

占位性小脑梗死的手术决策：证据、困境与个体化策略

张艳芳¹, 白亮亭¹, 李全浩¹, 马玲君², 李永华^{1*}

¹高密市人民医院神经内一科, 山东 高密

²高密市人民医院病案室, 山东 高密

收稿日期: 2026年4月19日; 录用日期: 2026年5月12日; 发布日期: 2026年5月21日

摘要

占位性小脑梗死虽发病率低, 但恶性脑水肿可致病情急剧恶化, 病死率高达20%~30%。后颅窝减压术是挽救生命的关键, 然而手术指征、时机及技术参数长期缺乏统一标准。近5年发表的Meta分析提供了手术优于保守治疗的证据, 并提出了梗死体积 > 51 mL、GCS ≤ 13 等预后阈值, 但同期国际调查显示预后阈值差异巨大。本文系统梳理手术决策的关键证据, 从证据局限性、疾病异质性、患者个体因素及指南盲区等方面剖析决策困境的成因。在此基础上, 提出基于影像学动态演变、临床恶化趋势和个体因素的个体化决策框架, 最后, 呼吁开展多中心前瞻性登记研究, 建立手术技术报告标准, 以期弥合证据与临床实践之间的鸿沟。

关键词

占位性小脑梗死, 外科手术, 脑室外引流术, 枕下减压开颅术

Surgical Decision-Making for Space-Occupying Cerebellar Infarction: Evidence, Challenges, and Individualized Strategies

Yanfang Zhang¹, Liangting Bai¹, Quanhao Li¹, Lingjun Ma², Yonghua Li^{1*}

¹Department of Neurology, Gaomi People's Hospital, Gaomi Shandong

²Medical Record Room, Gaomi People's Hospital, Gaomi Shandong

Received: April 19, 2026; accepted: May 12, 2026; published: May 21, 2026

*通讯作者。

文章引用: 张艳芳, 白亮亭, 李全浩, 马玲君, 李永华. 占位性小脑梗死的手术决策: 证据、困境与个体化策略[J]. 临床医学进展, 2026, 16(5): 1774-1781. DOI: 10.12677/acm.2026.1651981

Abstract

Although the incidence rate of space occupying cerebellar infarction is low, malignant brain edema can lead to rapid deterioration of the condition, with a mortality rate of 20%~30%. Posterior cranial fossa decompression is the key to saving lives, but there has been a lack of unified standards for surgical indications, timing, and technical parameters for a long time. Meta analyses published in the past 5 years have provided evidence that surgery is superior to conservative treatment, and have proposed prognostic thresholds such as infarct volume > 51 mL and GCS \leq 13. However, international surveys conducted during the same period have shown significant differences in prognostic thresholds. This article systematically reviews the key evidence for surgical decision-making, analyzing the causes of decision-making dilemmas from the perspectives of limited evidence levels, disease heterogeneity, individual patient factors, and blind spots in guidelines. On this basis, an individualized decision-making framework based on the dynamic evolution of imaging, clinical deterioration trends, and individual factors is proposed. Finally, a multi center prospective registration study is called for to establish surgical technique reporting standards in order to bridge the gap between evidence and clinical practice.

Keywords

Space-Occupying Cerebellar Infarctions, Surgical Procedure, Intraventricular Drainage, Suboccipital Decompression Craniotomy

Copyright © 2026 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

占位性小脑梗死(Space-Occupying Cerebellar Infarctions, SOCI)是一种神经系统急症,通常由于脑干压迫和脑积水而导致病情迅速恶化,发病率不高(约占缺血性卒中的2%~3%),由于后颅窝空间狭小、毗邻脑干和第四脑室,一旦发生恶性脑水肿,病情可在数小时至数天内急剧恶化,病死率高达15%~30% [1]-[6]。如出现危及生命的并发症,需进行外科手术干预,挽救生命。但针对SOCI的最佳手术治疗策略至今仍未达成共识,对于手术指征、时机和手术方式缺乏统一标准[4]-[10]。

占位性小脑梗死患者,在减轻脑水肿和降低颅内压等药物治疗的基础上[8][11][12],若出现神经功能恶化或影像学进展,需采取手术干预措施,包括:脑室外引流术(External Ventricular Drainage, EVD)、枕下减压开颅术(Suboccipital Decompressive Craniectomy, SDC)及坏死组织切除术[8][11][13][14]。尽管这些手术应用广泛,但其最佳时机选择、适应症判定、手术方式及长期疗效仍存在不确定性,目前临床上尚未形成标准统一的治疗方案[8][9]。近年来,有文献表明,干预前格拉斯哥昏迷量表(Glasgow Coma Scale, GCS)评分和影像学参数(梗死体积、脑积水)可指导治疗决策[12][15]-[17]。Mendieta-Barrera 等研究表明[16],对于梗死体积 > 51 mL 或 GCS \leq 13 ($p < 0.05$)的患者,手术干预与更优预后相关。然而, Silvia Hernandez-Duran 等研究表明[18],梗死体积 > 30 mL 的患者,手术干预能有更好的预后。Mazloum 等研究表明[17],关于大面积小脑梗死神经外科手术可以降低死亡率并改善功能结果。这种同期发表的临床实践中决策标准差异巨大,证据向实践转化的过程中存在瓶颈,这种高质量证据为什么未能转化为标准化临床实践?

为此,我们系统梳理当前证据与临床实践之间的差异,从证据本身的内在局限、临床决策的复杂性、

指南的盲区等层面剖析困境的成因。并提出弥合证据与实践之间差距的策略方向。

2. 证据现状

2.1. 手术优于保守治疗

近年来,有文献表明[19],外科手术治疗占位性小脑梗死的临床效果良好,有利于改善患者预后。也有研究表明[20],与保守治疗相比,手术导致小脑梗死患者出现更严重的不良后果,但对于有意识障碍的患者,手术治疗更为有利。近期文献显示,Mendieta-Barrera等通过系统评价与网络Meta分析[16]比较了药物治疗与手术治疗的疗效差异:其纳入了18项研究,754例患者,结果表明,对于梗死体积 > 51 mL(药物治疗组良好预后率为35.0%,手术组为61.5%; $p=0.018$)或GCS ≤ 13 ($p<0.05$)的患者,手术干预与更优预后相关。Mazloun等[18]表明,其在纳入的27项研究中(包括1173名患者),共有662名接受神经外科手术的患者。死亡率估计为18%[95%CI,13%~24%]。在幸存者中,64%的人取得了良好的功能结果[95%CI,51%~77%]。其结果表明,对于大面积小脑梗死患者,神经外科手术可以降低死亡率并改善功能结果。Silvia Hernandez-Duran等研究表明[18],梗死体积 > 30 mL是最常见的阈值(62/136,46%)。占位性小脑梗死手术是常规的,但适应症和技术都没有标准化。

2.2. 最优手术方式与时机

对于占位性小脑梗死手术方式,有研究表明[19],枕下去骨瓣减压联合脑室穿刺外引流治疗占位性小脑梗死的临床效果良好,有利于改善患者预后。Mendieta-Barrera等研究表明[16],枕下减压开颅术、坏死组织切除术联合脑室外引流术(SDC-N-EVD)的联合治疗方案疗效最佳,死亡率最低。然而,Hernandez-Duran研究表明[18],枕下减压颅骨切除术是最常见的手术方式(155/194,80%),但很少有标准化的颅骨切除术尺寸(75/155,48%)。194例中有125例(64%)额外进行了梗死切除。手术中不同程度地增加了脑室外引流(186/194,86%)、硬脑膜成形术(112/194,52%)。亦有文献表明[21],对于恶性小脑梗死的患者,因脑干压迫导致广泛小脑梗死和神经功能恶化的患者,枕下减压颅骨切除术应被视为主要适应症,或在脑室引流失败后进行。有文献表明[22],对于占位性小脑梗死,首先行EVD术,如出现严重肿块效应或脑干压迫的情况下,再行SDC的方法可能会优化结果。然而,亦有研究表明[23],接受坏死组织切除术的患者,比仅接受SDC的患者显示出更好的功能结果。有研究表明[24],导航引导下的钻孔抽吸手术比传统的颅骨切除术耗时少,侵入性小,是占位性小脑梗死的一种安全有效的治疗选择。关于最优的手术方式,各研究报道的结果各不相同。

对于手术时机,既往有文献表明[5][25]-[27],早期或晚期手术干预,对预后无明显差异;目前有研究表明[16],从症状出现到手术的时间对结局指标无显著影响(估计值 $= -0.0021$, $p=0.7911$) [28]。

2.3. 预后评估工具的局限

目前,研究的核心结局指标集中在死亡率、改良的(modified Rankin Scale, mRS) mRS、(Glasgow Outcome Scale, GOS) GOS等急性期和运动功能指标;然而,小脑梗死的认知功能损害,对患者生活质量和社会功能的影响常被忽视;这种短期的非全面的评估,本身即为证据与实践的脱节,临床医师关心的患者长期功能状态(如重返工作、生活空间受限),在现有证据体系中缺乏相应的指标。

3. 证据的局限

3.1. 证据等级的局限

Barrera等纳入的研究中[16],其中16项为回顾性研究,1项为前瞻性研究,1项为随机对照试验。

而 Mazloun 等人的系统综述中[17]: 其纳入的 27 项研究中(包括 1173 名患者), 所有研究均为回顾性和观察性研究; 没有随机临床试验(RCT)。Duran 等[18]的研究, 均为回顾性研究: 回顾性研究的固有偏倚: 选择偏倚(手术组与保守组基线不可比)、信息偏倚(变量定义和测量方法不统一)、幸存者偏倚(病情过重者可能在手术前死亡), 影响证据的可靠性。

3.2. 预后阈值的差距

Barrera 等的 Meta 分析[16], 提出的梗死体积阈值(>51 mL)具有统计学意义; 而同期的类似研究表明[18], 梗死体积阈值是 30 mL (62/136, 46%), 与 51 mL 之间存在巨大差距。这种差距可能源于: (a) 回顾性研究的选择偏倚导致阈值被高估; (b) 临床医生更倾向于在影像学确认体积超限前即早期干预; (c) 不同研究的梗死体积测量方法(人工勾画 vs 半自动测量)存在差异, 导致阈值不可比。

除上述原因外, 阈值的差距可能还反映了小脑梗死的临床异质性。首先, 梗死部位的影响至关重要: 大多数小脑小脑梗死位于小脑皮质, 较少累及皮质下白质和小脑深部核团[29], 因代偿空间相对较大, 其对不良预后影响的体积阈值可能更高。累及小脑深部核团(尤其是齿状核)或脑干毗邻区域的患者, 即使梗死体积较小, 也可能因破坏上行网状激活系统或直接压迫脑干, 出现头痛加重、呕吐和意识水平下降, 随后出现嗜睡和昏睡, 注意双侧巴宾斯基征阳性是小脑占位效应的早期征象[30], 从而降低手术决策的“有效阈值”。其次, 病因机制: 心源性栓塞所致梗死往往起病急骤、水肿形成迅速, 在相同体积下临床恶化风险更高; 而动脉粥样硬化性梗死多呈渐进性发展, 侧支代偿相对充分, 脑组织对水肿的耐受性可能更强[31]。第三, 发病至影像检查的时间窗口不同, 可导致对“真实梗死体积”的系统性高估或低估——早期 CT 可能低估最终梗死体积, 而延迟 MRI 则可能将已发生部分液化坏死的组织计入体积, 两种测量结果在预后价值上不可直接比较。综上, 阈值的“不可比性”本质上是疾病异质性的体现。这提示, 未来研究不应仅仅执着于寻找“通用阈值”, 同时应建立基于梗死部位、病因和时间窗的分层阈值体系。

3.3. 手术时机

关于手术时机, Barrera 等[16]的 Meta 分析, 表明 72 小时内手术与预后无显著关联; 对此我们需要注意: (a) 纳入的研究对“手术时机”的定义不一致(以症状出现为起点或以影像学确诊为起点); (b) 回顾性研究中存在“幸存者偏倚”; (c) 72 小时本身是一个较宽的时间窗口, 其中前 24 小时与后 48 小时的病理生理状态存在本质差异。

3.4. 手术技术

Barrera 等的 Meta 分析[16], 纳入的 18 项研究中, 仅有极少数报告了手术技术的具体细节, 没有统一的手术标准。而 Duran 等[18]的研究证实: 枕下减压颅骨切除术是最常见的手术技术(155/194, 80%), 但很少有标准化的颅骨切除术尺寸(75/155, 48%)。194 例中有 125 例(64%)额外进行了梗死切除。手术中不同程度地增加了脑室外引流(186/194, 86%)、硬脑膜成形术(112/194, 52%)和 C1 弓切除术(62/194, 29%)。不同研究之间手术技术不可比, 故无法回答“如何手术最优”这一临床最关心的问题——这是证据向实践转化的最大障碍。

目前, 各研究表明, 临床上无标准化手术时间、适应症及手术方式。Hernandez-Duran 等人研究表明[18], 不到一半的患者(93/195, 48%)有标准化的适应症。梗死体积是 70%的医生考虑手术的重要因素, 但体积阈值从 10 mL 到 50 mL 不等, 最常用的是 30 mL; 脑梗死是否作为手术禁忌——尚无共识; 即使在拥有认证卒中单元的医疗中心和神经 ICU 的背景下, 决策和操作的标准化依然严重不足——说明问题不在于硬件条件, 而在于证据体系本身无法提供足够清晰的指导。

4. 临床决策困境的原因

目前的研究均为回顾性观察性研究；由于回顾性研究的固有偏倚，没有随机对照实验的高质量证据。Mendieta-Barrera 提出[16]的梗死体积阈值(>51 mL)在统计学上有意义，但其临床适用性存疑；而同期的国际调查显示[18]，临床最常用阈值是 30 mL，与 51 mL 之间存在巨大差距；基于文献研究，对于“不可比的阈值”，本质上无法成为“可操作的指南”。

小脑梗死仅占缺血性卒中的 2%~3% [1]，单中心病例数有限，难以开展大规模 RCT；与此同时，病情演变极快[32]：从神经功能稳定到脑干受压昏迷，窗口期可能仅数小时[33]；这种“低发病率 - 快速进展的病情”之间的矛盾，使得临床医师不得不在“证据匮乏”的情况下做出艰难的临床决策。后颅窝空间狭小，轻微水肿即可导致脑干受压和脑疝[10]；但小脑本身具有较高的可塑性和代偿能力，部分患者即使遗留结构损伤，功能恢复仍可能良好，单纯依靠影像学指标(如梗死体积)预测预后存在局限性。现有证据用“1~2 个阈值(如梗死体积、GCS 评分等[34])”概括“复杂的临床情境”，这本身就是证据与实践的脱节。

Mendieta-Barrera 的 Meta 分析[16]显示年龄不改变手术获益程度；故年龄这一因素在手术策略中是否有其临床意义，尚不明确。但临床医师对术后功能恢复的期望值往往是决策的重要考量，是否获益，如何判断获益，需要个体化考虑。在证据不明确的情况下，家属的价值取向和风险偏好直接主导决策。回顾性研究中无法关注及涉及这一变量。手术决策不仅是“医学判断”，更是“价值判断”，现有证据体系完全忽视了后者的作用。

中国急性缺血性卒中诊治指南 2023 [35]表明，对压迫脑干的大面积小脑梗死患者可请神经外科会诊协助处理(I 级推荐，B 级证据)，未详细描述具体的手术时机、方式等。同样，2026 年 AHA/ASA 急性缺血性卒中早期管理指南[36]，对于小脑梗死的具体推荐仍基于较低等级证据(I 级推荐，C 级证据)：指南给出了“应当手术”的方向性建议，但无法给出“何时手术”、“如何手术”的操作细则——这正是临床医生面临的最大困惑。

国内外现有指南，均将小脑梗死作为“缺血性卒中”的一个亚型处理，缺乏专门针对后颅窝病变的手术指南；国际上已有专家呼吁制定专门的占位性小脑梗死手术指南，但目前仍处于呼吁阶段；通用指南无法覆盖特殊解剖部位的特殊问题，这是指南方面的空白。

5. 从困境分析到策略展望

基于上述系统分析，我们发现：占位性小脑梗死手术决策的困境，并非简单的证据缺失，诚然，随机对照试验(Randomized Controlled Trial, RCT)的缺失是重要原因。为了弥合证据与实践之间的鸿沟，我们需要的是面对复杂临床状况时，需要综合考量，做到临床决策的个体化。

首先，从“寻找绝对阈值”到“构建动态评估框架”；静态阈值(如 51 mL)的价值在于识别“高危人群”，但不应成为“决策分界线”。将发病后 24~72 小时定义为“决策黄金窗口”，在此窗口内进行连续影像学(每 6~12 小时复查 CT/MRI)和临床评估(每 1~2 小时 GCS 评分)；同时，关注“梗死体积增长速率”而非“单次体积值”——体积从 10 mL 增长到 30 mL 与从 30 mL 增长到 50 mL，临床意义完全不同；这种从“事后判断”转向“前瞻预测”，更符合临床决策的个体化。

其次是，影像组学与人工智能：虽然尚处于探索阶段，但已有研究表明影像组学特征可预测恶性脑水肿的发生风险。未来有望通过 AI 模型为个体患者输出“手术获益概率”；我们需要考虑“在多大概率下、多大程度上，手术优于保守”的概率。

最后，从“纯技术决策”到“价值整合决策”；手术决策不仅是“医学判断”，更是“价值判断”，

患者及家属对“可接受的残疾程度”“治疗负担”“生存质量”的偏好，这些因素在循证医学证据模糊的情况下往往成为决定性变量。然而，现有证据体系完全忽视了这一维度。为弥合此缺口，我们建议引入以下两项可操作的工具：第一，在决策黄金窗口(发病后 24~72 小时)，由神经内科、神经外科、重症医师及家属共同参与的“决策会议”应成为标准流程。应包含三类问题：1) 预后认知——“医生告知的最可能结局是什么？”；2) 价值取向——“您或患者最不能接受的是哪种情况(如长期卧床、严重认知障碍、依赖呼吸机)”；3) 治疗目标——“本次治疗的首要目标是延长生存、保护认知功能、还是维持生活自理能力？”。第二，可视化决策辅助工具。基于现有预后数据，可制作“决策矩阵图”或“概率树”，以图形化方式向家属展示：不同 GCS 评分和梗死体积下，“手术 vs.保守”各自对应的 30 天死亡率、6 个月生活自理率、重度残疾率等关键结局的概率区间。此类工具已在神经外科领域(如恶性大脑中动脉梗死)被证实可减少决策冲突、提高家属满意度。

通过上述，“价值判断”不再是临床决策中不可言说的“灰色地带”，而可被结构化地纳入诊疗流程，与影像学、临床评估并列，成为临床决策的重要因素。

6. 小结

综上所述，对于占位性小脑梗死手术决策困境的突围，下一步可开展多中心前瞻性研究，建立 SOCI 专病数据库，统一变量定义和数据采集标准；强制报告手术技术参数：骨瓣大小(最大横向直径和颅尾径)、是否切除坏死组织、是否置入 EVD、是否行 C1 后弓切除、是否使用硬膜成形术，并需要报告结局和生活质量评估；(Cerebellar Stroke Score, CS) CS 评分和(Cerebellar Stroke Grading Scale, CS-GS) CS-GS 分级量表用于预测 30 天死亡率和不良预后；影像组学和人工智能预测恶性脑水肿风险，体积测量技术的标准化等办法；以此建立更全面的预后评估体系，而“指南方面的困境”则需要上述的基础上，通过制定专门针对占位性小脑梗死的手术指南来逐步解决。

我们认为 Mendieta-Barrera 等提供的预后阈值和手术方案优选是在于“定位高危人群”，而非“取代临床判断”。真正的临床决策，是在复杂的临床不确定中做出最佳判断。这正是从“证据”走向“实践”的核心能力，也是未来研究的方向。

基金项目

潍坊市科技发展计划项目(2024YX134)。

参考文献

- [1] Amarenco, P., Lévy, C., Cohen, A., Touboul, P.J., Roullet, E. and Bousser, M.G. (1994) Causes and Mechanisms of Territorial and Nonterritorial Cerebellar Infarcts in 115 Consecutive Patients. *Stroke*, **25**, 105-112. <https://doi.org/10.1161/01.str.25.1.105>
- [2] Bogousslavsky, J., Van Melle, G. and Regli, F. (1988) The Lausanne Stroke Registry: Analysis of 1,000 Consecutive Patients with First Stroke. *Stroke*, **19**, 1083-1092. <https://doi.org/10.1161/01.str.19.9.1083>
- [3] Hornig, C.R., Rust, D.S., Busse, O., Jauss, M. and Laun, A. (1994) Space-Occupying Cerebellar Infarction. Clinical Course and Prognosis. *Stroke*, **25**, 372-374. <https://doi.org/10.1161/01.str.25.2.372>
- [4] Kase, C.S., Norrving, B., Levine, S.R., Babikian, V.L., Chodosh, E.H., Wolf, P.A., et al. (1993) Cerebellar Infarction. Clinical and Anatomic Observations in 66 Cases. *Stroke*, **24**, 76-83. <https://doi.org/10.1161/01.str.24.1.76>
- [5] Lindeskog, D., Lilja-Cyron, A., Kelsen, J. and Juhler, M. (2019) Long-Term Functional Outcome after Decompressive Suboccipital Craniectomy for Space-Occupying Cerebellar Infarction. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, **176**, 47-52. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2018.11.023>
- [6] Tohgi, H., Takahashi, S., Chiba, K. and Hirata, Y. (1993) Cerebellar Infarction. Clinical and Neuroimaging Analysis in 293 Patients. the Tohoku Cerebellar Infarction Study Group. *Stroke*, **24**, 1697-1701. <https://doi.org/10.1161/01.str.24.11.1697>

- [7] Macdonell, R.A., Kalnins, R.M. and Donnan, G.A. (1987) Cerebellar Infarction: Natural History, Prognosis, and Pathology. *Stroke*, **18**, 849-855. <https://doi.org/10.1161/01.str.18.5.849>
- [8] Raco, A., Caroli, E., Isidori, A., Vangelista, T. and Salvati, M. (2003) Management of Acute Cerebellar Infarction: One Institution's Experience. *Neurosurgery*, **53**, 1061-1066. <https://doi.org/10.1227/01.neu.0000088766.34559.3e>
- [9] Suyama, Y., Wakabayashi, S., Aihara, H., et al. (2019) Evaluation of Clinical Significance of Decompressive Suboccipital Craniectomy on the Prognosis of Cerebellar Infarction. *Fujita Medical Journal*, **5**, 21-24.
- [10] Winslow, N., Olson, E., Martin, R., Ivankovic, S., Garst, J. and Maldonado, A. (2023) Posterior Fossa Ischemic Infarction: Single-Center Retrospective Review of Non-Surgical and Surgical Cases. *Neurosurgical Review*, **46**, Article No. 35. <https://doi.org/10.1007/s10143-022-01939-5>
- [11] Jauss, M., Krieger, D., Hornig, C., Schramm, J. and Busse, O. (1999) Surgical and Medical Management of Patients with Massive Cerebellar Infarctions: Results of the German-Austrian Cerebellar Infarction Study. *Journal of Neurology*, **246**, 257-264. <https://doi.org/10.1007/s004150050344>
- [12] Villalobos-Díaz, R., Ortiz-Llamas, L.A., Rodríguez-Hernández, L.A., Flores-Vázquez, J.G., Calva-González, M., Sangrador-Deitos, M.V., et al. (2022) Characteristics and Long-Term Outcome of Cerebellar Strokes in a Single Health Care Facility in Mexico. *Cureus*, **14**, e28993. <https://doi.org/10.7759/cureus.28993>
- [13] Amar, A.P. (2012) Controversies in the Neurosurgical Management of Cerebellar Hemorrhage and Infarction. *Neurosurgical Focus*, **32**, E1. <https://doi.org/10.3171/2012.2.focus11369>
- [14] Kudo, H., Kawaguchi, T., Minami, H., Kuwamura, K., Miyata, M. and Kohmura, E. (2007) Controversy of Surgical Treatment for Severe Cerebellar Infarction. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, **16**, 259-262. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2007.09.001>
- [15] Jüttler, E., Schweickert, S., Ringleb, P.A., Huttner, H.B., Köhrmann, M. and Aschoff, A. (2009) Long-Term Outcome after Surgical Treatment for Space-Occupying Cerebellar Infarction: Experience in 56 Patients. *Stroke*, **40**, 3060-3066. <https://doi.org/10.1161/strokeaha.109.550913>
- [16] Mendieta-Barrera, C.D., Dhondt, P., Pudukollu, A., Garcia-Torrico, F., Ochoa-Hernández, D.L., da Silva Sanglard, R., et al. (2026) Comparison of Neurosurgical and Medical Management Options of Space-Occupying Cerebellar Infarction. *Acta Neurochirurgica*, **168**, Article No. 60. <https://doi.org/10.1007/s00701-026-06809-3>
- [17] Mazloum, M.P., Henon, H., Coccia, A., Labreuche, J., Devos, P., Almairac, F., et al. (2025) Systematic Review and Meta-Analysis on Mortality and Functional Outcome in Patients with Large Cerebellar Infarctions Treated with Neurosurgery. *International Journal of Stroke*, **2025**, Article 17474930251404763. <https://doi.org/10.1177/17474930251404763>
- [18] Hernandez-Duran, S., Ridwan, S., Kranawetter, B., Dubinski, D., Freiman, T.M., Rohde, V., et al. (2025) Surgical Indications and Techniques in Ischemic Cerebellar Stroke—Results from an International Survey. *Brain and Spine*, **5**, Article 104314. <https://doi.org/10.1016/j.bas.2025.104314>
- [19] 栾中钦, 钟鸣谷, 伍益. 枕下去骨瓣减压联合脑室穿刺外引流治疗占位性小脑梗死的效果[J]. 临床医学研究与实践, 2020, 5(18): 48-50.
- [20] Xiang, Y., Meng, J., Wang, X., Liu, P., Wu, Y., He, M., et al. (2025) Conservative versus Surgical Treatment in the Management of Cerebellar Infarction: A Meta-Analysis. *Medicine*, **104**, e45573. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000045573>
- [21] Moniche, F., Ponz, A., López-Cancio Martínez, E., Rubiera, M., de Leciñana, M.A., Ayo, O., et al. (2026) Diagnosis and Treatment of Malignant Middle Cerebral Artery Infarction and Cerebellar Infarction with Mass Effect. Recommendations of the Spanish Society of Neurology's Stroke Study Group. *Neurologia (English Edition)*, **2026**, Article 502014. <https://doi.org/10.1016/j.nrleng.2026.502014>
- [22] Tanaka, T., Suehiro, E. and Matsuno, A. (2025) External Ventricular Drainage for Hydrocephalus Following Cerebellar Infarction: A Scoping Review. *Journal of Clinical Medicine*, **14**, Article 8663. <https://doi.org/10.3390/jcm14248663>
- [23] Hernandez-Duran, S., Walter, J., Behmanesh, B., Bernstock, J.D., Czabanka, M., Dinc, N., et al. (2024) Necrosectomy versus Stand-Alone Suboccipital Decompressive Craniectomy for the Management of Space-Occupying Cerebellar Infarctions—A Retrospective Multicenter Study. *Neurosurgery*, **94**, 559-566. <https://doi.org/10.1227/01.neu.0000000000002707>
- [24] Kim, M., Park, E., Kim, D. and Kang, S. (2023) Safe and Time-Saving Treatment Method for Acute Cerebellar Infarction: Navigation-Guided Burr-Hole Aspiration—6-Years Single Center Experience. *Journal of Cerebrovascular and Endovascular Neurosurgery*, **25**, Article 403-410. <https://doi.org/10.7461/jcen.2023.e2023.08.009>
- [25] Kim, M.J., Park, S.K., Song, J., Oh, S., Lim, Y.C., Sim, S.Y., et al. (2016) Preventive Suboccipital Decompressive Craniectomy for Cerebellar Infarction: A Retrospective-Matched Case-Control Study. *Stroke*, **47**, 2565-2573. <https://doi.org/10.1161/strokeaha.116.014078>

-
- [26] Neugebauer, H., Witsch, J., Zweckberger, K. and Jüttler, E. (2013) Space-Occupying Cerebellar Infarction: Complications, Treatment, and Outcome. *Neurosurgical Focus*, **34**, E8. <https://doi.org/10.3171/2013.2.focus12363>
- [27] Pfefferkorn, T., Eppinger, U., Linn, J., Birnbaum, T., Herzog, J., Straube, A., *et al.* (2009) Long-Term Outcome after Suboccipital Decompressive Craniectomy for Malignant Cerebellar Infarction. *Stroke*, **40**, 3045-3050. <https://doi.org/10.1161/strokeaha.109.550871>
- [28] Wijdicks, E.F.M., Sheth, K.N., Carter, B.S., Greer, D.M., Kasner, S.E., Kimberly, W.T., *et al.* (2014) Recommendations for the Management of Cerebral and Cerebellar Infarction with Swelling: A Statement for Healthcare Professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, **45**, 1222-1238. <https://doi.org/10.1161/01.str.0000441965.15164.d6>
- [29] De Cocker, L.J.L., Geerlings, M.I., Hartkamp, N.S., Grool, A.M., Mali, W.P., Van der Graaf, Y., *et al.* (2015) Cerebellar Infarct Patterns: The Smart-Medea Study. *NeuroImage: Clinical*, **8**, 314-321. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2015.02.001>
- [30] Caplan, L.R. (2015) *Vertebrobasilar Ischemia and Hemorrhage*. 2nd Edition, Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9781139019453>
- [31] Savitz, S.I. and Caplan, L.R. (2005) Vertebrobasilar Disease. *New England Journal of Medicine*, **352**, 2618-2626. <https://doi.org/10.1056/nejmra041544>
- [32] Kapral, M.K., Fang, J., Hill, M.D., Silver, F., Richards, J., Jaigobin, C., *et al.* (2005) Sex Differences in Stroke Care and Outcomes: Results from the Registry of the Canadian Stroke Network. *Stroke*, **36**, 809-814. <https://doi.org/10.1161/01.str.0000157662.09551.e5>
- [33] Jeon, S., Koh, Y., Choi, H.A. and Lee, K. (2014) Critical Care for Patients with Massive Ischemic Stroke. *Journal of Stroke*, **16**, 146-160. <https://doi.org/10.5853/jos.2014.16.3.146>
- [34] Goulin Lippi Fernandes, E., Ridwan, S., Greeve, I., Schäbitz, W., Grote, A. and Simon, M. (2022) Clinical and Computerized Volumetric Analysis of Posterior Fossa Decompression for Space-Occupying Cerebellar Infarction. *Frontiers in Neurology*, **13**, Article 840212. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.840212>
- [35] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性卒中诊治指南 2023 [J]. 中华神经科杂志, 2024, 57(6): 523-559.
- [36] Prabhakaran, S., Gonzalez, N.R., Zachrisson, K.S., *et al.* (2026) 2026 Guideline for the Early Management of Patients with Acute Ischemic Stroke: A Guideline from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, **2026**, 119.