulant therapy in patients with liver cirrhosis and portal vein thrombosis: Insights for the clinician [J]. *Therap Adv Gastroenterol*, 2018, 11:1756284818793561.
- [26] WANG Z, JIANG M S, ZHANG H L, et al. Is post-TIPS anticoagulation therapy necessary in patients with cirrhosis and portal vein thrombosis? A randomized controlled trial [J]. *Radiology*, 2016, 279(3):943-951.
- [27] KHANNA R, SARIN S K. Noncirrhotic portal hypertension: Current and emerging perspectives[J]. *Clin Liver Dis*, 2019, 23(4):781-807.
- [28] SIRAMOLPIWAT S, SEIJO S, MIQUEL R, et al. Idiopathic portal hypertension: Natural history and long-term outcome[J]. *Hepatology*, 2014, 59(6):2276-2285.
- [29] KHANNA R, SARIN S K. Idiopathic portal hypertension and extrahepatic portal venous obstruction[J]. *Hepatol Int*, 2018, 12(Suppl 1):148-167.
- [30] DE STEFANO V, QI X, BETTI S, et al. Splanchnic vein thrombosis and myeloproliferative neoplasms: Molecular-driven diagnosis and long-term treatment[J]. *Thromb Haemost*, 2016, 115(2):240-249.
- [31] KNIGHT G M, CLARK J, BOIKE J R, et al. TIPS for adults without cirrhosis with chronic mesenteric venous thrombosis and EHPVO refractory to standard-of-care therapy[J]. *Hepatology*, 2021, 21.doi:10.1002/hep.31915.
- [32] ZHUGE Y, LIU Y, XIE W, et al. Expert consensus on the clinical management of pyrrolizidine alkaloid-induced hepatic sinusoidal obstruction syndrome[J]. *J Gastroenterol Hepatol*, 2019, 34(4):634-642.
- [33] HE F, ZHAO H, DAI S, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt for Budd-Chiari syndrome with diffuse occlusion of hepatic veins[J]. *Sci Rep*, 2016, 6:36380.
- [34] FINAZZI G, de STEFANO V, BARBUI T. Splanchnic vein thrombosis in myeloproliferative neoplasms: treatment algorithm 2018[J]. *Blood Cancer J*, 2018, 8(7):64.
- [35] REILLY C R, BABUSHOK D V, MARTIN K, et al. Multicenter analysis of the use of transjugular intrahepatic portosystemic shunt for management of MPN-associated portal hypertension[J]. *Am J Hematol*, 2017, 92(9):909-914.
- [36] 蒋明远, 黄华, 路明亮, 等. 抗凝药物在经颈静脉肝内门体分流术后的应用[J]. *临床肝胆病杂志*, 2018, 34(10):2241-2244.
- [37] TURCO L, de RAUCOURT E, VALLA D C, et al. Anticoagulation in the cirrhotic patient[J]. *JHEP Rep*, 2019, 1(3):227-239.
- [38] 赵平, 黎涛, 谢吉良, 等. 早期抗凝干预用于经颈静脉肝内门体静脉支架分流术联合 PSE 治疗肝硬化患者价值探讨[J]. *实用肝脏病杂志*, 2020, 23(1):82-85.
- [39] TANG Y, ZHENG S, YANG J, et al. Use of concomitant variceal embolization and prophylactic antiplatelet/

anticoagulative in transjugular intrahepatic portosystemic shunting: A retrospective study of 182 cirrhotic portal hypertension patients [J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(49):e8678.

[40] SHARMA S, KUMAR R, ROUT G, et al. Dabigatran as an

oral anticoagulant in patients with Budd-Chiari syndrome post-percutaneous endovascular intervention [J]. J Gastroenterol Hepatol, 2020, 35(4):654-662.

[41] 王文生.肝硬化门静脉高压相关并发症影响因素及预后分析[D].重庆:中国人民解放军陆军军医大学,2020:49-50.

《中国介入影像与治疗学》投稿要求(二)

12 关键词 中文关键词应以《医学主题词注释字顺表(2002 年版)》为准,以标引能表达全文主题概念的叙词 2~5 个,尽量少用自由词。英文关键词应与中文对应,以《医学主题词注释字顺表(2002 年版)》及《Mesh》内所列的主题词为准,每个英文关键词第一个词的首字母大写,各关键词之间用分号隔开。

13 正文标题层次 如:1 资料与方法(或材料与方法),1.1 资料(或材料),1.2 方法,2 结果,3 讨论,一般不超过三级标题,文内连序号为圈码,如①、②、③……表示。

14 医学名词 应注意规范、标准、前后统一,尽量少用缩略语,原词过长且在文中多次出现(2 次以上)者,可于括号内写出全称并加注简称,以后用简称。医学名词术语,以全国科学技术名词审定委员会审定公布的医学名词为准。

15 计量单位 采用国际单位制并严格执行国家标准 GB 3100~3201《量和单位》的规定,使用法定计量单位,不再使用 N(当量浓度)、M(克分子浓度)、百分比浓度[% (V/V)、% (m/m)]等已废除的非标准计量单位和符号。

16 统计学符号 以国家标准 GB/T 3358.1-1993《统计学名词及符号》为准,样本算术平均数用英文小写斜体 $\bar{x}$;标准差用英文小写斜体 s ; t 检验用英文小写 t ; F 检验用英文大写 F ;卡方检验用希文斜体 χ^2 ;相关系数用英文小写斜体 r ;自由度用希文斜体 γ ;概率用英文大写斜体 P ;样本数用英文小写斜体 n 。

17 统计学方法 需注明使用的统计学软件名称和版本,以及所使用的统计学方法。率的计算保留小数点后两位,年龄需要提供 $\bar{x}$ 或者中位年龄,保留小数点后一位。

18 图片 研究论著类论文和短篇报道均需附有相应患者的影像学资料,图片分辨率应在 300 dpi 以上, JPG/JPEG 格式,有良好的清晰度和对比度,最好是医院图像工作站中直接提取的图像。每图下面应标有图序号、图题、图说(解释图片内容的文字),文中应有图位。图中箭示或文字应有说明,病理图应注明染色方法及放大倍数。

19 表格 本刊采用三线表,表格列于文后,每表应标有表序号、表题,文中应有表位。

20 参考文献 严格按照国家标准 GB 7714-2015《文后参考文献著录规则》中规定,采用“顺序编码制”。仅限于作者直接阅读的近 5 年的文献,尽量不用二次文献,无特殊需要不必罗列众所周知的教科书或某些陈旧史料,提倡引用国内外同行新近发表的研究论文为参考文献,引用论点必须准确无误,不能断章取义。除短篇报道外,论文参考文献应至少来源于 5 种以上的期刊,研究论著类论文参考文献不少于 13 条,综述类论文参考文献应在 20 条以上,以反映论文的科学依据,以及对前人科学工作的继承性。参考文献的编排应按每条文献在文中出现的先后顺序逐条列于文后,并在文内引用处用右上角加方括号注明角码。参考文献书写格式如下:

- [1] LOPERA J E, TRIMMER C K, LAMBA R, et al. MDCT angiography of mesenteric bypass surgery for the treatment of chronic mesenteric ischemia[J]. AJR Am J Roentgenol, 2009, 193(5):1439-1445.
- [2] 李雷,王文辉,邹英华,等.症状性下肢动脉疾病与肾动脉狭窄的相关性[J].中国介入影像与治疗学,2013, 10(6):325-328.