

· 专家共识 ·

硬脊膜外血肿诊治中国专家共识

中华医学会神经外科学分会脊髓脊柱病学组 中华医学会急诊医学分会 浙江省医学会神经外科学分会

通信作者：朱永坚，浙江大学医学院附属第二医院，Email: neurosurgery@zju.edu.cn；陈高，浙江大学医学院附属第二医院，Email: d.chengao@163.com；张鸿祺，首都医科大学宣武医院，Email: xwzhanghq@163.com；余新光，中国人民解放军总医院，Email: xinguang_yu@263.net；吕传柱，四川省医学科学院，四川省人民医院，Email: lvchuanzhu@emss.cn

DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2024.12.006

硬脊膜外血肿 (spinal epidural hematoma, SEH) 是一种导致急性脊髓压迫症的少见病因，虽然发病率低但致残率极高，常导致截瘫的严重后果。与外伤性截瘫不同，SEH 病因较为复杂，临床上容易贻误诊断，早期正确诊治这类疾病，对挽救脊髓神经功能至关重要。为提高急诊临床医生对该病的警惕性和识别率，增强对该病的发病机制、诊断、鉴别诊断以及治疗的认识，最大限度地减少该病的误诊误治和致残率，中华医学会神经外科学分会及急诊医学分会、浙江省医学会神经外科学分会共同组织国内神经内外科、急诊、骨科共 60 余名临床专家，依据世界卫生组织关于专家共识和指南的定义，通过对 PubMed、Web of Science、Cochrane Library、中国知网和万方数据知识服务平台进行检索，时间范围自建库至 2024 年 6 月，检索关键词包括：spinal epidural hematoma, 硬脊膜外血肿，脊髓硬膜外血肿。工作组先根据临床工作需要提出相关临床问题，提交共识推荐意见，经过 3 轮专家共识会议讨论后，制订本专家共识。第一轮共识专家会议对共识初稿和拟推荐意见进行讨论及修改。第二轮会议组织专家对推荐意见进行投票，确定推荐强度。第三轮会议对共识进行修改定稿，最终形成本专家共识 (指南共识注册编号：PREPARE-2024CN351)。本共识针对提炼的每一条推荐意见，采用 Likert 5 级量表进行评分，评分包括 1 (非常不同意)、2 (不同意)、3 (基本同意)、4 (同意) 和 5 (非常同意)。参与共识投票的专家非常同意或同意该条推荐意见的比例 $\geq 75%$ (评分 ≥ 4 分的专家 / 专家总数 $\times 100%$)，则达成共识。根据循证医学级别和专家意见对推荐级别进行分类推荐 (表 1)。

表 1 本共识推荐级别和标准

推荐级别	标准
I	基于高级别临床证据，专家意见高度一致 (超过 75%)
II A	基于低级别临床证据，专家意见高度一致 (超过 75%)
II B	基于低级别临床证据，专家意见基本一致 (超过 60%)
III	不论何种级别证据，专家意见明显分歧 (低于 60%)

1 流行病学

自从 Jackson 在 1869 年第一次报道 SEH 以来，截止 2024 年文献报道该病例大约 1 200 例。本病临床上较为少见，发病率大约为 0.1/(10 万·年)^[1]，但几乎神经科医生在执业生涯中都会至少接诊 1 例相关病例^[2]。Bakker 等^[3]发现 SEH 在男性中较为常见 (男:女为 3:2)，年龄为 47.9 岁 (0~91 岁)，男性平均年龄为 47.6 岁 (0~91 岁)，女性平均年龄为 51.1 岁 (0~90 岁)，年龄分布存在 20 岁和 60 岁左右两个发病高峰，此分布在性别上差异无统计学意义。SEH 在椎管内的分布遍及所有节段，但发生率的分布曲线有两个峰值，在 C₆ 和 T₁₂ 最为常见，常涉及 3~6 个椎体节段，涉及单个节段或整个椎管较为罕见，且很少涉及骶管水平。Groen 等^[4]统计文献中报道的 330 例患者，显示发病部位以颈胸段及胸腰段最为常见，约占 77%，且血肿多位于脊髓背侧、椎管后方。

在一项国内多中心、样本量最大的回顾性研究中，纳入 105 例 SEH 患者，平均年龄为 51.3 岁 (16~88 岁)，男女比例 1.5:1，呈现出同样年龄相关的节段分布特征：青壮年患者血肿累及节段集中在 C₆ 为中心的颈胸段，而中老年患者则集中在 C₆ 为中心的颈胸段和 T₁₂ 为中心的胸腰段两个峰值，且 90% 以上位于脊髓背侧或背外侧^[5]。

2 发病机制

目前为止 SEH 较为公认的出血来源考虑是椎管内硬脊膜外静脉丛出血^[6]。硬脊膜外静脉丛位于疏松网状脂肪组织内，且没有瓣膜。尸体研究发现，胎儿椎管后方静脉丛 (internal vertebral venous plexus, IVVP) 和成人颈胸段静脉分布类似，随着年龄增长、重力影响、静脉扩张等因素，成人胸腰段 IVVP 逐渐迂曲扩张^[7-8]。IVVP 的后丛纵行于脊髓后外侧方，排列稀疏、管径细且上下口径变化大，提供了破裂的解剖学基础^[9-10]。若静脉壁发育异常，加上某种

诱因,如活动、咳嗽、翻身、弯腰等因胸腹压增高,使静脉压急剧增加,可导致静脉壁破裂^[11]。

3 致病因素

抗凝/抗血小板治疗、凝血功能异常、不影响脊柱稳定的轻微外伤、怀孕、腰椎穿刺等是文献报道中常见的比较明确的致病因素^[2]。荟萃分析表明,高血压患者的 SEH 风险并未增加^[3]。大多数病例在入院时未发现潜在病因或易感因素的患者被称为“特发性硬脊膜外血肿”,文献里也常用“自发性”描述特发性硬脊膜外血肿病例,但往往合并凝血功能障碍、孕妇、抗凝/抗血小板、血管畸形或结合多种情况^[2]。常见的致病因素并不是直接的出血来源,先天性或慢性形成的血管异常(如动静脉瘘)才是 SEH 发生发展的病理基础^[12]。

3.1 SEH 与怀孕

Bidzinshi 等^[13]于 1966 年首次报导了怀孕导致 SEH 的案例,作为 SEH 的一个罕见病因迄今为止仅有 30 余例。血肿大部分位于胸椎段、且出现于怀孕的最后 1 周,病因可能是多因素的,其中主要的易感因素是此时的腹腔压力最大,在费力呼吸时胸腹部压力的改变导致硬脊膜外血管丛的静脉出血^[8]。

3.2 SEH 与凝血功能障碍

SEH 患者的血液学指标改变是多种多样的,包括接受抗凝或抗血小板治疗的患者,也包括代谢性疾病如严重肝病和遗传性凝血因子 VIII 不足^[2]。遗传代谢性凝血功能障碍患者男性居多,且年龄较小,原因可能是遗传性疾病的发病较早^[14]。1995 年 Sawin 等^[15]描述了在组织纤维蛋白溶酶原激活剂溶栓过程中发现的第一例 SEH。超过 90% 的病例年龄分布在 41~91 岁之间,均与成年期和老年期接受抗凝或抗血小板治疗有关^[2]。

3.3 SEH 与硬脊膜外动静脉瘘

宣武医院张鸿祺团队^[16]对 40 例 SEH 患者术前进行脊髓血管造影,其中 6 例表现为硬脊膜外动静脉瘘(spinal epidural arteriovenous fistula, SEDAVF),供血动脉来源于根动脉,引流至硬脊膜外的椎板静脉丛,由于流量较低,在 MRI 及 DSA 中不能观察到典型的扩张静脉丛表现。队列中有另外 9 例患者术前 DSA 无阳性表现,术中证实硬脊膜外存在管径不均一的异常血管。

3.4 SEH 的罕见病因

文献中提及的 SEH 的一些罕见而特殊的病因:食用大量大蒜^[17]、吹小号^[18]、可卡因滥用^[19]、红斑狼疮^[20]、强直性脊柱炎、滑膜囊肿或蛛网膜囊肿的破裂^[21]。

3.5 SEH 与医源性操作

腰椎穿刺、脊柱推拿治疗^[22]、针灸^[23]导致的 SEH 严格意义上不属于自发性 SEH 的范畴,但这些致病因素并不

是直接的出血来源,且不影响治疗方案的选择。故将上述具有明确致病因素的继发性 SEH 和自发性 SEH 病例均纳入本次共识范围。腰穿后的 SEH 是一个非常危险的并发症,据报道腰椎穿刺作为诊断性或治疗性操作或者腰麻大约占 SEH 总数的 1/10^[2]。文献报道孕妇腰椎硬膜外麻醉后容易形成 SEH,可能原因是静脉扩张充血及凝血功能改变,尤其是足月妊娠时^[8]。腰穿或椎管内导管放置一般倾向于腰椎或胸腰椎,因此腰椎段和胸腰椎段发病率高于其他节段。

4 诊断与评估

推荐意见 1:对于突发颈胸或腰背疼痛伴随脊髓功能障碍的患者,应警惕 SEH 可能。(推荐级别: I 类)

推荐说明:SEH 典型症状以急性出血后颈胸或腰背部疼痛,伴随进行性神经根或脊髓受压为特征,20% 的患者可无初始疼痛,或者仅表现为剧烈疼痛而无神经功能缺失症状。神经功能障碍可以是进行性发展,也可以初始即为灾难性。也有部分神经功能障碍表现为 Brown-Sequard 综合征,即肢体偏瘫,同侧深感觉减退,伴对侧痛温觉减退^[24]。大样本文献回顾分析提示,SEH 患者从疼痛起病到严重神经功能障碍平均需时 10.5 h^[25]。早期神经功能障碍往往是由于脊髓直接受到压迫导致传导束受损^[26],提示脊髓原发性损害,快速进展意味着预后不良^[5]。脊髓损伤后,脊髓内部发生出血、水肿、炎症反应等一系列病理生理改变,于伤后 12~72 h 达到高峰,血肿压迫导致脊髓静脉回流障碍、神经元及轴突水肿可能是神经功能障碍进行性发展的原因^[3]。

推荐意见 2:应尽快完善病史、神经系统检查和血液化验等全面评估,尤其应关注抗凝或抗血小板药物服用史、凝血功能等结果。(推荐级别: I 类)

推荐意见 3:尽早完善脊髓 MRI 检查。根据症状及体征判定优先扫描节段:仅累及下肢肌力者查胸腰段 MRI,伴双上肢肌力影响者查颈胸段 MRI,有条件的单位可查全脊髓 MRI。(推荐级别: I 类)

推荐说明:MRI 在显示椎管内病变的节段、部位、性质及脊髓受压程度等方面都具有优势,尤其是血肿与脊髓、硬脊膜的关系:矢状面上血肿呈梭形,横轴面上呈双凸镜形或新月形。血肿与脊髓之间可显示条状低信号,代表硬膜囊结构^[27]。急性期的出血(< 3 d)在 T1WI 为等或稍高或混杂的信号,在 T2WI 为高信号影的外周和低信号的血肿中心。进入亚急性期后(出血后 3~14 d),T1 及 T2 加权在信号上均逐渐增高,在亚急性末期,因为含铁血黄素的沉积,外周开始出现低信号^[28-29]。

脊椎 CT 主要表现为椎管内占位性病变,占位呈高密度影,矢状位呈梭形、边界清楚,硬膜囊明显受压变形。CT 在超急性期(< 2 d)对于 SEH 有一定诊断价值,且更加方便快捷,但阳性率低于 MRI,可作为紧急情况下的替代检查^[30]。

推荐意见 4: 在有条件的单位、且病情稳定的前提下, 建议完善 DSA 检查。(推荐级别: II A 类)

推荐说明: 脊髓血管造影术 (DSA) 有助于发现潜在出血病因, 15% 的自发性 SEH 患者术前 DSA 可以发现硬脊膜外动静脉瘘, 供血动脉来源于根动脉, 引流至硬脊膜外的椎板静脉丛^[16]。由于引起 SEH 的血管病变往往流量不大, 绝大多数患者术前 DSA 检查无阳性发现。即使发现血管病变, 也难以实施介入治疗^[16]。MRI 没有明显流空信号影且神经功能障碍需要急诊手术的患者, 可以不行 DSA 检查, 以缩短术前准备时间^[31]。

5 鉴别诊断

推荐意见 5: 表现偏瘫症状的患者, 需和急性脑梗鉴别, 神经系统检查明确有无语言功能障碍及面舌瘫, 必要时可完善头颅 MRI 检查。(推荐级别: II A 类)

推荐说明: 神经功能障碍表现为 Brown-Sequard 综合征的患者, 查体可见肢体偏瘫, 同侧深感觉减退, 伴对侧痛温觉减退, 无明显面舌瘫及语言功能障碍^[32]。及时完善脊髓 MRI 有助于鉴别诊断。

推荐意见 6: 影像学结果需和硬脊膜外血管畸形、肿瘤和脱出的椎间盘鉴别。(推荐级别: II A 类)

5.1 硬脊膜外肿瘤

多为脂肪血管瘤与海绵状血管瘤, 二者 MRI 检查在 T₂WI 上均呈现高信号, 部分病灶内可见流空血管影, 增强扫描病灶多明显强化^[33]。两者差别主要在于脂肪血管瘤 T₁WI 上可见高信号, 而海绵状血管瘤 T₁WI 多呈等或低信号^[34]。

5.2 椎间盘脱出

髓核游离多位于腰段腹侧硬膜外, 邻近椎间隙变窄, 椎间隙内髓核完全或部分缺如, 影像学上表现为“真空征”, 病灶呈等 T₁ 短 T₂ 信号, 呈结节状或水滴状, 增强扫描常呈环形强化呈“牛眼征”^[35]。

6 保守治疗

推荐意见 7: 轻度神经功能障碍 (如 ASIA D&E 级)、或症状早期缓解患者可选择保守治疗。(推荐级别: II A 类)

推荐说明: 常用方案可选择甘露醇脱水, 糖皮质激素冲击疗法^[3-38]。神经功能症状轻微的患者经保守治疗后可取得良好效果, 但存在 SEH 复发、甚至反复发病 (三次出血) 的案例报道^[30], 可能是潜在的硬脊膜隐匿血管病变未处理导致^[39]。宣武医院的回顾性队列研究显示约 35% 的患者会经历多次出血^[16]。部分 SEH 血肿吸收速度较快且症状缓和, 在就诊时已无急诊手术指征。此类患者建议进行脊髓 DSA 检查以排除潜在病因, 若确诊椎管内血管畸形则需进一步行介入或手术治疗^[40]。

推荐意见 8: 对于服用抗凝或抗血小板药物期间发生 SEH, 一旦诊断明确后应停用相关药物并纠正凝血功能^[2,41]。(推荐级别: I 类)

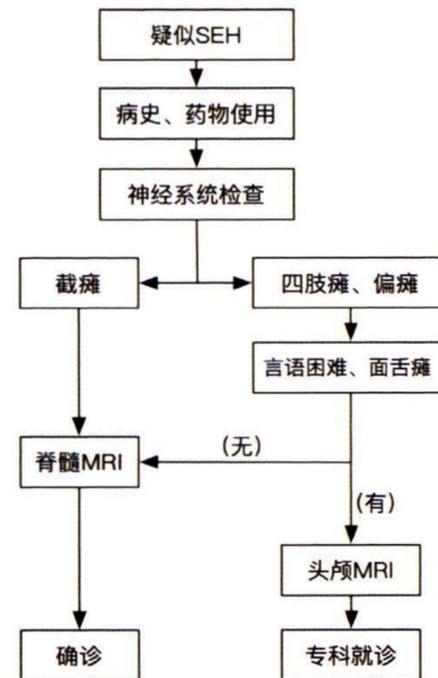


图 1 SEH 诊断流程图

推荐说明: 对于服用抗凝或抗血小板药物期间发生的 SEH, 短期内血肿增大风险更高, 预后更差, 同时凝血功能指标的监测在选择治疗方案时有重要影响。对于口服华法林的患者, 可肌注维生素 K1 (5 mg); 或者输注 4 因子凝血酶原复合物浓缩物 (4F-PCC) 1 000~1 500 U/kg; 如无 4F-PCC, 输注新鲜冰冻血浆 10~15 mL/kg, 监测国际标准化比值 (international normalized ratio, INR) 评估效果; 新型口服抗凝药物在 2 h 内可口服活性炭吸附治疗, 目前国内缺乏拮抗药物, 建议静脉使用活化的 PCC (50 U/kg, 最大剂量 4 000 U); 在使用抗血小板药物 (如阿司匹林、P2Y₁₂ 受体抑制剂) 时, 支持输注血小板的证据有限, 现有指南不支持对出血和使用抗血小板药物的患者常规输注血小板, 具体可参见《2020 ACC 口服抗凝药物出血管理决策途径专家共识》^[41]。

推荐意见 9: SEH 患者建议延迟重启抗凝 / 抗血小板治疗; 如果临床情况稳定, 高栓塞风险的患者可考虑早期重新启用抗凝 / 抗血小板药物, 但需要密切监测^[41]。(推荐级别: II A 类)

推荐说明: 对于中断抗凝 / 抗血小板治疗的患者是否需要重新启用口服抗凝 / 抗血小板药物, 不同科室之间、医患之间应充分讨论并权衡相应的获益及风险。具体可参见《2020 ACC 口服抗凝药物出血管理决策途径专家共识》^[41]。

7 手术治疗

7.1 手术适应证

推荐意见 10: 影像学提示明显占位效应伴脊髓功能损害; 神经功能出现进行性恶化; 存在明确血管畸形; 保守治疗再次出血建议手术治疗。(推荐级别: I 类)

推荐说明: 迟缓性瘫痪和大小便功能障碍是脊髓完全性损害的标志^[42]。早期手术清除硬脊膜外血肿, 解除对脊髓的压迫, 可改善神经功能, 降低并发症发生率、病死率, 缩短住院时间, 促进神经功能恢复。保守治疗病例存在

10% 的再出血概率^[5]，对于二次出血的患者也建议手术治疗，可以对潜在的致病因素进行探查和治疗，预防再出血^[16]。

7.2 手术时机

推荐意见 11：确诊 SEH 后应尽早进行手术；脊髓损伤呈进行性加重时，应行急诊手术治疗。（推荐级别：II A 类）

推荐意见 12：对凝血功能异常伴随神经功能障碍快速进展的患者，可考虑积极纠正凝血功能的同时行急诊手术。（推荐级别：II A 类）

推荐说明：外科干预的早晚与脊髓损伤患者预后有密切关系^[43]，Groen 等^[4]通过回顾性研究表明，术前时间是影响预后的关键因素之一，对于术前没有完全截瘫的患者，术前时间应控制在 48 h 内，而对于完全截瘫的患者，手术应提前到 36 h 内。既往研究认为完全截瘫患者起病 12 h 内是较好的手术治疗窗口^[44-45]。目前观点认为出现完全脊髓损害并持续时间过长会导致不可逆结局，最佳手术时机为伤后 24 h 内；如无条件则应尽量在 72 h 内行手术治疗^[46]。未出现完全截瘫且持续时间不长的情况下，及时减压能恢复脊髓功能^[47]。

7.3 手术方式

推荐意见 13：清除硬脊膜外血肿的同时仔细探查出血原因，若发现硬脊膜外可疑血管畸形时紧靠硬脊膜处电灼并妥善止血^[16]。（推荐级别：II A 类）

推荐说明：术中将硬脊膜外附着的异常血管团电凝后清除可以根治可能存在的隐匿性血管畸形^[48]。如果血管畸形范围较广或与硬脊膜下有联系，不必勉强切除，避免造成不必要的脊髓损害，可待患者病情稳定后行脊髓 DSA 检查，明确病变范围和性质后行二期手术^[48]。对于长节段患者可探查关键节段而非血肿全长，若血肿局限一侧时可行半椎板入路^[31]；或行跳跃式椎板切开^[40]，也有利用微创通道手术或椎间孔镜手术清除血肿的方式报道^[49-50]。

推荐意见 14：仔细观察硬脊膜搏动，不需常规探查硬脊膜下腔。如硬脊膜搏动差或张力高呈蓝色应进一步切开探查硬脊膜下有无血肿，注意水密缝合^[51]。（推荐级别：II A 类）

8 并发症防治

推荐意见 15：早期评估患者发生深静脉血栓的风险。在条件允许的情况下，尽早进行深静脉血栓的预防。（推荐级别：I 类）

推荐说明：患者应在入院时开始并持续进行基础预防及物理预防，包括早期肢体被动活动，以及使用弹力袜和间歇性的气动压缩装置^[52]。向患者及家属开展有关深静脉血栓风险、症状、预防及治疗的健康宣教，可降低住院患者深静脉血栓的风险，必要时可使用低分子肝素皮下注射^[53]。具体并发症防治可参见《急性颈脊髓损伤围手术期临床护理常见问题专家共识》^[54]。

9 康复治疗

推荐意见 16：病情稳定后应对患者进行神经康复评定，制定早期康复计划，对患者及家属进行康复教育。（推荐级别：I 类）

推荐说明：早期进行康复训练恢复肢体功能提高生活能力，高压氧治疗有助于患者神经功能恢复^[55]。近来在组织修复和神经可塑性的实验性疗法方面取得一些进展，如生物材料^[56]、髓内损伤微环境的构建^[57]、生长因子及神经生长抑制因子的阻断^[58]、干细胞疗法^[59]等；脑机接口是潜在的有效手段^[60]，但均处于临床前研究阶段。具体可参见《脊髓损伤中西医结合康复临床实践指南》^[61]，以期使患者获得最大益处。

10 预后及随访

文献报道经积极治疗后 70% 的患者预后理想^[5]，其中腰椎 SEH 预后最好，而胸椎 SEH 预后则最差^[2]。文献荟萃分析显示：术前脊髓功能障碍症状越轻、病变范围越小、发病后手术越早则患者的预后越好，反之则预后差^[62]。Groen 等^[63]统计了文献报道的 330 例 SEH，发现患者的愈后与术前神经功能障碍的程度以及出现神经功能障碍到手术减压的时间间隔密切相关，未完全截瘫患者 48 h 内手术恢复优于 48 h 以后；完全截瘫患者 36 h 内手术减压效果优于 36 h 以后。国内经验表明：病情进展迅速、术前神经功能障碍严重、干预延迟是预后不良因素，手术等待时间越短预后越好^[64]，术前瘫痪时间是预后独立危险因素^[5]。积极手术干预对于严重神经功能障碍或病程进行性恶化的患者具有十分重要的意义。

推荐意见 17：建议无明确致病因素的 SEH 患者至少检查一次 DSA，反复出血患者需要密切随访、细致检查。（推

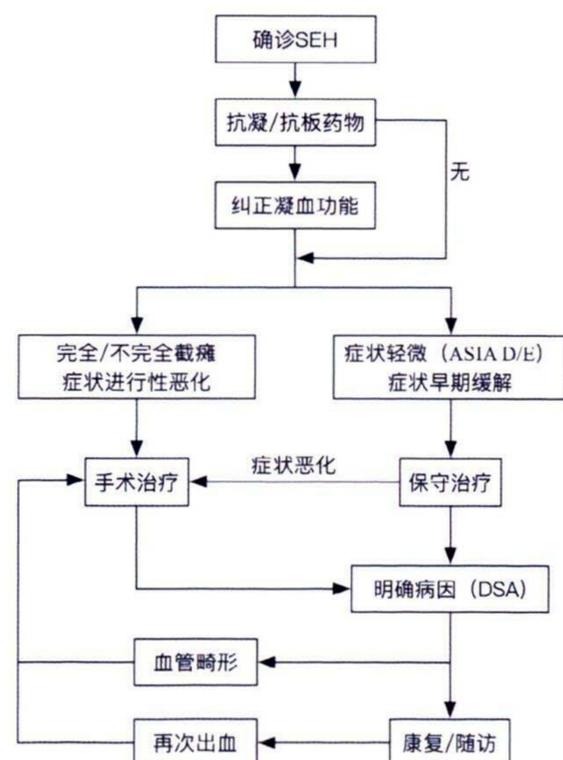


图 2 SEH 治疗方案

荐级别：II A 类)

总之，SEH 病因及发病机制仍不明确。对于突发疼痛伴脊髓压迫症状患者，应警惕 SEH 可能，在详细的神经系统检查的同时，及时完善脊髓 MRI 明确诊断，对于症状严重患者如有条件应就地急诊手术治疗^[65]，如果症状较轻且发病后呈现明显好转迹象则可在严密监测下行保守治疗，若症状进行性加重应行急诊手术治疗。本共识是在国内外现有文献证据的基础上制定，仅代表参与编写及讨论专家的观点。共识内容仅用于指导临床医师实践，不具有法律约束性质。共识内容是该领域的阶段性认识，今后会根据新的临床证据随时更新。鉴于我国区域发展不平衡，临床医师可根据所在地区、医院、科室和患者的具体情况，结合共识意见作出选择，进行规范化的治疗。

执笔：彭德清（浙江省人民医院） 于嘉兴（首都医科大学宣武医院） 王旭（广东和祐国际医院）

专家组成员（以姓氏笔画为序）：陈赞（首都医科大学宣武医院） 陈海锋（四川大学华西医院） 成惠林（东南大学附属中大医院） 程祖珏（南昌大学第二附属医院） 储卫华（陆军军医大学第一附属医院） 范涛（首都医科大学三博脑科医院） 范越君（金华市中心医院） 封亚平（联勤保障部队第九二〇医院） 高峰（浙江大学医学院附属第二医院） 顾士欣（复旦大学附属华山医院） 郭庚（山西医科大学第一医院） 郭宗铎（重庆医科大学附属第一医院） 韩锋（贵州医科大学附属医院） 姬西团（空军军医大学西京医院） 贾贵军（山西省人民医院） 贾文清（首都医科大学附属北京天坛医院） 简志宏（武汉大学人民医院） 江玉泉（山东大学齐鲁医院） 荆俊杰（福建省儿童医院） 李方财（浙江大学医学院附属第二医院） 李力仙（哈尔滨医科大学附属第一医院） 李美华（南昌大学第一附属医院） 李明昌（武汉大学人民医院） 廉民学（西安交通大学第一附属医院） 刘彬（北京大学第三医院） 刘祺（石河子大学第一附属医院） 刘晓东（山西医科大学第一医院） 陆云涛（南方医科大学南方医院） 罗坤（新疆医科大学第二附属医院） 吕传柱（四川省医学科学院四川省人民医院） 麻育源（浙江省人民医院） 马驰原（东部战区总医院） 彭浩（海南省第二人民医院） 彭德清（浙江省人民医院） 乔广宇（解放军总医院第一医学中心） 阮立新（温州医科大学附属平阳医院） 孙颖（哈尔滨医科大学附属第二医院） 陶本章（解放军总医院第一医学中心） 汪阳（首都医科大学附属北京朝阳医院） 王昊（首都医科大学附属北京天坛医院） 王鹏（空军军医大学第二附属医院） 王旭（广东和祐国际医院） 王毅（天津医科大学总医院） 王明昊（中国医科大学附属第一医院） 王

树超（解放军九〇三医院） 王先祥（安徽医科大学第一附属医院） 韦益停（宁波大学附属第一医院） 奚健（中南大学湘雅医院） 辛涛（山东第一医科大学第一附属医院） 修波（解放军总医院第七医学中心） 徐军（宁夏医科大学总医院） 许海洋（吉林大学第一医院） 杨建凯（河北医科大学第二医院） 尹一恒（解放军总医院第一医学中心） 应广宇（浙江大学医学院附属第二医院） 于嘉兴（首都医科大学宣武医院） 余新光（中国人民解放军总医院） 余永佳（广西医科大学第一附属医院） 袁治（兰州大学第二医院） 张凤江（郑州大学第一附属医院） 张洪钿（解放军总医院神经外科学部） 张鸿祺（首都医科大学宣武医院） 张华楸（华中科技大学同济医学院附属同济医院） 张秋生（深圳大学第一附属医院） 郑秉杰（哈尔滨医科大学附属第一医院） 朱涛（天津医科大学总医院） 朱国华（新疆医科大学第一附属医院） 朱永坚（浙江大学医学院附属第二医院）

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] Holtås S, Heiling M, Lönnroft M. Spontaneous spinal epidural hematoma: findings at MR imaging and clinical correlation[J]. Radiology, 1996, 199(2): 409-413. DOI: 10.1148/radiology.199.2.8668786.
- [2] Domenicucci M, Mancarella C, Santoro G, et al. Spinal epidural hematomas: personal experience and literature review of more than 1000 cases[J]. J Neurosurg Spine, 2017, 27(2): 198-208. DOI: 10.3171/2016.12.SPINE15475.
- [3] Bakker NA, Veeger NJ, Vergeer RA, et al. Prognosis after spinal cord and cauda compression in spontaneous spinal epidural hematomas[J]. Neurology, 2015, 84(18): 1894-1903. DOI: 10.1212/WNL.0000000000001545.
- [4] Groen RJ, van Alphen HA. Operative treatment of spontaneous spinal epidural hematomas: a study of the factors determining postoperative outcome[J]. Neurosurgery, 1996, 39(3): 494-509. DOI: 10.1097/00006123-199609000-00012.
- [5] Peng DQ, Yan M, Liu TJ, et al. Prognostic factors and treatments efficacy in spontaneous spinal epidural hematoma: a multicenter retrospective study[J]. Neurology, 2022, 99(8): e843-e850. DOI: 10.1212/WNL.0000000000200844.
- [6] Groen RJ, Ponsen H. The spontaneous spinal epidural hematoma. A study of the etiology[J]. J Neurol Sci, 1990, 98(2/3): 121-138. DOI: 10.1016/0022-510x(90)90253-j.
- [7] Groen RJ, Grobbelaar M, Muller CJ, et al. Morphology of the human internal vertebral venous plexus: a cadaver study after latex injection in the 21-25-week fetus[J]. Clin Anat, 2005, 18(6): 397-403. DOI: 10.1002/ca.20153.
- [8] Groen RJ, Groenewegen HJ, van Alphen HA, et al. Morphology of

- the human internal vertebral venous plexus: a cadaver study after intravenous araldite CY 221 injection[J]. *Anat Rec*, 1997, 249(2): 285-294. DOI: 10.1002/(SICI)1097-0185(199710)249: 2.
- [9] 敖俊, 兰美兵, 薛鹏举, 等. 脊柱胸腰段椎内静脉丛的应用解剖学研究[J]. *中国现代医学杂志*, 2013, 23(28): 29-32. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2013.28.007.
- [10] 赵馨扬. 颈椎静脉丛的解剖特点及其临床意义[J]. *中国临床解剖学杂志*, 2017, 35(5): 593-595. DOI: 10.13418/j.issn.1001-165x.2017.05.024.
- [11] Hernandez D, Vinuela F, Feasby TE. Recurrent paraplegia with total recovery from spontaneous spinal epidural hematoma[J]. *Ann Neurol*, 1982, 11(6): 623-624. DOI: 10.1002/ana.410110611.
- [12] Beatty RM, Winston KR. Spontaneous cervical epidural hematoma. A consideration of etiology[J]. *J Neurosurg*, 1984, 61(1): 143-148. DOI: 10.3171/jns.1984.61.1.0143.
- [13] Bidzinski J. Spontaneous spinal epidural hematoma during pregnancy: Case report[J]. *J Neurosurg*, 1966, 24(6): 1017. DOI: 10.3171/jns.1966.24.6.1017.
- [14] Rois PV, López MR, de Vergara BCL, et al. Spinal epidural hematoma in hemophilic children: controversies in management[J]. *Childs Nerv Syst*, 2009, 25(8): 987-995. DOI: 10.1007/s00381-009-0861-3.
- [15] Sawin PD, Traynelis VC, Follett KA. Spinal epidural hematoma following coronary thrombolysis with tissue plasminogen activator. Report of two cases[J]. *J Neurosurg*, 1995, 83(2): 350-353. DOI: 10.3171/jns.1995.83.2.0350.
- [16] Yu JX, Liu J, He C, et al. Spontaneous spinal epidural hematoma: a study of 55 cases focused on the etiology and treatment strategy[J]. *World Neurosurg*, 2017, 98: 546-554. DOI: 10.1016/j.wneu.2016.11.077.
- [17] Fedder SL. Spinal epidural hematoma and garlic ingestion[J]. *Neurosurgery*, 1990, 27(4): 659.
- [18] David S, Salluzzo RF, Bartfield JM, et al. Spontaneous cervicothoracic epidural hematoma following prolonged Valsalva secondary to trumpet playing[J]. *Am J Emerg Med*, 1997, 15(1): 73-75. DOI: 10.1016/s0735-6757(97)90054-1.
- [19] Huff JS. Spinal epidural hematoma associated with cocaine abuse[J]. *Am J Emerg Med*, 1994, 12(3): 350-352. DOI: 10.1016/0735-6757(94)90158-9.
- [20] Goker B, Block JA. Spinal epidural hematoma complicating active systemic lupus erythematosus[J]. *Arthritis Rheum*, 1999, 42(3): 577-578. DOI: 10.1002/1529-0131(199904)42.
- [21] Wait SD, Jones FD, Lonser RR, et al. Symptomatic epidural hematoma caused by lumbar synovial cyst rupture: report of two cases and review of the literature[J]. *Neurosurgery*, 2005, 56(5): E1157.
- [22] Domenicucci M, Ramieri A, Salvati M, et al. Cervicothoracic epidural hematoma after chiropractic spinal manipulation therapy. Case report and review of the literature[J]. *J Neurosurg Spine*, 2007, 7(5): 571-574. DOI: 10.3171/SPI-07/11/571.
- [23] Eftekhari B, Ketabchi E, Ghodsi M, et al. Lumbar epidural hematoma due to lumbar acupuncture[J]. *Neurol India*, 2005, 53(2): 245-246. DOI: 10.4103/0028-3886.16432.
- [24] Narberhaus B, Rivas I, Vilalta J, et al. Transient Brown-Séquard syndrome due to spontaneous spinal epidural hematoma[J]. *Neurologia*, 2002, 17(7): 384-387.
- [25] Kreppel D, Antoniadis G, Seeling W. Spinal hematoma: a literature survey with meta-analysis of 613 patients[J]. *Neurosurg Rev*, 2003, 26(1): 1-49. DOI: 10.1007/s10143-002-0224-y.
- [26] Fehlings MG, Nashmi R. Assessment of axonal dysfunction in an in vitro model of acute compressive injury to adult rat spinal cord axons[J]. *Brain Res*, 1995, 677(2): 291-299. DOI: 10.1016/0006-8993(95)00141-c.
- [27] Martínez-Pérez R, Paredes I, Rayo N, et al. Factors predicting outcome of surgical treatment of spontaneous spinal hematomas: a retrospective cohort study in four tertiary reference centers[J]. *J Neurosurg Sci*, 2020, 64(1): 44-51. DOI: 10.23736/S0390-5616.17.03975-3.
- [28] Nagel MA, Taff IP, Cantos EL, et al. Spontaneous spinal epidural hematoma in a 7-year-old girl. Diagnostic value of magnetic resonance imaging[J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 1989, 91(2): 157-160. DOI: 10.1016/s0303-8467(89)80038-1.
- [29] Firsching R, Zanella F, Lanfermann H. The dynamics of magnetic resonance findings in patients with a spinal haematoma[J]. *Paraplegia*, 1993, 31(3): 180-185. DOI: 10.1038/sc.1993.34.
- [30] 陈唯唯, 叶海琪, 陈骞蓝, 等. 椎管内硬膜外出血的影像学诊断和检查策略[J]. *放射学实践*, 2018, 33(12): 1307-1311. DOI: 10.13609/j.cnki.1000-0313.2018.12.015.
- [31] 周迎春, 王旋, 邢细红, 等. 自发性硬脊膜外血肿 15 例诊治分析[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2020, 25(6): 341-343, 347. DOI: 10.13798/j.issn.1009-153X.2020.06.002.
- [32] Liu C, Liu XL, Liu Y, et al. A case of spontaneous spinal epidural hematoma mimicking transient ischemic attack[J]. *Int J Neurosci*, 2022, 132(10): 953-956. DOI: 10.1080/00207454.2020.1858826.
- [33] Miguel GG, Alfredo GA. Spinal extradural angioliopoma: report of two cases and review of the literature[J]. *Eur Spine J*, 2009, 18(3): 324-335.
- [34] Manoharan R, Parkinson J. Pure epidural spinal cavernous haemangioma[J]. *Surg Neurol Int*, 2021, 12: 523. DOI: 10.25259/SNI_805_2021.
- [35] Liao CC, Hsieh PC, Lin TK, et al. Surgical treatment of spontaneous spinal epidural hematoma: a 5-year experience[J]. *J Neurosurg Spine*, 2009, 11(4): 480-486. DOI: 10.3171/2009.4.SPINE08904.
- [36] Shah JA, Patel NN, Michael KW. Spontaneous spinal epidural hematoma: an atypical clinical presentation and discussion of management[J]. *Int J Spine Surg*, 2020, 14(2): 158-161. DOI: 10.14444/7030.
- [37] Duffill J, Sparrow OC, Millar J, et al. Can spontaneous spinal epidural haematoma be managed safely without operation? A report of four cases[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2000, 69(6): 816-819. DOI: 10.1136/jnnp.69.6.816.
- [38] Groen RJM. Non-operative treatment of spontaneous spinal epidural hematomas: a review of the literature and a comparison with operative cases[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2004, 146(2): 103-110. DOI: 10.1007/s00701-003-0160-9.
- [39] Liu Z, Jiao QF, Xu JG, et al. Spontaneous spinal epidural hematoma: analysis of 23 cases[J]. *Surg Neurol*, 2008, 69(3):

- 253-260;discussion260. DOI: 10.1016/j.surneu.2007.02.019.
- [40] 张业韬, 徐浩松, 徐佳, 等. 自发性硬脊膜外出血 12 例临床分析 [J]. 临床神经外科杂志, 2021, 18(6): 633-637. DOI: 10.3969/j.issn.1672-7770.2021.06.007.
- [41] Tomaselli GF, Mahaffey KW, Cuker A, et al. 2020 ACC expert consensus decision pathway on management of bleeding in patients on oral anticoagulants: a report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee[J]. J Am Coll Cardiol, 2020, 76(5): 594-622. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.04.053.
- [42] 魏新亭, 保建基, 宋来君, 等. 自发性硬脊膜外血肿的治疗及预后分析 [J]. 中华神经外科杂志, 2005, 21(6): 346-349. DOI: 10.3760/j.issn: 1001-2346.2005.06.008.
- [43] 汪靖宇, 刘天健, 王琳琳, 等. 急性脊髓损伤临床治疗进展 [J]. 中华急诊医学杂志, 2017, 26(4): 470-472. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2017.04.026.
- [44] Lawton MT, Porter RW, Heiserman JE, et al. Surgical management of spinal epidural hematoma: relationship between surgical timing and neurological outcome[J]. J Neurosurg, 1995, 83(1): 1-7. DOI: 10.3171/jns.1995.83.1.0001.
- [45] Matsumura A, Namikawa T, Hashimoto R, et al. Clinical management for spontaneous spinal epidural hematoma: diagnosis and treatment[J]. Spine J, 2008, 8(3): 534-537. DOI: 10.1016/j.spinee.2007.01.009.
- [46] Fehlings MG, Tetreault LA, Wilson JR, et al. A clinical practice guideline for the management of patients with acute spinal cord injury and central cord syndrome: recommendations on the timing (≤ 24 hours versus >24 hours) of decompressive surgery[J]. Global Spine J, 2017, 7(3 Suppl): 195S-202S. DOI: 10.1177/2192568217706367.
- [47] 曾博, 鲁祥和, 叶盛, 等. 自发性硬脊膜外血肿的诊治及预后分析 [J]. 中华外科杂志, 2009, 47(20): 1597-1598. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2009.20.026.
- [48] 焦庆芳, 游潮, 刘展, 等. 非外伤性硬脊膜外血肿 12 例临床分析 [J]. 中华外科杂志, 2006, 44(10): 695-696. DOI: 10.3760/j.issn: 0529-5815.2006.10.019.
- [49] Wu ZY, Zhu YJ, Chu L, et al. Full-endoscopic transforaminal approach for removal of a spontaneous spinal epidural hematoma[J]. World Neurosurg, 2017, 98: 883.e13-883.883.e20. DOI: 10.1016/j.wneu.2016.07.086.
- [50] Fu CF, Zhuang YD, Chen CM, et al. Spontaneous spinal epidural hematoma management with minimally invasive surgery through tubular retractors: a case report and review of the literature[J]. Medicine, 2016, 95(26): e3906. DOI: 10.1097/MD.0000000000003906.
- [51] 丁胜超, 胡世文, 金永成, 等. 自发性硬脊膜外血肿的诊治及预后分析 [J]. 中国现代医药杂志, 2014, 16(6): 53-55. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9463.2014.06.018.
- [52] 米元元, 陈婷, 周英凤, 等. 脊柱外科术后患者深静脉血栓预防及管理的最佳证据总结 [J]. 中华护理杂志, 2019, 54(2): 288-294. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2019.02.026.
- [53] Yue JK, Winkler EA, Rick JW, et al. Update on critical care for acute spinal cord injury in the setting of polytrauma[J]. Neurosurg Focus, 2017, 43(5): E19. DOI: 10.3171/2017.7.FOCUS17396.
- [54] 中国康复医学会脊柱脊髓护理学组. 急性颈脊髓损伤围手术期临床护理常见问题专家共识 [J]. 中国医药指南, 2024, 22(12): 1-7. DOI: 10.15912/j.issn.1671-8194.2024.12.001.
- [55] 康南. 脊髓损伤的高压氧治疗 [J]. 中华医学信息导报, 2021, 36(16): 12. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-8039.2021.16.111.
- [56] Theodore N, Hlubek R, Danielson J, et al. First human implantation of a bioresorbable polymer scaffold for acute traumatic spinal cord injury: a clinical pilot study for safety and feasibility[J]. Neurosurgery, 2016, 79(2): E305-E312. DOI: 10.1227/NEU.0000000000001283.
- [57] Hellal F, Hurtado A, Ruschel J, et al. Microtubule stabilization reduces scarring and causes axon regeneration after spinal cord injury[J]. Science, 2011, 331(6019): 928-931. DOI: 10.1126/science.1201148.
- [58] Khazaei M, Ahuja C S, Nakashima H, et al. GDNF Rescues the Fate of Neural Progenitor Grafts by Attenuating Notch Signals in the Injured Spinal Cord in Rodents[J]. Sci Transl Med, 2020, 12(525): eaau3538. doi: 10.1126/scitranslmed.aau3538.
- [59] Desgres M, Menasché P. Clinical translation of pluripotent stem cell therapies: challenges and considerations[J]. Cell Stem Cell, 2019, 25(5): 594-606. DOI: 10.1016/j.stem.2019.10.001.
- [60] 殷祥志, 赵海波, 唐一杰, 等. 脑-机接口技术在脊髓损伤后运动功能改善中应用的研究进展 [J]. 中华创伤杂志, 2023, 39(3): 271-276. DOI: 10.3760/cma.j.cn501098-20220830-00591.
- [61] 王楚怀, 杨佳佳, 程雪, 等. 脊髓损伤中西医结合康复临床实践指南 [J]. 康复学报, 2024, 34(4): 323-335. DOI: 10.3724/SP.J.1329.2024.04003.
- [62] Vastani A, Baig Mirza A, Khoja AK, et al. Prognostic factors and surgical outcomes of spontaneous spinal epidural haematoma: a systematic review and meta-analysis[J]. Neurosurg Rev, 2022, 46(1): 21. DOI: 10.1007/s10143-022-01914-0.
- [63] Groen RJ, van Alphen HA. Operative treatment of spontaneous spinal epidural hematomas: a study of the factors determining postoperative outcome[J]. Neurosurgery, 1996, 39(3): 494-508;discussion 508-509. DOI: 10.1097/00006123-199609000-00012.
- [64] Wang MM, Zhou PZ, Jiang S. Clinical features, management, and prognostic factors of spontaneous epidural spinal hematoma: analysis of 24 cases[J]. World Neurosurg, 2017, 102: 360-369. DOI: 10.1016/j.wneu.2017.02.058.
- [65] 彭德清, 应广宇, 朱亮亮, 等. 急性自发椎管内血肿临床诊治及预后分析 [J]. 中华急诊医学杂志, 2016, 25(4): 486-490. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2016.04.018.

(收稿日期: 2024-11-07)

(本文编辑: 何小军)