



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250639
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.250639
China Journal of General Surgery, 2025, 34(12):2536-2551.

· 指南解读 ·

国际指南与中国共识视角下的血管创伤救治： 2025版ESVS指南与中国专家共识的整合解读

张雷^{1,2}, 李睿^{1,2}, 李全明^{1,2}, 叶子健^{1,2}, 夏德芴^{1,2}, 方俊杰^{1,2}, 郭鹏程^{1,2}, 李鑫^{1,2}, 舒畅^{1,2,3}

(1. 中南大学湘雅二医院 血管外科, 湖南 长沙 410011; 2. 中南大学血管病研究所, 湖南 长沙 410011; 3. 中国医学科学院阜外医院/国家心血管病中心 血管外科, 北京 100037)

摘要

血管创伤是创伤外科和血管外科领域中致死致残率较高的急危重症, 其诊治策略随着介入技术、围手术期管理理念及多学科协作模式的发展不断更新。2025年欧洲血管外科学会(ESVS)首次发布《血管创伤管理临床实践指南》。该指南作为国际血管外科领域的权威循证医学文件, 为全球血管创伤的标准化诊疗提供了关键依据。与此同时, 中国全军血管外科学组等机构基于我国战创伤救治经验与研究成果, 发布了《血管战创伤救治专家共识》, 该共识聚焦于战场及灾难等特殊场景, 在分级救治体系、火线急救止血技术、血管损伤控制性手术等重点领域, 提出了极具中国特色与实践价值的解决方案, 是对国际指南的重要补充和细化。本文旨在对中外指南共识进行深度对比、分析与整合, 系统梳理其在流行病学、诊断评估、处理原则、各部位损伤管理及术后康复等方面的异同与互补性, 以期构建一个融合国际前沿证据与中国实战经验的临床决策框架, 从而为国内临床实践提供切实可行的参考。

关键词

血管系统损伤; 血管外科手术; 四肢救助; 国际指南; 中国专家共识
中图分类号: R654.3

Vascular trauma management from the perspectives of international guidelines and Chinese consensus: an integrated interpretation of the 2025 ESVS guidelines and the Chinese expert consensus

ZHANG Lei^{1,2}, LI Rui^{1,2}, LI Quanming^{1,2}, YE Zijian^{1,2}, XIA Dexiang^{1,2}, FANG Junjie^{1,2}, GUO Pengcheng^{1,2}, LI Xin^{1,2}, SHU Chang^{1,2,3}

(1. Department of Vascular Surgery, Second Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410011, China; 2. Institute of Vascular Diseases, Central South University, Changsha 410011, China; 3. Department of Vascular Surgery, Fuwai Hospital, National Center for Cardiovascular Diseases, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100037, China)

Abstract

Vascular trauma represents a group of life-threatening emergencies with high rates of mortality and

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(82120108005); 中南大学研究生自主探索创新基金资助项目(2022XQLH153)。

收稿日期: 2025-11-16; 修订日期: 2025-12-15。

作者简介: 张雷, 中南大学湘雅二医院博士研究生, 主要从事外周血管及主动脉疾病方面的研究(李睿为本文共同第一作者)。

通信作者: 李鑫, Email: lixin1981@csu.edu.cn; 舒畅, Email: shuchang@csu.edu.cn

disability in the fields of trauma surgery and vascular surgery. Its diagnostic and therapeutic strategies have continuously evolved with advances in endovascular techniques, perioperative management concepts, and multidisciplinary collaboration models. In 2025, the European Society for Vascular Surgery (ESVS) released, for the first time, *the Clinical Practice Guidelines on the Management of Vascular Trauma*. As an authoritative evidence-based document in the field of international vascular surgery, these guidelines provide a critical foundation for the standardized management of vascular trauma worldwide. Meanwhile, based on China's accumulated experience and research achievements in combat-related trauma care, organizations including the Chinese Military Vascular Surgery Group published *Chinese expert consensus on the management of vascular combat injuries*. This consensus focuses on special scenarios such as battlefield injuries and disaster settings, and proposes solutions with distinct Chinese characteristics and strong practical value in key areas including tiered trauma care systems, frontline hemorrhage control techniques, and damage control surgery for vascular injuries. It serves as an important supplement and refinement to existing international guidelines. The present article aims to conduct an in-depth comparison, analysis, and integration of these two pivotal documents, systematically summarizing their similarities, differences, and complementarities in terms of epidemiology, diagnostic assessment, management principles, region-specific injury management, and postoperative rehabilitation. By integrating international frontier evidence with China's real-world combat trauma experience, this work seeks to construct a pragmatic clinical decision-making framework to provide feasible and applicable guidance for domestic clinical practice.

Key words

Vascular System Injuries; Vascular Surgical Procedures; Limb Salvage; International Guidelines; Chinese Expert Consensus

CLC number: R654.3

血管创伤是导致创伤患者死亡和致残的主要原因之一，在战时环境下尤为突出。其救治涉及从现场急救到专科手术及远期康复的完整链条，对医疗体系的响应速度与技术能力提出极高要求。2025 年，欧洲血管外科学会（European Society for Vascular Surgery, ESVS）首次制定并发布了首部《血管创伤管理临床实践指南》（以下简称“ESVS 指南”）^[1]，为全球范围内的血管创伤规范化诊疗提供了重要的循证依据。与此同时，中国全军血管外科学组等机构基于我国战创伤救治经验与研究成果，发布了《血管战创伤救治专家共识》^[2]（以下简称“中国共识”），形成了具有中国特色的救治规范，尤其在分级阶梯救治、止血带应用以及复苏

性主动脉球囊阻断（resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta, REBOA）技术等方面特色鲜明。本文旨在对中外指南共识进行对比与整合解读，系统梳理其核心推荐意见的异同与互补性，并结合中国临床实践现状，致力于构建一个融合国际前沿证据与中国实战经验的临床决策参考框架。鉴于 ESVS 指南与中国共识分别采用了不同的推荐等级与证据等级体系，为便于读者在后续章节中准确理解各项推荐意见的临床权重与循证依据的强弱，特将两种评价系统的定义并列对比如下（表 1-2）。这不仅是理解后续各项推荐意见的基础，也反映了两大指南体系在循证医学方法论上的不同特点与侧重。

表1 ESVS指南与中国共识证据等级定义对比

Table 1 Comparison of definitions of levels of evidence between the ESVS guidelines and the Chinese expert consensus

指南/共识	证据等级	定义
ESVS指南	A	数据来源于多项随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)或RCT的Meta分析
	B	数据来源于单项RCT、高质量非随机研究(如大型前瞻性研究、基于人群的观察性研究或登记研究),或上述各类研究的Meta分析
	C	数据来源于专家共识、低质量研究(如小型回顾性研究或病例系列研究),或上述各类研究的Meta分析
中国共识	A	基于多个RCT的Meta分析或系统评价;大样本RCT
	B	基于至少1项质量较高的RCT;设计规范、结果明确的观察性研究或横断面研究;前瞻性队列研究
	C	基于设计良好的非随机病例对照研究;观察性研究;非前瞻性队列研究
	D	基于非随机的回顾性研究;病例报告;专家共识

表2 ESVS指南与中国共识推荐等级定义对比

Table 2 Comparison of definitions of classes of recommendations between the ESVS guidelines and the Chinese expert consensus

指南/共识	推荐等级	表述用语	定义
ESVS指南	I	推荐	有证据支持和(或)达成共识,认为某治疗或操作有益、有用、有效
	IIa	应考虑	证据或观点的权重支持某治疗或操作的有用性或有效性
	IIb	可考虑	某治疗或操作的有用性或有效性,尚未被证据或观点充分证实
	IIIa	不适用	某治疗或操作并非必然有用或有效
	IIIb	不推荐	某治疗或操作可能对患者具有危险性或危害性
中国共识	I	强	循证证据肯定或良好(A~B级);循证证据一般(C~D级),但在国内外指南中明确推荐,能够改善健康结局,利大于弊
	II	中等	循证证据一般(C~D级);可改善健康结局
	III	弱	循证证据不足或矛盾;无法明确利弊,但可能改善健康结局

1 流行病学

血管创伤是创伤体系中的重要组成部分,其流行病学特征因环境不同而存在显著差异^[3-5]。ESVS指南中提到,在非战乱的和平时期,血管创伤约占所有创伤入院病例的2%~5%^[6-7],人群分布差异显著,年轻男性(发病率达2.0%)因高风险活动多而成为高发群体;老年患者(≥65岁,发病率0.7%)虽发生率较低,但多为钝性创伤且伤情更重^[6];儿科患者占比仅0.6%,处理需特别考虑其生长发育需求^[8]。损伤机制与生活场景密切相关,城市区域以刀伤、枪伤等穿透伤为主(其中枪伤所致血管损伤率达16%)^[9],而农村地区则以机动车碰撞、坠落等钝性伤更为常见,后者常伴随更高的死亡率及截肢率^[10]。从解剖部位看,四肢最为受累(总计44%,其中上肢26%、下肢18%),其次为躯干(腹部25%、胸部24%)和颈部(10%)^[6,11]。即便在非战争的特定冲突事件中,如恐怖袭击,血管损伤率亦可高达30%^[12-13]。

相较之下,在战创伤环境下,其流行病学特

征则呈现截然不同的严峻态势。中国共识中明确指出,战时血管创伤的发生率随着战争形态演变而大幅上升,由第一次世界大战时期的0.4%~1.3%急剧攀升至21世纪的18.2%^[14-16]。此类损伤已成为战场即时死亡的首要原因,数据^[15]显示,超过80%的战场即时死亡与致命性大出血直接相关。冲突环境中,伤员人均血管损伤部位近两处,且常合并复杂的骨折、内脏损伤等,救治难度极大^[14]。

综上所述,和平时期与战时的流行病学对比揭示了一个核心矛盾:在平时以低发生率、单一部位损伤为主的环境下建立的标准化流程(如ESVS指南),必须能够适应和指导战时高发生率、多部位复合伤、资源受限的极端救治场景。这正是中国共识的价值所在,也为后续讨论不同环境下的处理原则奠定了基础。

2 一般处理原则

ESVS指南确立了血管创伤临床管理的核心原则,即构建以“快速控出血、优先保灌注、多学

科协作”为中心的标准化诊疗流程。在初始评估阶段,必须严格遵循“C-ABCDE”原则,优先处理危及生命的灾难性出血(C-catastrophic haemorrhage),再依次评估气道(A-airway)、呼吸(B-breathing)、循环(C-circulation)、神经功能(D-disability)并完全暴露伤部(E-exposure)。

基于此,中国共识结合战场与重大灾害救援经验,进一步构建了系统性的“分级阶梯救治”体系(推荐等级I,证据等级C)。该体系将救治链条明确划分为火线、战术战区及战略战役区三级,强调根据不同层级的环境、技术条件与资源,灵活调整救治策略,并将损伤控制性复苏理念贯穿始终,以实现伤员的高效流转与最大化救治效果。

在此体系下,关键救治技术的应用需遵循标准化流程:(1)精细化出血控制:中国共识强调止血带应遵循阶梯策略(推荐等级I,证据等级B),当常规压迫与止血敷料无效时,应立即使用,并严格记录时间,建议2h内松解1次^[17-18]。对于肢体交界区(如腋窝、腹股沟)的难控性出血,推

荐使用交界区专用止血带或REBOA技术。REBOA适用于收缩压<80 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)的腹部、骨盆及近端下肢严重出血(推荐等级III,证据等级C),但禁用于明确胸外伤失血性休克、伴随创伤性脑损伤及血流动力学相对稳定(如收缩压>80 mmHg)的腹部出血患者^[19]; (2)早期血管损伤控制手术(vascular damage control vascular surgery, VDACS):中国共识强烈推荐早期行VDACS(推荐等级I,证据等级C),其范畴涵盖开放手术(如血管修补、结扎、临时转流)与腔内技术(如栓塞、支架植入),旨在快速控制出血、恢复主干血流、防止生理潜能耗尽,从而显著提高保肢率与生存率。为保障该策略的有效执行,中国共识呼吁在民用与军用体系中推行专项培训课程,通过模拟训练系统以提升外科团队的决策与操作能力。为直观对比二者异同,ESVS指南与中国共识在初始评估、救治体系及关键技术上的核心原则与整合策略总结于表3。

表3 一般处理原则与关键技术

Table 3 General processing principles and key technologies

环节	核心原则	ESVS指南	中国共识	整合策略与操作要点
初始评估	生命优先,顺序评估	遵循“C-ABCDE”原则	同ESVS指南,融入战场检伤分类	统一优先控制灾难性出血
救治体系	系统化、分级流转	强调多学科协作	构建“分级阶梯救治”体系(火线/战术/战略)	中国共识提供战场救治组织框架
出血控制	阶梯化、精准化	—	止血带阶梯策略(推荐等级I,证据等级B); 交界区止血带/REBOA	REBOA适用于收缩压<80 mmHg腹/盆部出血(推荐等级III,证据等级C)
手术策略	损伤控制,快速恢复	—	早期VDACS(推荐等级I,证据等级C)	开放与腔内技术结合,避免生理潜能耗竭

3 诊断和分级

精准诊断是血管创伤救治链条的“决策枢纽”。ESVS指南与中国共识在此领域展现出高度的协同性,均确立了“影像学优先,分级指导治疗”的现代管理范式。在诊断方面,计算机断层扫描血管造影(computed tomography angiography, CTA)已成为中外指南共识共同推荐的确定性诊断金标准^[20-21]。ESVS指南明确将CTA作为首选手段(推荐等级I,证据等级C),并指出不应因潜在的肾损伤风险而推迟检查(推荐等级IIIb,证据等级C)。中国共识同样给予CTA最高级别的推荐(推荐等级I,证据等级B),它适用于颈部、胸腹部及四肢等绝大多数部位的血管损伤评估,尤其在血流动力学稳定的患者中。二者均强调,对于已处于休

克状态、存在活动性大出血的极不稳定患者,不应苛求完成术前CTA,而必须直接转入手术室进行探查止血,这体现了“救命第一”的最高原则。

在获得影像学资料后,依据统一的损伤分级系统制定治疗策略是关键环节(图1)。ESVS指南与中国共识推荐的动脉损伤分级系统在核心理念上也高度一致。为便于临床应用,本文首次将ESVS动脉损伤分级与中国共识的动脉损伤分级4级法进行精准对标(表4)。这一整合框架清晰地揭示了损伤严重程度与干预紧迫性的递进逻辑:ESVS 1级/共识I级损伤以临床观察和抗血小板药物治疗为主;ESVS 2级/共识II级需考虑手术干预;ESVS 3级/共识III级则必须立即手术止血;对于ESVS X级/共识IV级,核心决策在于审慎评估远端器官或肢体的缺血耐受性,以决定是否行血运重

建或采取非手术治疗。这一“影像诊断先行，分级指导治疗”的标准化路径，深度融合了中国专

家的临床实践经验，确保了从评估到决策过程的严谨与高效。

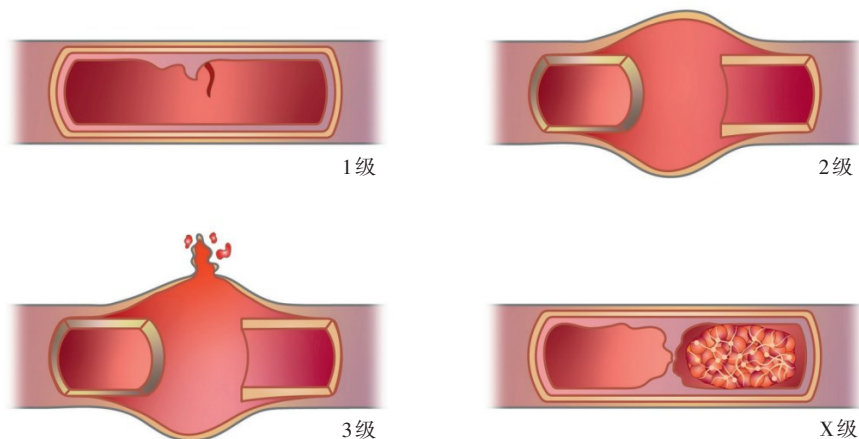


图1 ESVS动脉损伤分级系统^[1] (1级: 损伤局限于内膜或血管壁, 外壁轮廓正常; 2级: 血管外壁破裂伴局限性出血, 如假性动脉瘤; 3级: 血管壁完全横断伴开放性破裂; X级: 血管闭塞)

Figure 1 ESVS classification system for arterial injuries^[1] (grade I: injury limited to the intima or vessel wall with a normal external contour; grade II: disruption of the outer vessel wall with localized bleeding, such as a pseudoaneurysm; grade III: complete transection of the vessel with free rupture; grade X: vessel occlusion)

表4 动脉损伤的诊断与分级策略

Table 4 Diagnosis and grading strategies for arterial injury

项目	核心概念	ESVS指南	中国共识	解读与临床路径
诊断工具	精准、快速	CTA(推荐等级I, 证据等级C)	CTA(推荐等级I, 证据等级B)	中外共识, CTA为金标准。不稳定者直接手术
分级系统	指导治疗紧迫性	ESVS分级(1、2、3、X级)	中国4级分级法(I、II、III、IV级)	核心理念一致, 将损伤严重程度与干预紧迫性关联
1级/I级	轻度损伤(如内膜撕裂)	临床观察/药物治疗	临床观察/药物治疗	非手术治疗为主
2级/II级	血管外壁破裂伴局限性出血	考虑手术干预	考虑手术干预	个体化评估手术
3级/III级	活动性出血	必须立即手术	必须立即手术止血	“救命第一”, 体现原则高度统一
X级/IV级	血管闭塞	谨慎评估缺血耐受性, 决定手术/非手术	谨慎评估缺血耐受性, 决定手术/非手术	权衡血运重建的“获益/风险”

4 颈部血管创伤管理

颈部血管创伤管理需兼顾“快速止血”与“保护脑灌注”的精准平衡。中国共识基于损伤分级, 为颈动脉、椎动脉及静脉损伤提供了清晰的处理框架, 该框架与ESVS指南的核心理念高度契合, 并在细节上相互补充。

4.1 穿透性及钝性颈部动脉创伤

中国共识强调, 对于I级损伤(如内膜撕裂、壁内血肿), 推荐采用单一抗血小板药物(如阿司匹林或氯吡格雷)进行非手术治疗并密切随访(推荐等级II, 证据等级C), 旨在预防血栓形成与继发卒中^[22-23]。对于II级损伤(如假性动脉瘤、包

裹性血肿), 应尽可能行手术修复^[24-25]。颈动脉损伤优先选择开放手术或腔内修复, 而椎动脉因解剖深在, 优先考虑栓塞或覆膜支架等腔内技术(推荐等级I, 证据等级C)^[26-27]。对于危及生命的III级损伤(活动性出血), 必须立即手术止血。具体而言, 颈动脉损伤以开放手术探查和控制为主; 椎动脉出血则首选急诊血管内栓塞(如弹簧圈), 若不可行再考虑手术结扎(推荐等级I, 证据等级C)^[27-28]。

ESVS指南为此框架提供了关键的决策支撑: 对于任何疑似颈部血管损伤, 若不存在活动性出血或快速扩大的血肿等紧急手术指征, 首选CTA进行精确评估(推荐等级I, 证据等级B), 其对于

穿透伤具有高达 97%~100% 的特异度与阴性预测值^[29-31]。尤其对于无症状的钝性伤,不可仅凭临床检查排除损伤(推荐等级 IIIb, 证据等级 C),应对存在高危因素(如颈椎骨折、Le Fort 骨折)患者行 CTA 筛查并覆盖颅内血管。在修复策略上,ESVS 指南强烈建议对颈动脉 II~III 级损伤优先选择重建而非结扎(推荐等级 I, 证据等级 C),因结扎可显著增加卒中与死亡风险^[32]。

4.2 颈部静脉创伤

对于颈内静脉损伤,中外指南共识均秉持“修复优先,安全结扎”的原则。二者的一致性在于:若对侧静脉通畅,在修复困难或血流动力学

不稳定时可结扎损伤侧。但中国共识可能出于战场救治效率的考虑,对结扎的适应证描述更为宽松。ESVS 指南与中国共识均强制要求,若为双侧损伤,必须至少修复一侧,以维持颅内静脉回流,避免颅内压升高(中国共识,推荐等级 I, 证据等级 C; ESVS 指南,推荐等级 I, 证据等级 C)^[33-34]。

颈部血管创伤的管理策略高度依赖于精确的损伤分级。表 5 不仅详细对比了不同分级颈部动脉损伤的特征,更将中外指南共识的修复策略选择并列整合,直观展示了基于损伤类型与解剖位置的个性化治疗路径,可作为本文推荐的临床快速参考工具。

表 5 颈部血管创伤管理

Table 5 Management of cervical vascular trauma

损伤类型	损伤特征	ESVS 指南	中国共识	整合策略与核心技术
诊断	疑似损伤,无急症	首选 CTA(推荐等级 I, 证据等级 B)	—	对无症状钝性伤不可仅凭临床排除
颈动脉 I 级	内膜撕裂、壁内血肿	—	抗血小板治疗,密切随访(推荐等级 II, 证据等级 C)	非手术治疗,预防血栓与卒中
颈动脉 II 级	假性动脉瘤、包裹性血肿	优先重建而非结扎(推荐等级 I, 证据等级 C)	尽可能手术修复(推荐等级 I, 证据等级 C)	优先选择开放手术或腔内修复
颈动脉 III 级	活动性出血	优先重建(推荐等级 I, 证据等级 C)	立即手术止血(推荐等级 I, 证据等级 C)	以开放手术探查和控制为主
椎动脉损伤	解剖位置深在	—	优先考虑栓塞或覆膜支架(推荐等级 I, 证据等级 C)	腔内技术优先,避免开放手术高创伤

5 胸主动脉与胸廓出口创伤管理

胸主动脉与胸廓出口创伤是血管创伤中最为凶险的类型之一,其管理核心在于“破裂风险”与“修复时机”之间取得平衡。中外指南共识在该领域的推荐高度协同,共同构建了一套从紧急降压维稳到基于分级的择机修复的完整体系。

5.1 钝性胸主动脉损伤

在钝性胸主动脉损伤的综合管理中,精准诊断与迅速的初始处理是基石。中国共识与 ESVS 指南均将主动脉 CTA 确立为诊断的金标准(推荐等级 I, 证据等级 B)^[35]。一旦确诊,当务之急是立即实施严格的血流动力学控制。中外指南共识共同建议,对于无低血容量性休克或创伤性脑损伤的患者,应静脉应用 β 受体阻滞剂(如美托洛尔),将收缩压目标设定于 90~110 mmHg,心率控制在 100 次/min 以下(中国共识,推荐等级 I, 证据等级 C; ESVS 指南,推荐等级 I, 证据等级 C)^[36-37]。

ESVS 指南为此提供了强有力的循证依据,表明严格的血压控制能将主动脉破裂发生率从 8.8% 显著降至 1.5%^[38-39]。

在确立诊断并稳定生命体征后,治疗则进入基于损伤严重程度的分级修复阶段。对于 I 级损伤,中国共识推荐的非手术治疗方案在 ESVS 指南中得到了细化,后者建议在 48~72 h 内行 CTA 复查以评估稳定性,并指出多数损伤可在此方案下自行愈合(推荐等级 I, 证据等级 C)^[40]。面对 II 级损伤,临床决策的核心在于风险分层:中国共识所强调的“区分高危因素”原则,精准契合了 ESVS 指南的推荐—即对于不伴有纵隔血肿、左血胸或收缩压 < 90 mmHg 等高风险特征的患者,可延迟 (>24 h) 修复以优先处理其他致命伤(推荐等级 IIa, 证据等级 C)^[41-42];反之,则需紧急 (<24 h) 行腔内修复(推荐等级 I, 证据等级 C),以预防主动脉破裂^[43-44]。至于 III 级损伤,中国共识“立即修复”的立场在 ESVS 指南中进一步明确为优先选择胸主

动脉腔内修复术 (thoracic endovascular aortic repair, TEVAR) (推荐等级I, 证据等级C), 因其相较于开放手术能显著降低死亡率 (7.6% vs. 15.2%) 与卒中率 (0.8% vs. 5.3%)^[45]。同时, ESVS 指南还提供了一项关键的技术补充: 对于解剖结构不适合支架植入的患者, 在施行开放手术时必须采用主动远端主动脉灌注技术 (推荐等级I, 证据等级A)^[46], 此举可将术后截瘫发生率从 19.2% 大幅降低至 2.3%^[47]。

5.2 穿透性胸主动脉损伤

此类损伤罕见且极其危重。中国共识指出, 若伤员存活至医院, 应行开胸手术 (推荐等级II, 证据等级C)^[48], 这与 ESVS 指南中需要紧急手术

探查的原则相符。

5.3 锁骨下动脉创伤

对于锁骨下动脉损伤, 中国共识推荐优先选择腔内覆膜支架置入止血 (推荐等级I, 证据等级C)^[49]。这一策略与 ESVS 指南 (推荐等级IIa, 证据等级B) 的推荐一致, 均基于其解剖位置深、开放手术创伤大且难度高的特点。ESVS 指南进一步描述了对于穿透性损伤伴活动性出血者, 可采用“杂交技术”——即先通过血管内球囊临时阻断, 再行支架植入, 以最大限度减少术中出血^[50]。表6系统整合了中外指南对胸主动脉及锁骨下动脉损伤的管理要点, 并特别突出了基于损伤分级的修复时机决策矩阵。

表6 胸主动脉与胸廓出口创伤管理

Table 6 Trauma management of the thoracic aorta and thoracic outlet

损伤类型	特征/关键	ESVS 指南	中国共识	整合策略与核心技术
诊断	疑似主动脉损伤	CTA 为金标准 (推荐等级I, 证据等级B)	CTA 为金标准 (推荐等级I, 证据等级B)	中外一致, 确诊首选
血流控制	预防破裂, 稳定生命	β 阻滞剂, 收缩压 90~110 mmHg (推荐等级I, 证据等级C)	β 阻滞剂, 收缩压 90~110 mmHg (推荐等级I, 证据等级C)	严格血压控制可显著降低破裂风险
I级	内膜挫伤/微小内膜撕裂	非手术, 48~72 h CTA 复查 (推荐等级I, 证据等级C)	非手术治疗	多数可在此方案下自行愈合
II级	假性动脉瘤/血肿, 区分高危因素	无高危特征可延迟修复 (推荐等级IIa, 证据等级C); 有则紧急 TEVAR (推荐等级I, 证据等级C)	区分高危因素	风险分层是决策核心, 决定修复时机
III级	活动性外渗/破裂	优先 TEVAR (推荐等级I, 证据等级C)	立即修复	TEVAR 较开放手术死亡率和卒中率更低

6 腹部血管创伤管理

腹部血管创伤常合并多脏器损伤, 救治面临果断控制致命性出血与审慎保全多器官功能之间的极限权衡。中外指南共识在此领域的推荐高度互补: 中国共识侧重于提供实战导向的手术入路与技术细节, 而 ESVS 指南强化了循证决策与腔内治疗选项, 二者共同构成了从决策到技术的完整体系。

6.1 腹部主动脉与髂动脉创伤

此类损伤是腹部血管创伤中最危重的类型。对于失血性休克 (收缩压 < 90 mmHg) 且疑似主动脉损伤者, 中外指南共识均强调必须立即手术探查 (中国共识, 推荐等级I, 证据等级C; ESVS 指南, 推荐等级I, 证据等级C)^[51]。中国共识推荐采用右侧 (Cattell-Brasch 技术) 或左侧 (Mattox 技术) 内脏内侧旋转技术以充分显露术野^[52]。对于

ESVS 3 级腹主动脉损伤, 应优先行开放手术修复并使用合成移植物重建, 该策略在伴有肠损伤时感染风险更低 (推荐等级I, 证据等级C)^[53]。中国共识进一步细化: 小损伤可行侧壁缝合, 较大缺损需用补片或人工血管修复, 下段损伤则首选腹主动脉瘤腔内修复术 (endovascular aneurysm repair, EVAR) 技术 (推荐等级I, 证据等级C)。对于髂动脉损伤, ESVS 指南提供了阶梯化方案: 术中发现者可据情选择直接缝合、合成移植物间置或临时血管分流 (推荐等级I, 证据等级C)^[54-55]; 对血流动力学稳定者则可考虑血管内支架移植 (推荐等级IIa, 证据等级C)^[56]。针对骨盆骨折合并的髂内动脉分支出血, 若 CTA 提示活动性外渗, 应优先行血管内栓塞 (推荐等级I, 证据等级B)^[57-58], 此策略与中国共识强调的“盆腔填塞结合介入栓塞”原则相得益彰。

6.2 肠系膜动脉创伤

决策核心在于避免发生灾难性肠坏死。中国共识推荐按 Fullen 分区^[59]处理肠系膜上动脉 (superior mesenteric artery, SMA) 损伤,这一分类为临床提供了清晰的操作框架:对于关乎全肠血供的 I、II 区损伤必须力争修复,而对于远端的 III、IV 区节段性分支损伤则可结扎,但需警惕后续的局域性肠缺血 (推荐等级 I, 证据等级 C)。ESVS 指南的治疗导向与此完全一致,强调对伴肠缺血的血管损伤应尽早通过腔内支架或开放手术恢复灌注 (推荐等级 IIb, 证据等级 C)^[60-61],并明确肠系膜下动脉因侧支循环丰富可直接结扎,无需常规修复 (推荐等级 I, 证据等级 C)。

6.3 肾动脉创伤

临床决策主要取决于热缺血时间与对侧肾功能状态两个关键因素。中外指南共识共同指出,若 CTA 提示单侧肾动脉完全闭塞且肾实质无强化 (通常意味着热缺血时间已超过 2 h),则不推荐再血管化 (ESVS 指南, 推荐等级 IIIb, 证据等级 C),因此时肾功能恢复的可能性极微^[62]。中国共识 (推荐等级 I, 证据等级 C) 强调在此情况下应优先保证伤员存活,对血流动力学不稳定者可行肾动脉结扎合并肾切除术^[63];修复尝试应严格限于血流动力学稳定且伤肾存在挽救价值的患者,例如功能性孤立肾、双侧肾损伤或特定的 ESVS 3 级损伤^[64]。

6.4 下腔静脉创伤

作为腹部最大的静脉干,其损伤管理遵循“修复优先,结扎保驾”的原则。对于血流动力学不稳定者需立即手术控制^[65]。若管壁缺损不超过管周的 1/3,首选侧壁缝合技术,中国共识特别指出术中可暂时阻断腹主动脉以改善静脉回流、稳定血压并清晰术野 (推荐等级 I, 证据等级 C)。当损伤严重、修复技术难度极大或患者情况危殆时,果断行下腔静脉结扎是合理的救命措施 (ESVS 指南, 推荐等级 I, 证据等级 C),尽管需承担后续下肢水肿等风险^[66]。

6.5 门静脉及肠系膜上静脉损伤

此区域损伤处理棘手,需在控制出血与预防肠坏死间取得平衡。中外指南共识认为应力争一期修复 (如直接缝合、静脉补片)^[67]。中国共识提供了关键性的血流控制技术—钳闭肝十二指肠韧带 (Pringle 法) (推荐等级 I, 证据等级 C),此为探查和修复门静脉区域损伤创造了决定性的条件^[68]。ESVS 指南指出,仅在患者处于休克状态、出血无法控制的极端情况下,方可考虑行门静脉或肠系膜上静脉的临时结扎 (推荐等级 I, 证据等级 C),但此后必须密切监测腹腔压力及肠管活力,警惕并处理由此引发的肠淤血、水肿乃至坏死^[69]。表 7 系统对比了中外指南对腹主动脉、肠系膜血管、肾动脉、下腔静脉及门静脉系统等关键血管的推荐,并整合了复杂情境下的核心技术与决策权衡。

表 7 腹部血管创伤管理

Table 7 Abdominal vascular trauma management

血管类型	特征/关键	ESVS 指南	中国共识	整合策略与核心技术
腹主动脉	失血性休克,疑似损伤	立即手术探查 (推荐等级 I, 证据等级 C)	立即手术探查 (推荐等级 I, 证据等级 C)	贯彻损伤控制,救命优先
髂内动脉分支	骨盆骨折合并活动性出血	优先血管内栓塞 (推荐等级 I, 证据等级 B)	盆腔填塞结合介入栓塞 (推荐等级 I, 证据等级 C)	协同控制骨盆骨折出血
SMA	决策核心在于避免肠坏死	伴肠缺血者尽早恢复灌注 (推荐等级 IIb, 证据等级 C)	按 Fullen 分区 ^[59] , I/II 区必须修复 (推荐等级 I, 证据等级 C)	近端损伤关乎全肠血供,必须修复
肾动脉	热缺血时间与对侧肾功能	热缺血 > 2 h 不推荐再血管化 (推荐等级 IIIb, 证据等级 C)	不稳定者结扎/切除 (推荐等级 I, 证据等级 C)	优先保证存活,严格筛选修复适应证
下腔静脉	修复难度大,患者不稳定	修复优先;难度大时可结扎 (推荐等级 I, 证据等级 C)	侧方缝合;可阻断腹主动脉 (推荐等级 I, 证据等级 C)	“修复优先,结扎保驾”
门静脉/肠系膜上静脉	控制出血与预防肠坏死平衡	力争一期修复;极端情况可临时结扎 (推荐等级 I, 证据等级 C)	钳闭肝十二指肠韧带 (Pringle 法) (推荐等级 I, 证据等级 C)	Pringle 法为修复创造决定性条件

7 四肢血管创伤管理

四肢血管创伤的管理是与时间的赛跑，其核心目标是最大程度挽救肢体并恢复功能。中国共识与ESVS指南在此高度一致，共同构建了一套从紧急决策到精细手术的完整方案，其每一步都遵循“缩短缺血时间”这一黄金法则。

总体而言，对于急性肢体缺血（表现为“6P”征如无脉、苍白、感觉异常等），必须建立明确且紧迫的时间观念。ESVS指南强烈建议，应在患者入院后1 h内完成血运重建（推荐等级I，证据等级C）^[70]，并指出缺血时间每延长1 h，肢体挽救率将下降7%~10%^[71]。若因患者全身情况不稳定或合并复杂骨科损伤而无法立即行确定性修复，植入临时血管分流管是恢复远端灌注、为后续治疗创造条件的决定性损伤控制技术（推荐等级I，证据等级C）^[72-73]。

在上肢动脉创伤的管理中，中国共识根据解剖位置提供了明确的优选路径。对于锁骨下动脉损伤，推荐优先选择腔内覆膜支架置入止血（推荐等级I，证据等级C）^[74]，这与ESVS指南（推荐等级IIa，证据等级B）推荐的血管内优先趋势一致，旨在避免开放手术的巨大创伤。对于腋动脉损伤，可选方案包括移植物重建或腔内治疗（中国共识，推荐等级I，证据等级C）^[75]。对于前臂的桡/尺动脉损伤，决策取决于手部血供状况：若掌动脉弓完整、手部无缺血，可结扎单支血管；若导致手部缺血，则必须至少修复其中1支，通常首选自体血管移植（中国共识，推荐等级I，证据等级C）^[76]。

在下肢动脉创伤的管理中，治疗策略通常更

为积极。对于股总动脉损伤，中国共识推荐使用6~8 mm人造血管或大隐静脉进行移植（推荐等级I，证据等级C），这是实现保肢的关键^[77]。对于核心的腘动脉损伤，首选膝上至膝下的旁路手术（中国共识，推荐等级I，证据等级C），以跨越活动度高的膝关节区域，从而确保长期通畅^[78]。中国共识指出，对于胫动脉损伤，必须确保至少有1条血管保持通畅（推荐等级I，证据等级C），这是避免截肢的底线要求^[79]；中国共识同时指出，对于造成严重缺血和失血的下肢创伤，应优先采用开放手术，并可结合腔内技术（如覆膜支架）以减小创伤^[80]；在合并交界区大出血的极端情况下，可首先采用REBOA技术控制出血，为手术创造条件（推荐等级I，证据等级C）。

在静脉损伤与并发症处理方面，中外指南共识十分明确。对于主要的股/腘静脉损伤，ESVS指南指出，若患者血流动力学稳定，应优先修复（如直接缝合、静脉补片）而非结扎，以降低远期深静脉血栓与静脉性溃疡的风险（推荐等级IIa，证据等级B）^[81]；仅在休克等极端情况下才考虑临时结扎^[82]。此外，必须高度警惕并积极处理骨筋膜室综合征，一旦确诊（如筋膜室内压>30 mmHg），需立即进行彻底的4个骨筋膜室切开减压，以避免不可逆的肌肉坏死与神经损伤（推荐等级I，证据等级B）^[83-84]。

表8是本节的行动纲要，它将“黄金1 h”原则、损伤控制技术、各部位动脉修复的优选路径、静脉管理及并发症等核心要素整合为一份清晰的流程图，为临床医生在面对复杂四肢血管创伤时提供快速的决策参考。

表 8 四肢血管创伤管理

Table 8 Trauma management of limb blood vessels

管理环节	特征/关键	ESVS指南	中国共识	整合策略与操作要点
时间目标	急性肢体缺血(“6P”征)	入院 1 h 内血运重建(推荐等级 I, 证据等级 C)	—	缺血时间每延长 1 h, 保肢率下降 7%~10%
损伤控制	无法立即行确定性修复	临时血管分流管(推荐等级 I, 证据等级 C)	—	恢复远端灌注, 为后续治疗创造条件
锁骨下动脉	优先腔内	腔内覆膜支架置入止血(推荐等级 IIa, 证据等级 B)	腔内覆膜支架置入止血(推荐等级 I, 证据等级 C)	尽管推荐等级不同, 但“血管内优先”成为共同趋势
腋动脉损伤	周围结构复杂, 毗邻臂丛神经	—	移植重建或腔内治疗(推荐等级 I, 证据等级 C)	个体化决策路径: 若解剖条件合适(如损伤局限), 优先考虑覆膜支架, 以降低神经损伤风险
桡/尺动脉	手部血供取决于掌动脉弓完整性	—	掌弓完整可结扎单支; 否则需修复一支(推荐等级 I, 证据等级 C)	确保手部有效血供是决策底线
股总动脉	保肢关键	—	使用 6~8 mm 人造血管或大隐静脉进行移植(推荐等级 I, 证据等级 C)	在条件允许时, 首选自体大隐静脉, 因其更好的抗感染能力和长期通畅率
腘动脉	膝关节高活动区, 损伤易致截肢	—	首选膝上至膝下旁路手术(推荐等级 I, 证据等级 C)	跨越关节, 确保长期通畅
静脉损伤	主要股/腘静脉损伤	优先修复(推荐等级 IIa, 证据等级 B)	优先修复(推荐等级 I, 证据等级 C)	降低远期深静脉血栓与静脉溃疡风险
并发症	骨筋膜室综合征(筋膜室内压>30 mmHg)	确诊后立即筋膜室切开(推荐等级 I, 证据等级 B)	—	避免不可逆的肌肉坏死与神经损伤

8 术后管理

血管创伤术后的系统化管理是巩固救治效果、预防近期并发症和改善远期预后的关键环节。ESVS 指南与中国共识共同构建了一个兼顾循证原则与个体化需求的术后管理策略。

在抗血栓治疗方面, ESVS 指南建议, 对于接受血管重建的患者, 可考虑采用单药抗血小板治疗(如阿司匹林或氯吡格雷)以平衡血栓形成与出血风险(推荐等级 IIb, 证据等级 C)^[85]。这一策略尤其适用于多发创伤患者, 因其出血风险显著低于抗凝治疗。中国共识的立场与此协同, 并在此基础上特别强调, 对于肾动脉损伤后的患者, 必须加强血压监测与管理, 以预防迟发性高血压这一常见远期并发症^[86]。二者在抗栓策略上形成了原则统一、细节互补的格局。

在随访与监测方面, 中外指南均高度重视移植通畅性与肢体存活情况。ESVS 指南建议对四肢血管重建术后患者, 在 1 个月时进行临床检查并结合双功能超声评估(推荐等级 IIb, 证据等级 C),

若出现肢体肿胀、疼痛、皮温降低等异常症状则需提前复查^[87]。中国共识同样对此给予了最高级别的推荐(推荐等级 I, 证据等级 C)。中外指南的高度一致, 凸显了“移植通畅性是肢体存活的基石”这一根本原则, 并将影像学随访确立为标准化的质量监控措施。

在感染预防方面, ESVS 指南强调需个体化决策, 无统一方案, 应综合创伤类型、手术方式及患者自身风险因素进行调整, 常规建议围术期预防性使用抗生素 24 h^[88], 对复杂污染伤口可适当延长疗程^[89]。这一灵活策略能够有效应对血管创伤患者复杂多样的伤情。

超越常规管理, 中国共识前瞻性地呼吁建立跨学科康复团队, 其核心价值在于推动管理目标从“保命保肢”向“功能与生活质量并重”的现代救治理念升华, 这代表了创伤救治体系未来发展的方向。系统化的术后管理是确保长期疗效的基石。表 9 系统整合了中外指南在抗血栓策略、随访监测及全面康复等方面的推荐, 完整呈现了术后管理的全貌与核心理念的演进。

表9 术后管理策略

Table 9 Postoperative management strategies

管理内容	核心目标/风险	ESVS指南	中国共识	整合策略与随访要点
抗血栓治疗	平衡血栓形成与出血风险	可考虑单药抗血小板(推荐等级IIb,证据等级C)	立场协同,强调肾动脉损伤后血压监测	适用于多发创伤患者,出血风险低于抗凝
随访与监测	确保移植植物通畅,早期发现问题	术后1个月临床检查+双功能超声(推荐等级IIb,证据等级C)	最高级别推荐(推荐等级I,证据等级C)	出现肿胀、疼痛、皮温降低需提前复查
康复与远期	从保命保肢到功能与生活质量并重	—	建设跨学科康复团队,关注心理及远期并发症	现代救治理念的升华

9 儿科血管创伤

儿科血管创伤的管理需充分考虑其解剖结构纤细、生理储备有限及远期生长发育需求等特殊性质。ESVS指南为此制定了针对性策略,其核心原则与中国共识的立场高度一致。

在诊断方面,中外指南共识明确首选CTA作为血流动力学稳定患儿的一线影像学评估手段(ESVS指南,推荐等级I,证据等级C)^[20,90],其出色的敏感度与特异度能够清晰地显示纤细的儿童血管,为精准治疗提供关键依据。在治疗策略上,需根据损伤部位与严重程度审慎决策。对于低级别(ESVS 1~2级)钝性颈动脉损伤,应早期启动抗血小板药物治疗(ESVS指南,推荐等级I,证据等级C)^[91],以预防血栓形成与继发卒中,这一积极的药物预防策略与中国共识的基本原则相符。对于胸主动脉损伤(ESVS 2~3级),若解剖条件允

许,应优先选择血管内支架修复术(ESVS指南,推荐等级IIa,证据等级C)^[92-93],其最大优势在于可避免传统开放手术对儿童胸廓发育的潜在影响,这也完全契合中国共识所倡导的微创与发育友好型治疗理念。

此外,临床医生需熟悉典型的儿科特定场景。例如,儿童肱骨髁上骨折复位后出现的“粉红无脉手”(肢体温暖、颜色正常但桡动脉搏动消失),大多由血管痉挛或压迫所致,ESVS指南推荐采取保守观察与密切监测,多数情况下可自行缓解,无需常规急诊手术探查(推荐等级IIa,证据等级C)^[94-95]。这种处理方式深刻体现了儿科创伤管理中“首先不造成伤害”的审慎原则,避免了过度探查可能带来的医源性损伤。表10精要总结了儿科患者在诊断、药物治疗、主动脉修复及特定临床场景等方面的个性化与差异化管理原则。

表10 儿科血管创伤管理

Table 10 Management of pediatric vascular trauma

管理环节	特殊考量	ESVS指南	中国共识	整合策略与核心原则
诊断	血管纤细,生理储备有限	首选CTA(推荐等级I,证据等级C)	支持CTA	兼顾精准性与对放射剂量的顾虑
颈动脉损伤	预防继发卒中	低级别损伤早期抗血小板(推荐等级I,证据等级C)	支持基本原则	积极的药物预防策略
胸主动脉损伤	避免影响胸廓发育	优先TEVAR(推荐等级IIa,证据等级C)	支持微创与发育友好理念	血管内修复避免传统开胸对发育的影响
粉红无脉手	肱骨髁上骨折后,温暖无脉	保守观察,多可自行缓解(推荐等级IIa,证据等级C)	支持审慎原则	多由血管痉挛所致,避免过度手术探查

10 证据缺口与研究方向

血管创伤的诊疗实践仍面临诸多循证医学证据不足的挑战。ESVS指南明确列出了当前的核心证据缺口:其一,缺乏详实的区域流行病学基线数据,制约了精准化诊疗策略的制定;其二,血

管临时分流管等关键技术参数(如最佳放置时长)尚未明确;其三,支架移植在创伤患者,尤其是儿童和年轻人群中的长期通畅性数据严重缺失;其四,针对儿童血管的移植选择(自体静脉与合成材料)缺乏高质量对比研究。

面对这些全球共同的科学问题,未来的国际

研究方向需聚焦于开展大规模、多中心 RCT,以期在抗血栓方案优化(如单药与双联抗血小板的抉择)、开放手术与血管内修复的长期疗效对比,以及人工智能辅助临床决策(如肢体挽救预测)等关键领域取得突破^[96]。

在此基础上,中国共识则从体系与能力建设的战略高度,指明了更具实践性的“中国路径”。它强调,在寻求高级别证据的同时,当务之急是大力加强血管外科专业人才的分层分级培训,特别是提升火线急救与腔内技术的普及与熟练度。更重要的是,必须着力构建“前线急救-专科救治-远期康复”一体化救治体系。这一“科研与体系建设双轮驱动”的思路,是实现我国血管创伤救治水平跨越式发展的根本保障,也为该领域的全球发展贡献了中国智慧。

11 患者视角

将“患者视角”系统性地纳入血管创伤管理,标志着该领域正经历从“以疾病为中心”向“以患者为中心”的深刻范式转移。ESVS指南对此的首次系统性关注,与中国共识长期倡导的人文关怀宗旨高度契合,共同为构建更具温度的临床实践提供了关键指引。

首先,在急症识别与诊断告知层面,ESVS指南建议使用通俗语言向患者及家属解释血管创伤的典型症状(如活动性出血、肢体苍白冰冷等),并说明CTA、超声等检查的目的与安全性,以缓解其对辐射或对比剂的担忧。其次,在现场急救知识普及方面,中外指南共识共同强调其至关重要,核心在于教会公众“立即呼叫急救、用清洁敷料直接压迫止血,以及在必要时正确使用止血带”等关键技能;中国共识尤其强调了在广大民众及特定人群中普及这些知识的必要性。再次,在治疗方案决策时,必须清晰地向患者说明保守治疗、开放手术与血管内介入等不同方案的适用场景、优缺点及潜在风险,这直接践行了中国共识所倡导的“保障患者知情决策权”的核心原则。最后,在随访与康复阶段,指南要求明确指导术后用药依从性、康复训练目标及影像复查节点,并密切关注患者的心理状态,及时识别与干预创伤后焦虑、抑郁等问题。中国共识同样强烈呼吁加强术后康复指导与心理支持,将其视为提升患

者长期生活质量的关键举措。

综上,将患者视角全面融入救治链条,不仅是技术细节的补充,更是诊疗理念的根本性革新。它通过增强医患信任与协作,最终旨在提升治疗依从性、功能恢复水平和长期生活质量,这代表了血管创伤救治的未来发展方向。

12 小结与展望

ESVS指南的核心贡献在于为全球提供了标准化、循证化的诊疗框架,其精髓在于确立多学科协作模式、推崇精准诊断并坦诚面对证据缺口。与此同时,中国共识的独特价值在于构建了根植于本国实战经验、适用于极端场景的特色救治体系,其分级阶梯救治、损伤控制等策略,是对国际指南的重要补充与细化。

二者的关系绝非简单的“国际标准与本土应用”,而是深刻的互补与共生。ESVS指南提供了在理想医疗环境下追求最优结局的金标准,而中国共识则贡献了在资源受限、时间紧迫的极端环境下实现“效益最大化”的实战手册。这种互补性使得“中国方案”超越了特定地域,为全球范围内的灾害救援、冲突医疗等特殊场景提供了极具价值的参考。

展望未来,我国血管创伤救治事业的突破有赖于三大支柱的协同发展:一是科技创新支柱,需加强军民融合,推动诊疗技术与器材的自主研发;二是人才体系支柱,应系统性地强化血管外科专业人才,特别是基层人员的培养与建设;三是系统构建支柱,须着力打造“前线急救-专科救治-远期康复”无缝衔接的一体化救治网络。通过推动这三大支柱与国际前沿证据的深度融合,不仅能实现国内救治水平的全面提升,更能为全球血管创伤救治体系贡献独特的中国智慧与中国方案。

作者贡献声明:张雷、李睿负责撰写和修改论文;李全明、叶子健、夏德芴、方俊杰、郭鹏程负责收集文献资料;李鑫、舒畅负责论文指导、论文修改以及论文最终审阅。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] Wahlgren CM, Aylwin C, Davenport RA, et al. European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2025 Clinical Practice Guidelines on the Management of Vascular Trauma[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2025, 69(2):179–237. doi: 10.1016/j.ejvs.2024.12.018.
- [2] 全军血管外科学组, 中国研究型医院学会血管医学专业委员会, 中国医疗器械行业协会血管器械分会, 等. 血管战创伤救治专家共识[J]. *解放军医学杂志*, 2025, 50(10):1209–1218. doi:10.11855/j.issn.0577-7402.1070.2025.0807.
- Vascular Surgery Group of Chinese PLA, Vascular Medicine Professional Committee of China Research Hospital Association, Vascular Devices Branch of China Association for Medical Devices Industry. Chinese expert consensus on the management of vascular combat injuries[J]. *Medical Journal of Chinese People's Liberation Army*, 2025, 50(10): 1209–1218. doi: 10.11855/j.issn.0577-7402.1070.2025.0807.
- [3] GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. *Lancet*, 2020, 396(10258): 1204–1222. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30925-9.
- [4] Branco BC, DuBose JJ, Zhan LX, et al. Trends and outcomes of endovascular therapy in the management of civilian vascular injuries[J]. *J Vasc Surg*, 2014, 60(5): 1297–1307. doi: 10.1016/j.jvs.2014.05.028.
- [5] Fox CJ, Gillespie DL, O'Donnell SD, et al. Contemporary management of wartime vascular trauma[J]. *J Vasc Surg*, 2005, 41(4):638–644. doi:10.1016/j.jvs.2005.01.010.
- [6] Konstantinidis A, Inaba K, Dubose J, et al. Vascular trauma in geriatric patients: a national trauma databank review[J]. *J Trauma*, 2011, 71(4):909–916. doi:10.1097/TA.0b013e318204104e.
- [7] Johannesdottir BK, Geisner T, Gubberud ET, et al. Civilian vascular trauma, treatment and outcome at a level I-trauma centre[J]. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*, 2022, 30(1):74. doi: 10.1186/s13049-022-01059-5.
- [8] Barmmparas G, Inaba K, Talving P, et al. Pediatric vs adult vascular trauma: a National Trauma Databank review[J]. *J Pediatr Surg*, 2010, 45(7):1404–1412. doi:10.1016/j.jpedsurg.2009.09.017.
- [9] Nyberger K, Caragounis EC, Djerf P, et al. Management and outcomes of firearm-related vascular injuries[J]. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*, 2023, 31(1): 35. doi: 10.1186/s13049-023-01098-6.
- [10] Perkins ZB, De'Ath HD, Aylwin C, et al. Epidemiology and outcome of vascular trauma at a British major trauma centre[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2012, 44(2): 203–209. doi: 10.1016/j.ejvs.2012.05.013.
- [11] Faulconer ER, Branco BC, Loja MN, et al. Use of open and endovascular surgical techniques to manage vascular injuries in the trauma setting: a review of the American Association for the Surgery of Trauma PROspective Observational Vascular Injury Trial registry[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2018, 84(3):411–417. doi:10.1097/TA.0000000000001776.
- [12] Heldenberg E, Givon A, Simon D, et al. Terror attacks increase the risk of vascular injuries[J]. *Front Public Health*, 2014, 2:47. doi: 10.3389/fpubh.2014.00047.
- [13] Heldenberg E, Givon A, Simon D, et al. Civilian casualties of terror-related explosions: the impact of vascular trauma on treatment and prognosis[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2016, 81(3): 435–440. doi:10.1097/TA.0000000000001123.
- [14] Patel JA, White JM, White PW, et al. A contemporary, 7-year analysis of vascular injury from the war in Afghanistan[J]. *J Vasc Surg*, 2018, 68(6):1872–1879. doi:10.1016/j.jvs.2018.04.038.
- [15] Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, et al. Death on the battlefield (2001–2011): implications for the future of combat casualty care[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2012, 73(6 Suppl 5):S431–S437. doi: 10.1097/TA.0b013e3182755dcc.
- [16] Bowlby A, Wallace C. The development of British surgery at the front[J]. *Br Med J*, 1917, 1(2944): 705–721. doi: 10.1136/bmj.1.2944.705.
- [17] Moorhouse I, Thurgood A, Walker N, et al. A realistic model for catastrophic external haemorrhage training[J]. *J R Army Med Corps*, 2007, 153(2):99–101. doi:10.1136/jramc-153-02-05.
- [18] McCarthy EM, Burns K, Schuster KM, et al. Tourniquet use in the prehospital setting[J]. *Prehosp Emerg Care*, 2024, 28(3):531–535. doi:10.1080/10903127.2023.2240383.
- [19] Jansen JO, Hudson J, Cochran C, et al. Emergency department resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta in trauma patients with exsanguinating hemorrhage: the UK-REBOA randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2023, 330(19):1862–1871. doi: 10.1001/jama.2023.20850.
- [20] Patterson BO, Holt PJ, Cleanthis M, et al. Imaging vascular trauma[J]. *Br J Surg*, 2012, 99(4):494–505. doi:10.1002/bjs.7763.
- [21] Walkoff L, Nagpal P, Khandelwal A. Imaging primer for CT angiography in peripheral vascular trauma[J]. *Emerg Radiol*, 2021, 28(1):143–152. doi:10.1007/s10140-020-01826-w.
- [22] Ronaldi AE, Polcz JE, Robertson HT, et al. A multi-registry analysis of military and civilian penetrating cervical carotid artery injury[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2021, 91(2S):S226–S232. doi: 10.1097/ta.0000000000003296.
- [23] Weinberg JA, Moore AH, Magnotti LJ, et al. Contemporary management of civilian penetrating cervicothoracic arterial injuries[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2016, 81(2):302–306. doi: 10.1097/TA.0000000000001103.
- [24] Serna JJ, Ordoñez CA, Parra MW, et al. Damage control in

- penetrating carotid artery trauma: changing a 100-year paradigm[J]. *Colomb Med (Cali)*, 2021, 52(2): e4054807. doi: [10.25100/cm.v52i2.4807](https://doi.org/10.25100/cm.v52i2.4807).
- [25] White PW, Walker PF, Bozzay JD, et al. Management and outcomes of wartime cervical carotid artery injury[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2020, 89(2S): S225–S230. doi: [10.1097/ta.0000000000002755](https://doi.org/10.1097/ta.0000000000002755).
- [26] Asensio JA, Dabestani PJ, Wenzl FA, et al. A systematic review of penetrating extracranial vertebral artery injuries[J]. *J Vasc Surg*, 2020, 71(6):2161–2169. doi: [10.1016/j.jvs.2019.10.084](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.10.084).
- [27] Piper K, Rabil M, Ciesla D, et al. Penetrating vertebral artery injuries: a literature review and proposed treatment algorithm[J]. *World Neurosurg*, 2021, 148: e518–e526. doi: [10.1016/j.wneu.2021.01.021](https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.01.021).
- [28] Demetriades D, Theodorou D, Asensio J, et al. Management options in vertebral artery injuries[J]. *Br J Surg*, 1996, 83(1):83–86. doi: [10.1002/bjs.1800830126](https://doi.org/10.1002/bjs.1800830126).
- [29] Paulus EM, Fabian TC, Savage SA, et al. Blunt cerebrovascular injury screening with 64-channel multidetector computed tomography: more slices finally cut it[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2014, 76(2):279–285. doi: [10.1097/TA.0000000000000101](https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000101).
- [30] Biffl WL, Egglin T, Benedetto B, et al. Sixteen-slice computed tomographic angiography is a reliable noninvasive screening test for clinically significant blunt cerebrovascular injuries[J]. *J Trauma*, 2006, 60(4):745–752. doi: [10.1097/01.ta.0000204034.94034.c4](https://doi.org/10.1097/01.ta.0000204034.94034.c4).
- [31] Roberts DJ, Chaubey VP, Zygun DA, et al. Diagnostic accuracy of computed tomographic angiography for blunt cerebrovascular injury detection in trauma patients: a systematic review and meta-analysis[J]. *Ann Surg*, 2013, 257(4): 621–632. doi: [10.1097/SLA.0b013e318288c514](https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e318288c514).
- [32] Reva VA, Pronchenko AA, Samokhvalov IM. Operative management of penetrating carotid artery injuries[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2011, 42(1):16–20. doi: [10.1016/j.ejvs.2011.01.025](https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2011.01.025).
- [33] Simmons JD, Ahmed N, Donnellan KA, et al. Management of traumatic vascular injuries to the neck: a 7-year experience at a Level I trauma center[J]. *Am Surg*, 2012, 78(3):335–338.
- [34] Inaba K, Munera F, McKenney MG, et al. The nonoperative management of penetrating internal jugular vein injury[J]. *J Vasc Surg*, 2006, 43(1):77–80. doi: [10.1016/j.jvs.2005.09.012](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2005.09.012).
- [35] Parker MS, Matheson TL, Rao AV, et al. Making the transition: the role of helical CT in the evaluation of potentially acute thoracic aortic injuries[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2001, 176(5):1267–1272. doi: [10.2214/ajr.176.5.1761267](https://doi.org/10.2214/ajr.176.5.1761267).
- [36] Neschis DG, Scalea TM, Flinn WR, et al. Blunt aortic injury[J]. *N Engl J Med*, 2008, 359(16): 1708–1716. doi: [10.1056/NEJMra0706159](https://doi.org/10.1056/NEJMra0706159).
- [37] Arbabi CN, DuBose J, Charlton-Ouw K, et al. Outcomes and practice patterns of medical management of blunt thoracic aortic injury from the Aortic Trauma Foundation global registry[J]. *J Vasc Surg*, 2022, 75(2):625–631. doi: [10.1016/j.jvs.2021.08.084](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2021.08.084).
- [38] Fabian TC, Richardson JD, Croce MA, et al. Prospective study of blunt aortic injury: Multicenter Trial of the American Association for the Surgery of Trauma[J]. *J Trauma*, 1997, 42(3):374–383. doi: [10.1097/00005373-199703000-00003](https://doi.org/10.1097/00005373-199703000-00003).
- [39] Hemmila MR, Arbabi S, Rowe SA, et al. Delayed repair for blunt thoracic aortic injury: is it really equivalent to early repair? [J]. *J Trauma*, 2004, 56(1): 13–23. doi: [10.1097/01.TA.0000108634.15989.07](https://doi.org/10.1097/01.TA.0000108634.15989.07).
- [40] Sandhu HK, Leonard SD, Perlick A, et al. Determinants and outcomes of nonoperative management for blunt traumatic aortic injuries[J]. *J Vasc Surg*, 2018, 67(2): 389–398. doi: [10.1016/j.jvs.2017.07.111](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2017.07.111).
- [41] Romijn AC, Rastogi V, Proaño-Zamudio JA, et al. Early versus delayed thoracic endovascular aortic repair for blunt thoracic aortic injury: a propensity score-matched analysis[J]. *Ann Surg*, 2023, 278(4):e848–e854. doi: [10.1097/SLA.0000000000005817](https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000005817).
- [42] Zambetti BR, Zickler WP, Lewis RH, et al. Delayed endovascular repair with procedural anticoagulation: a safe strategy for blunt aortic injury[J]. *Ann Vasc Surg*, 2022, 84:195–200. doi: [10.1016/j.avsg.2022.01.025](https://doi.org/10.1016/j.avsg.2022.01.025).
- [43] Yadavalli SD, Summers SP, Rastogi V, et al. The impact of urgency of repair on outcomes following thoracic endovascular aortic repair for blunt thoracic aortic injury[J]. *J Vasc Surg*, 2024, 79(2): 229–239. doi: [10.1016/j.jvs.2023.10.042](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2023.10.042).
- [44] Alarhayem AQ, Rasmussen TE, Farivar B, et al. Timing of repair of blunt thoracic aortic injuries in the thoracic endovascular aortic repair era[J]. *J Vasc Surg*, 2021, 73(3): 896–902. doi: [10.1016/j.jvs.2020.05.079](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2020.05.079).
- [45] Tang GL, Tehrani HY, Usman A, et al. Reduced mortality, paraplegia, and stroke with stent graft repair of blunt aortic transections: a modern meta-analysis[J]. *J Vasc Surg*, 2008, 47(3): 671–675. doi: [10.1016/j.jvs.2007.08.031](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2007.08.031).
- [46] Estrera AL, Miller CC 3rd, Guajardo-Salinas G, et al. Update on blunt thoracic aortic injury: Fifteen-year single-institution experience[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2013, 145(3 Suppl):S154–S158. doi: [10.1016/j.jtcvs.2012.11.074](https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.11.074).
- [47] von Oppell UO, Dunne TT, De Groot MK, et al. Traumatic aortic rupture: twenty-year metaanalysis of mortality and risk of paraplegia[J]. *Ann Thorac Surg*, 1994, 58(2):585–593. doi: [10.1016/0003-4975\(94\)92270-5](https://doi.org/10.1016/0003-4975(94)92270-5).
- [48] Bastos R, Baisden CE, Harker L, et al. Penetrating thoracic trauma[J]. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*, 2008, 20(1):19–25. doi: [10.1053/j.semtcvs.2008.01.003](https://doi.org/10.1053/j.semtcvs.2008.01.003).
- [49] Branco BC, Boutros ML, DuBose JJ, et al. Outcome comparison between open and endovascular management of axillosubclavian

- arterial injuries[J]. *J Vasc Surg*, 2016, 63(3):702–709. doi:10.1016/j.jvs.2015.08.117.
- [50] Uzuki D, Hiruta R, Kojima T, et al. Hybrid endovascular and direct surgical approach for treatment of penetrating common carotid artery injury: a case report[J]. *NMC Case Rep J*, 2024, 11:377–382. doi:10.2176/jns-nmc.2024-0148.
- [51] Sorrentino TA, Moore EE, Wohlauer MV, et al. Effect of damage control surgery on major abdominal vascular trauma[J]. *J Surg Res*, 2012, 177(2):320–325. doi:10.1016/j.jss.2012.05.020.
- [52] Heo Y, Kim DH. Medial visceral rotations: the Cattell-Braasch vs. the Mattox maneuvers[J]. *Trauma Image Proced*, 2020, 5(1):39–41. doi:10.24184/tip.2020.5.1.39.
- [53] Charlton-Ouw KM, DuBose JJ, Leake SS, et al. Observation may be safe in selected cases of blunt traumatic abdominal aortic injury[J]. *Ann Vasc Surg*, 2016, 30: 34–39. doi: 10.1016/j.avsg.2015.06.067.
- [54] Asensio JA, Chahwan S, Hanpeter D, et al. Operative management and outcome of 302 abdominal vascular injuries[J]. *Am J Surg*, 2000, 180(6):528–533. doi:10.1016/s0002-9610(00)00519-5.
- [55] Ball CG, Feliciano DV. Damage control techniques for common and external iliac artery injuries: have temporary intravascular shunts replaced the need for ligation? [J]. *J Trauma*, 2010, 68(5): 1117–1120. doi:10.1097/TA.0b013e3181d865c0.
- [56] Kufner S, Cassese S, Groha P, et al. Covered stents for endovascular repair of iatrogenic injuries of iliac and femoral arteries[J]. *Cardiovasc Revasc Med*, 2015, 16(3): 156–162. doi: 10.1016/j.carrev.2015.02.007.
- [57] Bonde A, Velmahos A, Kalva SP, et al. Bilateral internal iliac artery embolization for pelvic trauma: Effectiveness and safety[J]. *Am J Surg*, 2020, 220(2):454–458. doi:10.1016/j.amjsurg.2019.12.013.
- [58] Fu CY, Wang YC, Wu SC, et al. Angioembolization provides benefits in patients with concomitant unstable pelvic fracture and unstable hemodynamics[J]. *Am J Emerg Med*, 2012, 30(1): 207–213. doi:10.1016/j.ajem.2010.11.005.
- [59] Fullen WD, Hunt J, Altemeier WA. The clinical spectrum of penetrating injury to the superior mesenteric arterial circulation[J]. *J Trauma*, 1972, 12(8): 656–664. doi: 10.1097/00005373-197208000-00003.
- [60] Maithel S, Grigorian A, Fujitani RM, et al. Incidence, morbidity, and mortality of traumatic superior mesenteric artery injuries compared to other visceral arteries[J]. *Vascular*, 2020, 28(2): 142–151. doi:10.1177/1708538119893827.
- [61] Evans S, Talbot E, Hellethel N, et al. Mesenteric vascular injury in trauma: an NTDB study[J]. *Ann Vasc Surg*, 2021, 70:542–548. doi: 10.1016/j.avsg.2020.08.101.
- [62] Jawas A, Abu-Zidan FM. Management algorithm for complete blunt renal artery occlusion in multiple trauma patients: case series[J]. *Int J Surg*, 2008, 6(4): 317–322. doi: 10.1016/j.ijsu.2008.05.004.
- [63] Santucci RA, Fisher MB. The literature increasingly supports expectant (conservative) management of renal trauma: a systematic review[J]. *J Trauma*, 2005, 59(2): 493–503. doi: 10.1097/01.ta.0000179956.55078.c0.
- [64] Morey AF, Broghammer JA, Hollowell CMP, et al. Urotrauma guideline 2020: AUA guideline[J]. *J Urol*, 2021, 205(1):30–35. doi: 10.1097/JU.0000000000001408.
- [65] Matsumoto S, Jung K, Smith A, et al. Management of IVC injury: repair or ligation? A propensity score matching analysis using the national trauma data bank[J]. *J Am Coll Surg*, 2018, 226(5): 752–759. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2018.01.043.
- [66] Balachandran G, Bharathy KGS, Sikora SS. Penetrating injuries of the inferior vena cava[J]. *Injury*, 2020, 51(11): 2379–2389. doi: 10.1016/j.injury.2020.08.022.
- [67] Howley IW, Stein DM, Scalea TM. Outcomes and complications for portal vein or superior mesenteric vein injury: No improvement in the era of damage control resuscitation[J]. *Injury*, 2019, 50(12): 2228–2233. doi:10.1016/j.injury.2019.10.015.
- [68] Man K, Fan ST, Ng IO, et al. Prospective evaluation of Pringle maneuver in hepatectomy for liver tumors by a randomized study[J]. *Ann Surg*, 1997, 226(6):704–711. doi:10.1097/0000658-199712000-00007.
- [69] Owen AR, Stanley AJ, Vijayanathan A, et al. The transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS)[J]. *Clin Radiol*, 2009, 64(7):664–674. doi:10.1016/j.crad.2008.09.017.
- [70] Chipman AM, Ottochian M, Ricaurte D, et al. Contemporary management and time to revascularization in upper extremity arterial injury[J]. *Vascular*, 2023, 31(2): 284–291. doi: 10.1177/17085381211062726.
- [71] Alarhayem AQ, Cohn SM, Cantu-Nunez O, et al. Impact of time to repair on outcomes in patients with lower extremity arterial injuries[J]. *J Vasc Surg*, 2019, 69(5): 1519–1523. doi: 10.1016/j.jvs.2018.07.075.
- [72] Polcz JE, White JM, Ronaldi AE, et al. Temporary intravascular shunt use improves early limb salvage after extremity vascular injury[J]. *J Vasc Surg*, 2021, 73(4): 1304–1313. doi: 10.1016/j.jvs.2020.08.137.
- [73] Lavery RB, Treffalls RN, Kauvar DS. Systematic review of temporary intravascular shunt use in military and civilian extremity trauma[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2022, 92(1):232–238. doi: 10.1097/TA.0000000000003399.
- [74] Castelli P, Caronno R, Piffaretti G, et al. Endovascular repair of traumatic injuries of the subclavian and axillary arteries[J]. *Injury*, 2005, 36(6):778–782. doi:10.1016/j.injury.2004.12.046.
- [75] DuBose JJ, Rajani R, Gilani R, et al. Endovascular management of axillo-subclavian arterial injury: a review of published experience[J]. *Injury*, 2012, 43(11): 1785–1792. doi: 10.1016/j.

- injury.2012.08.028.
- [76] Temming JF, van Uchelen JH, Tellier MA. Hypothenar hammer syndrome: distal ulnar artery reconstruction with autologous descending branch of the lateral circumflex femoral artery[J]. *Tech Hand Up Extrem Surg*, 2011, 15(1): 24–27. doi: [10.1097/BTH.0b013e3181e9ef30](https://doi.org/10.1097/BTH.0b013e3181e9ef30).
- [77] O'Shea AE, Lee C, Kauvar DS. Analysis of concomitant and isolated venous injury in military lower extremity trauma[J]. *Ann Vasc Surg*, 2022, 87:147–154. doi:[10.1016/j.avsg.2022.04.003](https://doi.org/10.1016/j.avsg.2022.04.003).
- [78] Kauvar DS, Thomas SB, Schechtman DW, et al. Predictors and timing of amputations in military lower extremity trauma with arterial injury[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2019, 87(1S):S172–S177. doi:[10.1097/ta.0000000000002185](https://doi.org/10.1097/ta.0000000000002185).
- [79] Lee CS, Scheidt J, Causey MW, et al. Vascular reconstruction and limb loss in military tibial artery injuries[J]. *Ann Vasc Surg*, 2024, 102:223–228. doi:[10.1016/j.avsg.2023.09.099](https://doi.org/10.1016/j.avsg.2023.09.099).
- [80] Kauvar DS, Propper BW, Arthurs ZM, et al. Impact of staged vascular management on limb outcomes in wartime femoropopliteal arterial injury[J]. *Ann Vasc Surg*, 2020, 62: 119–127. doi:[10.1016/j.avsg.2019.08.072](https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.08.072).
- [81] Matsumoto S, Jung K, Smith A, et al. Outcomes comparison between ligation and repair after major lower extremity venous injury[J]. *Ann Vasc Surg*, 2019, 54: 152–160. doi: [10.1016/j.avsg.2018.05.062](https://doi.org/10.1016/j.avsg.2018.05.062).
- [82] Byerly S, Cheng V, Plotkin A, et al. Impact of ligation versus repair of isolated popliteal vein injuries on in-hospital outcomes in trauma patients[J]. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 2020, 8(3):437–444. doi:[10.1016/j.jvsv.2019.09.014](https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2019.09.014).
- [83] von Keudell AG, Weaver MJ, Appleton PT, et al. Diagnosis and treatment of acute extremity compartment syndrome[J]. *Lancet*, 2015, 386(10000): 1299–1310. doi: [10.1016/S0140-6736\(15\)00277-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00277-9).
- [84] Etemad-Rezaie A, Yang S, Kirklys M, et al. Single incision fasciotomy for acute compartment syndrome of the leg: a systematic review of the literature[J]. *J Orthop*, 2022, 31:134–139. doi:[10.1016/j.jor.2022.04.014](https://doi.org/10.1016/j.jor.2022.04.014).
- [85] Khan S, Elghazaly H, Mian A, et al. A meta-analysis on anticoagulation after vascular trauma[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2020, 46(6):1291–1299. doi:[10.1007/s00068-020-01321-4](https://doi.org/10.1007/s00068-020-01321-4).
- [86] Haas CA, Spirnak JP. Traumatic renal artery occlusion: a review of the literature[J]. *Tech Urol*, 1998, 4(1):1–11.
- [87] Sarpe AK, Flumignan CD, Nakano LC, et al. Duplex ultrasound for surveillance of lower limb revascularisation[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2023, 7(7):CD013852. doi:[10.1002/14651858.CD013852](https://doi.org/10.1002/14651858.CD013852).
- [88] du Toit DF, Coolen D, Lambrechts A, et al. The endovascular management of penetrating carotid artery injuries: long-term follow-up[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2009, 38(3):267–272. doi: [10.1016/j.ejvs.2009.05.003](https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2009.05.003).
- [89] Heis HA, Bani-Hani KE, Elheis MA. Overview of extremity arterial trauma in Jordan[J]. *Int Angiol*, 2008, 27(6):522–528.
- [90] Moody N, Walter A, Daudu D, et al. Editor's choice – international perspective on extremity vascular trauma in children: a scoping review[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2024, 68(2):257–264. doi: [10.1016/j.ejvs.2024.02.040](https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2024.02.040).
- [91] Ravindra VM, Bollo RJ, Dewan MC, et al. Comparison of anticoagulation and antiplatelet therapy for treatment of blunt cerebrovascular injury in children <10 years of age: a multicenter retrospective cohort study[J]. *Childs Nerv Syst*, 2021, 37(1):47–54. doi:[10.1007/s00381-020-04672-w](https://doi.org/10.1007/s00381-020-04672-w).
- [92] Hosn MA, Nicholson R, Turek J, et al. Endovascular treatment of a traumatic thoracic aortic injury in an eight-year old patient: case report and review of literature[J]. *Ann Vasc Surg*, 2017, 39:292.e1–292292.e4. doi:[10.1016/j.avsg.2016.11.001](https://doi.org/10.1016/j.avsg.2016.11.001).
- [93] Raulli SJ, Schneider AB, Gallaher J, et al. Trends and outcomes in management of thoracic aortic injury in children, adolescent, and mature pediatric patients using data from the national trauma data bank[J]. *Ann Vasc Surg*, 2023, 89: 190–199. doi: [10.1016/j.avsg.2022.09.034](https://doi.org/10.1016/j.avsg.2022.09.034).
- [94] Delniotis I, Delniotis A, Saloupis P, et al. Management of the pediatric pulseless supracondylar humeral fracture: a systematic review and comparison study of "watchful expectancy strategy" versus surgical exploration of the brachial artery[J]. *Ann Vasc Surg*, 2019, 55:260–271. doi:[10.1016/j.avsg.2018.05.045](https://doi.org/10.1016/j.avsg.2018.05.045).
- [95] Goh WCK, Ong EJJ, Lee NKL, et al. Systematic review of paediatric pulseless pink humerus supracondylar fractures[J]. *J Pediatr Orthop B*, 2024, 33(5): 468–476. doi: [10.1097/BPB.0000000000001149](https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000001149).
- [96] Bolourani S, Thompson D, Siskind S, et al. Cleaning up the MESS: can machine learning be used to predict lower extremity amputation after trauma-associated arterial injury? [J]. *J Am Coll Surg*, 2021, 232(1): 102–113. e4. doi: [10.1016/j.jamcollsurg.2020.09.014](https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2020.09.014).

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式:张雷,李睿,李全明,等.国际指南与中国共识视角下的血管创伤救治:2025版ESVS指南与中国专家共识的整合解读[J].中国普通外科杂志,2025,34(12):2536–2551. doi:[10.7659/j.issn.1005-6947.250639](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.250639)

Cite this article as: Zhang L, Li R, Li QM, et al. Vascular trauma management from the perspectives of international guidelines and Chinese consensus: an integrated interpretation of the 2025 ESVS guidelines and the Chinese expert consensus[J]. *Chin J Gen Surg*, 2025, 34(12):2536–2551. doi:[10.7659/j.issn.1005-6947.250639](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.250639)