

复发性慢性硬膜下血肿病理机制及治疗优化

童 贺¹, 刘 浩¹, 宋国红^{2*}

¹济宁医学院临床医学院(附属医院), 山东 济宁

²济宁医学院附属医院神经外科, 山东 济宁

收稿日期: 2025年5月23日; 录用日期: 2025年6月16日; 发布日期: 2025年6月25日

摘 要

慢性硬膜下血肿(CSDH)是神经外科常见疾病, 有极高的复发率, 其复发机制与炎症反应、血管新生及凝血-纤溶失衡密切相关。目前钻孔引流术联合脑膜中动脉栓塞可有效降低复发率, 药物治疗中阿托伐他汀联合地塞米松通过抗炎与抑制血管生成发挥协同作用。本文系统综述CSDH复发的病理机制与临床防治策略, 强调优化手术技术、精准药物干预及个体化术后管理的重要性, 为临床实践提供循证依据。

关键词

慢性硬膜下血肿, 复发, 血管新生, 炎症反应

Pathological Mechanisms and Therapeutic Optimization of Recurrent Chronic Subdural Hematoma

He Tong¹, Hao Liu¹, Guohong Song^{2*}

¹School of Clinical Medicine (Affiliated Hospital), Jining Medical University, Jining Shandong

²Department of Neurosurgery, Affiliated Hospital of Jining Medical University, Jining Shandong

Received: May 23rd, 2025; accepted: Jun. 16th, 2025; published: Jun. 25th, 2025

Abstract

Chronic Subdural Hematoma (CSDH) is a common neurosurgical disease with a high recurrence rate. Its recurrence mechanism is closely associated with inflammatory response, angiogenesis, and coagulation-fibrinolysis imbalance. Currently, burr hole drainage combined with middle meningeal artery embolization can effectively reduce the recurrence rate. In drug therapy, atorvastatin combined

*通讯作者。

文章引用: 童贺, 刘浩, 宋国红. 复发性慢性硬膜下血肿病理机制及治疗优化[J]. 临床个性化医学, 2025, 4(3): 678-685.
DOI: 10.12677/jcpm.2025.43396

with dexamethasone exerts a synergistic effect by suppressing inflammation and inhibiting angiogenesis. This article systematically reviews the pathological mechanisms and clinical prevention/treatment strategies for CSDH recurrence, emphasizing the importance of optimizing surgical techniques, precise drug intervention, and individualized postoperative management to provide an evidence-based basis for clinical practice.

Keywords

Chronic Subdural Hematoma, Recurrence, Angiogenesis, Inflammatory Response

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

慢性硬膜下血肿(chronic subdural hematoma, CSDH)作为神经外科常见疾病,在中老年人群中发病率极高。其患病率随年龄增长呈指数级上升,据流行病学统计,CSDH 在人群中的发病率约为 13.5 例/10 万,而 65 岁以上老年群体患病率激增至 58.1 例/10 万[1],80 岁以上高龄患者的发病率较 70 岁以下人群高出近两倍[2]。随着人口老龄化进程的加速以及抗凝/抗血小板药物使用的增加,未来 10 年全球 CSDH 发病率可能进一步升高。CSDH 的临床症状多呈渐进性发展,患者常于颅脑创伤后 3~4 周出现非特异性神经功能异常,如持续性头痛、眩晕、单侧肢体肌力下降等[3]。诊断需综合创伤事件的时间关联性、神经系统查体结果,并结合计算机断层扫描(CT)或磁共振成像(MRI)的影像特征进行鉴别。目前,钻孔引流术是公认首选的有效治疗方式,但术后复发率(10.7%~14%)和死亡率(3.5%~12%)仍不容忽视[4],尤其是年龄 90 岁以上的患者,总体有效率仅为 24%。近年来涌现了一些新颖的治疗方式并取得了一定进展,但疗效仍存在一定争议。从病理机制角度分析,CSDH 的发生机制涉及蛛网膜和硬脑膜间腔隙的慢性出血,其核心在于炎症反应介导的血管化血肿外膜形成——这些新生血管结构异常脆弱,成为血肿持续扩大的重要病理基础[5]。此外,桥静脉损伤导致的慢性出血也被证实参与疾病进程,其破裂引发的渗血可能持续 3 周以上,导致硬膜下腔逐渐形成慢性血肿[6],这些因素对 CSDH 的治疗构成挑战。

2. CSDH 复发的机制

2.1. 血管新生和再出血

血管新生主要由血管内皮生长因子(VEGF)等因子介导。VEGF 是一种强有力的促血管生成因子,通过与受体特异性结合触发信号转导,驱动内皮细胞增殖、迁移及促进新生血管的形成。在 CSDH 患者的血肿外膜中,VEGF 及其受体的表达显著增加,这种高表达状态促进了新生血管的形成和维持[7]。然而,Xu X 团队证实这些新生血管的形成是一个不成熟、不稳定的过程,缺乏完善的血管结构,因而极易破裂出血,导致血肿的再次形成[8]。此外,Andrey P 通过对 8 名 CSDH 患者的 VEGF 水平进行分析,发现其通过多种机制进一步加剧血肿的复发风险。例如,VEGF 可以增加血管的通透性,使血浆蛋白和其他成分渗入血肿外膜中,形成高渗状态,吸引更多的液体进入血肿腔,导致血肿体积增大和压力增加。这种高渗状态促进了血肿的持续存在[9]。

2.2. 炎症反应

在 CSDH 患者的血肿囊膜中,大量炎症细胞如巨噬细胞、淋巴细胞以及多种炎症介质如白介素-6(IL-

6)和肿瘤坏死因子- α (TNF- α)被发现[9]。这些炎症细胞和介质在血肿形成和复发过程中发挥了重要作用[10]。巨噬细胞通过释放多种炎症介质和生长因子促进血管新生和纤维化进程。Jiang 等人对 IL-6 和 VEGF 浓度监测发现, IL-6 是一种多功能的细胞因子, 能够促进炎症反应和血管新生, 同时还可以增强血肿囊膜中的细胞增殖和纤维化, 二者相互促进, 共同参与 CSDH 形成[11]。TNF- α 则通过激活内皮细胞和其他免疫细胞, 进一步加剧局部炎症反应和血管脆性。炎性细胞在硬膜下腔的浸润性聚集及其释放的细胞因子, 可破坏血管内皮基底膜结构完整性, 加剧血管壁病理性重塑; 同时, 该过程通过驱动新生血管生成与细胞外基质异常重构, 最终诱发血肿微环境的恶性循环, 成为 CSDH 复发的核心驱动因素[12]。

2.3. 血管与炎症因素恶性循环

Zhao 团队通过对 7 例 CSDH 患者的术中血肿包膜分离后测量观察发现, CSDH 的包膜在组织学上呈现双层异质性结构: 内膜层与蛛网膜紧密贴附, 其结构以胶原纤维网络为骨架, 辅以少量成纤维细胞及稀疏微血管, 病理学观察显示该层对局部炎症应答呈低反应性特征[13]。相对而言, 外膜层与硬脑膜界面相连, 由密集的纤维母细胞、浸润性免疫细胞及高渗性新生微血管构成。新生血管因内皮屏障缺陷(管壁菲薄、细胞间连接松散)而呈现显著渗漏倾向, 成为外膜层易损性的解剖学基础[14]。当外膜受损时, 从外膜释放的组织型纤溶酶原激活剂(t-PA)和从损伤的血管壁释放的血栓调节素(TM)大量释放, 二者协同激活纤溶系统, 引发纤溶酶原向纤溶酶的异常转化。此过程通过降解纤维蛋白原、破坏凝血-纤溶动态平衡, 最终加剧血肿腔的持续性渗血[15]。此过程中, 炎症介质通过激活核因子 κ B (NF- κ B)通路, 上调 VEGF 及血管生成素-2 (Ang-2)表达, 进一步促进新生血管的异常生长与脆性增加。因此, CSDH 的进展呈现自我强化病理特征: 组织损伤激活免疫级联反应, 后者通过炎性介质释放加剧、诱导二次内皮损伤, 形成正反馈环路。这种病理级联效应导致血肿体积呈渐进性扩张而非自然消退[8]。在组织学层面, 血管化纤维膜(Vascularized Fibrous Membranes, VFMs)的异常增生是其特征性改变[16], Liu 等人观察了 143 名 CSDH 患者, 发现复发的 7 名患者, 其硬脑膜新膜增厚, 以及蛛网膜、桥膜增厚[12]。影像学证据显示, 此类膜性结构可通过机械性压迫限制脑实质弹性扩张, 并干扰脑脊液动力循环, Kristof 通过对 75 例 CSDH 患者进行放射学评估, 结果显示绝大多数患者都存在脑脊液渗漏至硬膜下间隙的情况, 其引发的颅内压梯度改变可驱动血肿腔持续性扩张, 最终导致 CSDH 的复发[17]。

3. CSDH 复发危险因素

3.1. 患者年龄和性别

老年患者更容易出现 CSDH 的复发, 这主要与脑萎缩和血管脆性增加密切相关。随着年龄的增长, 老年人的脑组织逐渐萎缩, 导致硬脑膜与脑实质之间的空间增大, 从而更容易形成血肿。MirHojjat 等人通过对 69 名 CSDH 的血肿进行 CT 三维重建后, 使用回归分析发现脑萎缩不仅为血肿的形成提供了更大的空间, 还使得脑组织在受到外力时更容易移动, 从而增加血管受损和出血的风险[18]。此外, 老年患者的血管壁弹性明显下降, 血管变得更加脆弱, 容易破裂再出血。这种血管脆性的增加, 使得血管在轻微的外力或无明显外力的情况下也会发生破裂, 从而导致新的出血和血肿的复发[19]。老年患者的血管脆性不仅源于自然衰老, 还与动脉硬化、高血压等老年相关疾病密切相关。然而 Liu 等人团队通过对 328 名 CSDH 患者进行复发因素分析, 并不认为年龄是复发的危险因素[16]。

根据临床反馈, 男性患者的 CSDH 复发率似乎更高, 这可能与多个因素有关。男性更容易从事高风险的工作, 且在日常生活中遭受头部外伤的几率也相对较高, 这使得他们更容易出现初次的 CSDH 及其复发。此外, 某些生理因素, 如男性体内的激素水平变化, 也可能在一定程度上影响血管的弹性和脆性, 从而增加 CSDH 复发的风险。但 Yunwei 团队及 Ge 团队分别对 1307 及 585 例 CSDH 患者进行分析, 结

果均发现女性似乎是 CSDH 的复发甚至死亡风险因素,或是女性在术后出现并发症的概率大于男性[20][21]。这种矛盾可能源于:女性对头痛等症状主诉更敏感,确诊时血肿体积更小但炎症反应更剧烈,且激素水平可能影响血管弹性,如雌激素缺乏将加剧动脉硬化。目前性别相关性结论需更多中心研究验证,尤其需控制外伤史、药物使用等混杂因素。

3.2. 服用抗凝、抗血小板药物

有凝血功能障碍或正在接受抗凝、抗血小板治疗的患者,其 CSDH 的复发率较高。在现有的研究中,Wang 发表的一篇荟萃分析表明,抗凝剂的使用会显著增加 CSDH 的复发率,但对死亡率无明显影响[22]。抗凝药物的作用机制在于干扰血液的正常凝固过程,通过抑制凝血因子的功能,来预防血栓形成。然而,这种抑制作用也会降低机体自发止血的能力,使得微小的血管损伤无法迅速愈合,造成持续的低量出血积聚在血肿腔内,最终引发 CSDH 的复发。此外,抗血小板药物如阿司匹林和氯吡格雷的长期使用也会干扰血小板的聚集功能,进一步增加再出血风险,尤其是术前服用抗血小板药物后,术后有较高出血倾向[23]。然而,仍有多项研究表明,抗血小板药物的使用对 CSDH 的复发无明显作用[24][25],此研究结论的矛盾可能源于多重因素,例如,观察性研究存在偏倚与样本差异,纳入人群的平均年龄与凝血功能基线等未控制相同;其次,抗凝药物与抗血小板药物的作用靶点不同,前者直接抑制凝血级联反应,后者主要阻断血小板活化途径,因此不同药物对 CSDH 复发的风险可能存在异质性。此外,个体遗传差异与其它合并症也可能导致结果分歧。

3.3. 手术术式

CSDH 的临床干预策略涵盖手术治疗、药物调控及联合治疗方案[26],基于创伤控制与预后获益的综合评估,多数学者推荐将外科手术作为初始治疗的首选路径[27]。手术方式选择对血肿复发率具有显著影响,目前常规的手术治疗技术包括钻孔引流术、血管介入栓塞术、开颅血肿清除术及神经内镜下手术等[10]。钻孔引流术其优点在于创伤较小、患者恢复较快。然而,该术式的一个主要问题是容易出现引流不彻底的情况,导致部分血肿残留,从而增加复发风险[7]。尽管如此,钻孔引流术因其较低的创伤性和较快的恢复时间,仍然是许多临床医生的首选。脑膜中动脉栓塞术是一种新兴的微创手术方式,通过阻断供血血管来减少血肿的形成和复发。这种手术方式在一定程度上降低了复发率[28],但其具体效果仍需进一步研究和验证。开颅血肿清除术则是一种较为彻底的手术方式,通过直接开颅清除血肿来达到治疗目的。该术式操作复杂,创伤较大,但能够彻底清除血肿,从而显著降低复发风险[29]。然而,由于其高创伤性和术后恢复时间较长,临床应用时需慎重选择适应症。不同术式的复发率也有所不同。在 Ducruet 等人的荟萃分析中,钻孔开颅术的 CSDH 复发率远低于开放开颅术[30]。这些数据表明,尽管手术是治疗 CSDH 的主要手段,但术式选择和操作技术对复发率有着重要影响。同时,对于手术过程中的增厚膜,Liu H 的一项研究显示,对 CSDH 患者的治疗应包括识别和切除连接硬脑膜以及增厚蛛网膜的异常增厚膜,以避免复发[12]。除了手术方式,对于钻孔数量,引流时间,是否冲洗,引流管埋置位置均存在争议。Sanchez 通过对 205 例单孔和双孔引流的 CSDH 患者进行预后对比,发现单孔引流可以有效清除 CSDH,手术创伤小,手术时间短,并发症较低[31]。Wan 研究发现单孔与双孔在复发与并发症方面无明显差异[32]。Alijabali 及 Yuan 两团队均对是否需要术中灌洗进行分析,结论均表示灌洗对于复发率及降低预后无关,无额外益处,因此灌洗是不必要的[33][34]。而 Nagashima 推测,通过对血肿进行人工脑脊液灌洗,能够降低 CSDH 的复发率,有效改善预后[35]。对于骨膜下与帽状腱膜下引流方式选择,也仍需进一步临床验证。Glancz 通过对 577 名 CSDH 的患者进行不同引流位置和时间长短的统计分析,发现位置与引流时间长短对于复发没有影响,进一步的前瞻性队列研究或随机对照研究也将进行进一步的验证[36]。

3.4. 血肿特征

在 CT 扫描中, CSDH 多表现为混杂密度影, 包含急性期高密度出血灶与慢性低密度液化成分的异质性混合病灶。Miah 统计了 114 名 CSDH 患者的血肿 CT, 根据血肿的密度及结构特征, 总结出不同的密度特征对治疗方案的反应各不相同[37]。具体而言, 均匀低密度和等密度血肿通常显示为液化程度较高的血肿, 这类血肿对地塞米松治疗反应良好, 治疗后血肿缩小明显, 临床症状也得到较好改善。这是因为地塞米松通过其抗炎作用, 可以减少血肿周围膜的炎症反应, 降低血管新生的发生, 从而促进血肿的吸收和缩小[38]。相反, 具有高密度成分的血肿则表现出较大的复发风险[16], 这类血肿常伴有新鲜出血成分, 表明血肿腔内存在活动性出血或再出血的风险, 高密度成分的存在可能反映了血肿的持续性活动, 提示血管脆性和易出血性增加, 因此对地塞米松等药物治疗反应较差, 复发的可能性也较高。其次, 两项单中心研究明确表明血肿导致的中线移位也是复发的独立危险因素之[19][39]。

4. 预防与治疗措施

4.1. 药物治疗

阿托伐他汀的核心适应症为调控脂代谢异常, 其通过稳定动脉粥样硬化斑块显著降低心血管事件发生率。近年来, 循证医学证据提示其对 CSDH 具有辅助治疗价值[7]。阿托伐他汀通过抑制 HMG-CoA 还原酶, 减少甲羟戊酸代谢产物, 阻断 VEGF 介导的内皮细胞增殖与迁移; 同时可下调 NF- κ B 通路, 减少 IL-6、TNF- α 等炎症因子释放。此外, 阿托伐他汀与地塞米松联合用药可产生协同效应[40]。具体而言, 阿托伐他汀通过其抗血管新生的作用, 能够促进血肿的吸收。其机制可能涉及抑制血肿膜内新生血管的形成, 从而减少血肿腔内的出血。并加速血肿的吸收[41][42]。然而, 对于阿托伐他汀在预防 CSDH 复发方面的远期预防价值仍存争议。一些研究表明, 阿托伐他汀并不能显著预防或降低 CSDH 的复发率, 同时对高密度脂蛋白(HDL-C)的影响存在争议——低 HDL-C 可能是复发独立危险因素[43]。目前关于氨甲环酸预防 CSDH 复发的临床价值尚存争议, 实验结果相差较大, Albalkhi 及 Lodewijkx 均认为氨甲环酸可降低血肿复发风险并改善预后[44][45]。De Paula 通过 6 个月的随访调查, 发现尽管治疗组复发率呈现下降趋势, 其差异无统计学意义, 且药物相关并发症发生率显著升高。因此氨甲环酸类药物不应视作 CSDH 的潜在药物, 以避免增加并发症的概率[46]。

4.2. 手术改进

CSDH 的手术治疗中麻醉策略的选择显著影响预后。研究证据表明, 局部麻醉(LA)相较于全身麻醉(GA)在围术期管理中存在多方面优势[47]。LA 可缩短手术时长并降低围术期并发症风险, 而两种麻醉方式在远期死亡率及血肿复发率方面无显著差异。值得注意的是, LA 尤其适用于高龄患者群体(≥ 70 岁), 其术后神经功能恢复优良率高于 GA 组, 且医疗成本降低。因此, 基于现有循证数据, LA 因其操作简便性、安全性及成本效益优势, 已被推荐为老年 CSDH 患者的优选麻醉方案。其次, 应用钻孔引流术联合脑膜中动脉栓塞治疗 CSDH 被临床所认可, 一项研究表明, 在 43 例单纯钻孔引流和 43 例联合手术的治疗中有效率和复发率相比, 联合治疗组预后远高于前者[48]。此外, 虽无明确的文献证明引流时间与引流量与复发的关系, 但临床上认为合理控制术中术后引流时间和量同样是减少复发的重要措施。术后引流管的使用时间过长可能导致颅内低压, 进而引起脑组织移位和再出血; 相反, 过短的引流时间则可能导致血肿残留, 增加复发风险。因此, 根据患者具体情况, 合理设置引流时间和引流量, 平衡血肿清除和防止并发症的发生, 有助于减少复发。

4.3. 其他用药及术后管理

合理管理抗凝和抗血小板药物的使用, 对于预防 CSDH 的复发至关重要, 这需要在避免过度凝血和

出血风险之间找到平衡。对于长期服用抗凝或抗血小板药物的患者，在术前和术后通过调整药物剂量或更换药物，可以显著降低出血风险。这种调整需在严密监控下进行，以确保凝血功能维持在安全范围内，同时避免过度抑制导致的再次出血。控制高血压、糖尿病等慢性疾病对于减少 CSDH 的复发率也非常重要。高血压患者需维持血压平稳性，最大限度减少血压变异度，以防止脆弱血管因压力骤升而破裂。糖尿病患者则需严格控制血糖水平，以减少高血糖状态对血管的损伤，提高血管的修复能力。这些慢性疾病的有效管理有助于维持血管健康，降低再次出血的风险。术后患者应特别注意避免剧烈运动和外伤，以减少再次出血的风险。剧烈运动和外伤可能对尚未完全恢复的脑部血管造成额外压力，导致血管破裂和新的血肿形成。因此，术后康复期应特别注重活动强度的控制，并在医生指导下逐步恢复正常活动。

5. 小结

随着对复发性 CSDH 研究的不断深入，其发病机制已逐步揭示为炎症反应、血管新生与凝血功能紊乱的多通路交互作用，而复发风险则与患者年龄、性别、药物使用、手术方式、血肿特征等多因素密切相关。临床实践中，钻孔引流术仍是首选治疗方式，联合脑膜中动脉栓塞可进一步提升疗效、降低复发率；药物治疗方面，阿托伐他汀联合小剂量地塞米松在抗炎、抗血管新生及促进血肿吸收中展现出潜在优势，但需更多多中心临床研究验证其剂量-效应关系及长期安全性。此外，合理管理慢性疾病、优化围术期用药及术后康复管理亦为降低复发风险的关键环节。未来，聚焦 Ang-2 分子通路的精准干预、探索 HDL-C 等生物标志物的预测价值，以及开发非手术治疗策略，将成为进一步优化 CSDH 诊疗路径的重要方向。

参考文献

- [1] Yu, J., Tang, J., Chen, M., Ren, Q., He, J., Tang, M., *et al.* (2023) Traumatic Subdural Hygroma and Chronic Subdural Hematoma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Neuroscience*, **107**, 23-33. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2022.11.010>
- [2] Zhang, J., *et al.* (2023) The Drainage Dysfunction of Meningeal Lymphatic Vessels Is Correlated with the Recurrence of Chronic Subdural Hematoma: A Prospective Study. *Translational Stroke Research*, **16**, 438-447.
- [3] Melander, N., Sönnerrqvist, C. and Olivecrona, M. (2023) Non-Surgical Patient Characteristics Best Predict Outcome after 6 Months in Patients Surgically Treated for Chronic Subdural Haematoma. *Journal of Clinical Neuroscience*, **114**, 151-157. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2023.07.001>
- [4] 王泽宁, 朱苗娟, 任海军. 阿托伐他汀治疗慢性硬膜下血肿研究进展[J]. 中国神经精神疾病杂志, 2020, 46(6): 365-367.
- [5] Chen, J.W., Xu, J.C., Malkasian, D., Perez-Rosendahl, M.A. and Tran, D.K. (2021) The Mini-Craniotomy for cSDH Revisited: New Perspectives. *Frontiers in Neurology*, **12**, Article ID: 660885. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.660885>
- [6] Quan, W., Zhang, Z., Tian, Q., Wen, X., Yu, P., Wang, D., *et al.* (2015) A Rat Model of Chronic Subdural Hematoma: Insight into Mechanisms of Revascularization and Inflammation. *Brain Research*, **1625**, 84-96. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2015.08.017>
- [7] 王超斌, 胡钧涛. 慢性硬膜下血肿发病机制研究进展[J]. 中国神经精神疾病杂志, 2021, 47(10): 628-632.
- [8] Xu, X., Wang, D., Han, Z., Wang, B., Gao, W., Fan, Y., *et al.* (2021) A Novel Rat Model of Chronic Subdural Hematoma: Induction of Inflammation and Angiogenesis in the Subdural Space Mimicking Human-Like Features of Progressively Expanding Hematoma. *Brain Research Bulletin*, **172**, 108-119. <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2021.04.024>
- [9] Petrov, A., Ivanov, A., Dryagina, N., Petrova, A., Samochernykh, K. and Rozhchenko, L. (2022) Angiogenetic Factors in Chronic Subdural Hematoma Development. *Diagnostics*, **12**, Article No. 2787. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12112787>
- [10] 胡凯, 张华. 慢性硬膜下血肿发病机制及治疗的研究进展[J]. 临床神经外科杂志, 2024, 21(1): 102-105.
- [11] 江敦清, 宋熙文, 陈世文. IL-6 和 VEGF 在慢性硬膜下血肿中的检测及意义[J]. 中国临床神经外科杂志, 2015, 20(5): 287-289.
- [12] Liu, H., Yan, R., Xie, F. and Richard, S.A. (2022) Hematoma Cavity Separation and Neomembrane Thickness Are

- Potential Triggers of Recurrence of Chronic Subdural Hematoma. *BMC Surgery*, **22**, Article No. 236. <https://doi.org/10.1186/s12893-022-01687-9>
- [13] 赵永峰, 逯德胜, 鲁德忠. 机化型慢性硬膜下血肿诊治探讨[J]. 农垦医学, 2018, 40(5): 440-441.
- [14] 姚鹏飞, 石鹏飞, 荔志云. 慢性硬膜下血肿发病机制及治疗研究的进展[J]. 临床神经外科杂志, 2017, 14(6): 478-480.
- [15] Chen, L., Dong, L., She, L., Zhang, H.Z., Wang, X.D., Yan, Z.C., *et al.* (2016) Treatment of Chronic Subdural Hematoma by Novel YL-1 Hollow Needle Aspiration Drainage System (697 Cases Report). *Neurological Sciences*, **38**, 109-113. <https://doi.org/10.1007/s10072-016-2717-4>
- [16] Liu, L., Cao, X., Ren, Y., Zhou, L. and Yang, C. (2019) Risk Factors for Recurrence of Chronic Subdural Hematoma: A Single Center Experience. *World Neurosurgery*, **132**, e506-e513. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.08.089>
- [17] Kristof, R.A., Grimm, J.M. and Stoffel-Wagner, B. (2008) Cerebrospinal Fluid Leakage into the Subdural Space: Possible Influence on the Pathogenesis and Recurrence Frequency of Chronic Subdural Hematoma and Subdural Hygroma. *Journal of Neurosurgery*, **108**, 275-280. <https://doi.org/10.3171/jns.2008.108.2.0275>
- [18] MirHojjat, K., Umika, P., Chang, Y.-M., *et al.* (2023) The Effect of Patient Age on the Degree of Midline Shift Caused by Chronic Sub-Dural Hematomas: A Volumetric Analysis. *Journal of Neurosurgery*, **140**, 537-543.
- [19] 张正雄, 蒋国荣. 探讨慢性硬膜下血肿钻孔引流术后复发的危险因素[J]. 系统医学, 2023, 8(19): 121-124.
- [20] Ge, R. and Shen, J. (2022) Gender-Specific Differences in Chronic Subdural Hematoma. *Journal of Craniofacial Surgery*, **34**, e124-e128. <https://doi.org/10.1097/scs.00000000000008855>
- [21] Ou, Y., Fan, W., Yu, X., Wu, L. and Liu, W. (2022) A Single-Center Analysis of Sex Differences in Patients with Chronic Subdural Hematoma in China. *Frontiers in Neurology*, **13**, Article ID: 888526. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.888526>
- [22] Wang, H., Zhang, M., Zheng, H., Xia, X., Luo, K., Guo, F., *et al.* (2019) The Effects of Antithrombotic Drugs on the Recurrence and Mortality in Patients with Chronic Subdural Hematoma: A Meta-Analysis. *Medicine*, **98**, e13972. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000013972>
- [23] Gazzeri, R., Laszlo, A., Faiola, A., Colangeli, M., Comberiati, A., Bolognini, A., *et al.* (2020) Clinical Investigation of Chronic Subdural Hematoma: Relationship between Surgical Approach, Drainage Location, Use of Antithrombotic Drugs and Postoperative Recurrence. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, **191**, Article ID: 105705. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2020.105705>
- [24] Forster, M.T., Mathé, A.K., Senft, C., Scharrer, I., Seifert, V. and Gerlach, R. (2010) The Influence of Preoperative Anticoagulation on Outcome and Quality of Life after Surgical Treatment of Chronic Subdural Hematoma. *Journal of Clinical Neuroscience*, **17**, 975-979. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2009.11.023>
- [25] Nathan, S., Goodarzi, Z., Jette, N., Gallagher, C. and Holroyd-Leduc, J. (2017) Anticoagulant and Antiplatelet Use in Seniors with Chronic Subdural Hematoma: Systematic Review. *Neurology*, **88**, 1889-1893. <https://doi.org/10.1212/wnl.00000000000003918>
- [26] 李长华. 微创钻颅联合阿托伐他汀治疗慢性硬膜下血肿效果[J]. 中国城乡企业卫生, 2024, 39(2): 117-119.
- [27] 黄钦江, 洪伟, 李锐, 等. 慢性硬膜下血肿诊治进展[J]. 中国神经精神疾病杂志, 2024, 50(1): 33-38.
- [28] 段厚州, 赵学明. 脑膜中动脉栓塞术治疗慢性硬膜下血肿的研究进展[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2023, 21(20): 3773-3776.
- [29] 肖奎, 唐协林, 周良学, 等. 神经内镜下小骨窗开颅与传统开颅手术治疗复发慢性硬膜下血肿的临床疗效比较[J]. 武警后勤学院学报(医学版), 2021, 30(7): 81-82.
- [30] Mehta, V., Harward, S.C., Sankey, E.W., Nayar, G. and Codd, P.J. (2018) Evidence Based Diagnosis and Management of Chronic Subdural Hematoma: A Review of the Literature. *Journal of Clinical Neuroscience*, **50**, 7-15. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2018.01.050>
- [31] Sánchez, F.C., Jiménez, Z.H., Dueñas, C.M., *et al.* (2022) Evaluating the Optimal Number of Burr-Holes for Treating Chronic Subdural Haematomas: Good Results from a Single Burr-Hole? *Neurologia i Neurochirurgia Polska*, **56**, 333-340. <https://doi.org/10.5603/pjnns.a2022.0030>
- [32] Wan, Y., Xie, D., Xue, Z., Xie, J., Song, Z., Wang, Y., *et al.* (2019) Single versus Double Burr Hole Craniostomy in Surgical Treatment of Chronic Subdural Hematoma: A Meta-Analysis. *World Neurosurgery*, **131**, e149-e154. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.07.097>
- [33] Yuan, Y., Wang, Q., Cao, Y., Zhang, H., Burkutally, M.S.N., Budryte, K., *et al.* (2018) Burr Hole Drainage and Burr Hole Drainage with Irrigation to Treat Chronic Subdural Hematoma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicine*, **97**, e11827. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000011827>

- [34] Aljabali, A., Serag, I., Diab, S., Alhadeethi, A.Z., Abdelhady, M., Alkhawaldeh, I.M., *et al.* (2024) Irrigation versus No Irrigation in the Treatment of Chronic Subdural Hematoma: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis of 1581 Patients. *Neurosurgical Review*, **47**, Article No. 130. <https://doi.org/10.1007/s10143-024-02368-2>
- [35] Nagashima, Y., Araki, Y., Nishida, K., *et al.* (2024) Efficacy of Intraoperative Irrigation with Artificial Cerebrospinal Fluid in Chronic Subdural Hematoma Surgery: Study Protocol for a Multicenter Randomized Controlled Trial. *Trials*, **25**, 6.
- [36] Glancz, L.J., Poon, M.T.C., Coulter, I.C., Hutchinson, P.J., Kolias, A.G. and Brennan, P.M. (2018) Does Drain Position and Duration Influence Outcomes in Patients Undergoing Burr-Hole Evacuation of Chronic Subdural Hematoma? Lessons from a UK Multicenter Prospective Cohort Study. *Neurosurgery*, **85**, 486-493. <https://doi.org/10.1093/neuros/nyy366>
- [37] Miah, I.P., Blanter, A., Tank, Y., Zwet, E.W.v., Rosendaal, F.R., Peul, W.C., *et al.* (2023) Change in Hematoma Size after Dexamethasone Therapy in Chronic Subdural Hematoma Subtypes: A Prospective Study in Symptomatic Patients. *Journal of Neurotrauma*, **40**, 228-239. <https://doi.org/10.1089/neu.2022.0024>
- [38] Zhang, J., Fei, Z., Feng, H., Gao, G., Hao, J., Hou, L., *et al.* (2021) Expert Consensus on Drug Treatment of Chronic Subdural Hematoma. *Chinese Neurosurgical Journal*, **7**, Article No. 47. <https://doi.org/10.1186/s41016-021-00263-z>
- [39] 刘厚强, 熊方令, 袁璞, 等. 钻孔引流治疗慢性硬膜下血肿预后的影响因素分析[J]. 临床神经外科杂志, 2021, 18(4): 457-461.
- [40] 张旭, 王玉海, 向定朝, 等. 阿托伐他汀联合地塞米松口服对慢性硬膜下血肿钻孔引流术后血肿复发影响的 meta 分析[J]. 立体定向和功能神经外科杂志, 2022, 35(5): 312-315.
- [41] Monteiro, A., Housley, S.B., Kuo, C.C., Donnelly, B.M., Khawar, W.I., Khan, A., *et al.* (2022) The Effect of Statins on the Recurrence of Chronic Subdural Hematomas: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World Neurosurgery*, **166**, 244-250.e1. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.07.079>
- [42] 甘雄, 王文茜, 潘国洪, 等. 不同剂量阿托伐他汀治疗慢性硬膜下血肿的疗效和安全性的 meta 分析[J]. 中南药学, 2022, 20(7): 1687-1692.
- [43] Eun, J., Ahn, S., Lee, M.H., Choi, J., Kim, Y.I., Cho, C.B., *et al.* (2023) Potential Impact of High-Density Lipoprotein Cholesterol in the Postoperative Outcomes of Chronic Subdural Hematoma Patients: Multi-Institutional Study in Korea. *Lipids in Health and Disease*, **22**, Article No. 197. <https://doi.org/10.1186/s12944-023-01970-5>
- [44] Albalkhi, I., Alaswad, M., Saleh, T., Senjab, A., Helal, B. and Khan, J.A. (2024) Adjuvant Tranexamic Acid for Reducing Postoperative Recurrence of Chronic Subdural Hematoma in the Elderly: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World Neurosurgery*, **182**, e829-e836. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2023.12.054>
- [45] Lodewijkx, R., Immenga, S., van den Berg, R., Post, R., Westerink, L.G., Nabuurs, R.J.A., *et al.* (2021) Tranexamic Acid for Chronic Subdural Hematoma. *British Journal of Neurosurgery*, **35**, 564-569. <https://doi.org/10.1080/02688697.2021.1918328>
- [46] de Paula, M.V.C.T., Ribeiro, B.D.C., Melo, M.M., de Freitas, P.V.V., Pahl, F.H., de Oliveira, M.F., *et al.* (2023) Effect of Postoperative Tranexamic Acid on Recurrence Rate and Complications in Chronic Subdural Hematomas Patients: Preliminary Results of a Randomized Controlled Clinical Trial. *Neurosurgical Review*, **46**, Article No. 90. <https://doi.org/10.1007/s10143-023-01991-9>
- [47] Liu, E., Zhou, A., Tilbury, N., Persad, A. and Radic, J. (2024) Chronic Subdural Hematoma Drainage under Local versus General Anesthesia: Systematic Review and Meta-Analysis. *World Neurosurgery*, **184**, e154-e165. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2024.01.075>
- [48] 李继波, 陈昌群, 潘有方, 等. 钻孔引流术联合脑膜中动脉栓塞术治疗慢性硬膜下血肿患者的临床效果[J]. 大医生, 2024, 9(10): 48-50.