

神经外科脑脊液外引流中国专家共识 (2018 版)

中华医学会神经外科学分会 中国神经外科重症管理协作组

脑脊液外引流是神经外科临床最常用的治疗技术之一,特指将脑室或腰大池内的脑脊液向体外密闭系统持续引流,包括脑室外引流(EVD)和腰大池外引流(LD)。其主要目的是将血性或污染的脑脊液外引流到颅外,有时也用于监测和控制颅内压以及经引流管注射药物。美国平均 1 年约有 4 万余次 EVD^[1],而我国目前没有统计数据,但 EVD 和 LD 也广泛用于我国神经外科。

一、外引流的分类

EVD 和 LD 系统由体内引流管和体外引流装置组成。理想的外引流系统应具有设计安全合理,安装和使用简单、材质柔软和组织相容性好以及较少发生并发症等特点。大部分引流管的内径为 1.0 ~ 2.5 mm,外径为 2.0 ~ 4.0 mm。引流管材质可分为硅胶、聚氯乙烯(PVC)、聚氨脂和浸渍了抗菌素的硅胶等几种。它们各有特点:硅胶管柔软、顺应性好,有弹性且可弯折,能最大程度减少放置、经导管治疗和取出等操作造成的组织损伤;聚氯乙烯和聚氨脂管较硬,顺应性比硅胶管差,但价格低廉。克林霉素和利福平等抗菌药物浸渍的硅胶导管已被证实可显著降低脑脊液细菌培养阳性率(抗菌药物浸渍组 1.3% 与对照组 6.6%, $P < 0.000 1$),并显著延迟 EVD 相关颅内细菌性感染的发生的中位时间(抗菌药物浸渍组 35 d 与对照组 10 d, $P = 0.009 1$)^[2]。

EVD 和 LD 的外引流系统通常是靠脑脊液自身压力来调节引流量大小,但临床已开始应用可调节流量和监测颅内压的新型外引流系统。该系统借助电动引流泵控制脑脊液流量,可设置每小时流量,具有自动报警、避免颅内压大幅波动、有效避免过度引流或引流不足的作用^[3]。它可实时监测脑室内压和颅内压波形,可用来判断脑顺应性。

二、适应证与禁忌证

(一)适应证

1. EVD 适应证^[4-13]:EVD 的主要目的是释放脑脊液、监测颅内压和必要的药物治疗,主要包括:(1)急性症状性脑积水或脑出血的脑脊液释放和外引流,如伴意识下降的脑出血和脑室出血、因动脉瘤性蛛网膜下腔出血或颅内占位导致的急性梗阻性脑积水;(2)急性脑损伤的脑室内颅内压监测和治疗性脑脊液外引流;(3)神经肿瘤围手术期预防小脑幕切迹上疝和术前松弛脑组织;(4)正常压力脑积水测定脑脊液压力和脑脊液释放试验;(5)蛛网膜下腔出血的抗脑血管痉挛治疗;(6)脑室炎、脑膜炎的抗菌药物或其他疾病的经脑室药物治疗。

颅内压监测的适应证:(1)所有有望挽救生命的颅脑创伤(心肺复苏后 GCS 3 ~ 8 分),并有脑血肿、挫伤、肿胀、脑疝或基底池受压等异常 CT 扫描结果;(2)CT 扫描正常的重型颅脑创伤(TBI)患者如入院时有 2 个以上的下列特征:年龄 > 40 岁、单侧或者双侧特定运动姿势或收缩压 < 90 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa)^[14]。

2. LD 的适应证^[13, 15-17]:LD 的目的与 EVD 基本一致,但特别强调需首先排除严重颅内压增高,才可行 LD。主要包括:(1)部分 Fisher 3 ~ 4 级的蛛网膜下腔出血;(2)部分脑室出血;(3)中枢神经系统感染的抗菌药物治疗;(4)脑脊液漏的辅助治疗;(5)为使脑组织松弛的颅内肿瘤围手术期准备等。

(二)禁忌证

1. EVD 的禁忌证:EVD 无绝对禁忌证,出凝血功能障碍及穿刺部位的皮肤感染为相对禁忌证。

2. LD 的禁忌证^[18]:脑疝为 LD 的绝对禁忌证。相对禁忌证:(1)颅内压严重增高者;(2)穿刺部位腰椎畸形或骨质破坏、造成腰椎穿刺或置管困难者;(3)全身严重感染(如:严重脓毒症)、休克或濒于休克以及生命体征不稳的濒死者;(4)高颈段脊髓占位性病变,特别是脊髓功能完全丧失者;(5)脑脊液

DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.21.005

通信作者:江荣才,300052 天津医科大学总医院神经外科, Email:jiang116216@163.com;石广志,100050 首都医科大学附属北京天坛医院重症医学科, Email:shigzh@aliyun.com

循环通路不完全梗阻者；(6)躁动不安或精神行为异常不能配合诊疗者。

(三) EVD 和 LD 的应用建议

1. 以下情况可实施 EVD: (1) 发生神经意识改变的脑室出血患者; (2) 有监测颅内压指征的急性颅脑创伤患者; (3) 中枢神经系统感染患者。

2. 以下情况可实施 EVD 联合 LD: 发病早期的脑室出血可以在 EVD 灌注溶血酶的基础上同时给予 LD。

3. 以下情况可实施 LD: 细菌性脑膜炎患者, 可在规范抗菌素应用基础上, 根据患者病情选用持续 LD。但由于尚无一种抗菌药物明确在说明书上标明可以进行鞘内治疗, 应慎重使用鞘内抗菌素注射。

4. 由于尚无一种抗菌药物明确在说明书上标明可以用来脑室内或鞘内治疗, 我们建议中枢神经系统的细菌性感染, 应首先经静脉规范应用可能覆盖病原菌的抗菌药物治疗, 可参照中国神经外科重症管理协作组和美国感染协会 (IDSA) 发布的共识和指南谨慎选择脑室内或鞘内抗菌药物治疗^[19-20], 而慎用经 EVD 或经 LD 注射的抗菌素治疗; 不建议常规应用 LD 外引流脑脊液的方法治疗创伤性脑脊液漏, 或对有可能发生脑脊液漏的患者给予预防性 LD 的措施。但是, 如果常规保守治疗 1 周后无效且无明显感染征象, 则可按难治性脑脊液漏, 在手术修补前, 应用 LD。

三、脑脊液外引流术中的操作要点^[21-22]

(一) EVD 放置

EVD 的操作成功是基于解剖定位。在病变导致脑室移位时需根据头 CT 扫描结果做方向上的调整。常用穿刺部位: (1) 脑室前角穿刺 (Kocher 点): 位于鼻根后 10~11 cm, 即中线旁 2.5 cm、冠状缝前 1 cm 处。最常选择非优势半球的额叶入路。当右侧脑室铸型、右侧穿刺部位污染或因其他原因不宜穿刺时, 可改为左侧对称点入路, 偶尔可双侧置管引流。自头皮算, 导管深度一般不超过 7 cm; (2) 后角穿刺: 取侧卧位, 穿刺点在枕外粗隆上 5~6 cm, 中线旁 3 cm。穿刺方向对准同侧眉弓外端, 深度 7~10 cm; (3) 侧脑室下角穿刺: 在耳廓最高点上方 1 cm; (4) 三角部穿刺: 在外耳孔上方和后方各 4 cm 处。垂直进针, 深度约 4~5 cm。将引流管经皮下潜行后引出, 可有效减少颅内感染风险, 延长 EVD 放置时间。建议潜行长度不短于 3 cm。

(二) LD 放置

取去枕侧卧位, 使患者头部与身体呈一直线,

躯干背部与检查床面垂直, 头部尽量向胸前俯屈, 双下肢尽量向胸腹部屈曲, 以最大程度增大椎体间隙, 选取腰 2~3 或 3~4 椎间隙进行穿刺, 以脑脊液呈流通状态 (且无神经根刺激症状) 判断穿刺成功。国外有建议在超声引导下实施 LD 以减少穿刺失败和致伤风险^[22]。

四、脑脊液外引流术后观察和引流管护理

(一) 术后观察

实施 EVD 或 LD 后, 应严密观察患者意识水平、瞳孔变化、有无头痛等主诉以及有无相关颅神经功能障碍。可定期进行头 CT 扫描或者在有意识障碍加深、瞳孔出现异常等变化时立即行头 CT 扫描, 以判断颅内病情变化、是否发生引流管移位或出血等。可疑颅内感染者, 可每 1~2 天留取脑脊液标本进行相关化验与培养检查, 必要时行 1 d 内多次检查。

(二) 引流管护理

1. 安静时管理: 应保持伤口敷料清洁干燥, 加强引流管口周围皮肤消毒。观察引流管长度是否足够、是否打折受压以及引流管位置是否妥当, 管内液平是否随呼吸、脉搏波动, 若引流早期观察引流管中液平面无波动多半考虑管腔堵塞, 可适当挤压引流管, 以保证引流通畅, 必要时重新置管。记录单位时间引流液的量和引流液颜色变化。适当限制患者头部活动范围, 对躁动不能合作的患者应予以保护性约束及镇静镇痛治疗。

2. 移动患者或变动体位时的管理: 须先夹闭引流管, 防止因体位变动引起引流量异常变动、逆流及脱出。回到病房时应及时开放引流管, 观察患者引流管是否脱出, 引流管最高点、引流量及引流速度有无改变, 患者意识水平、瞳孔及生命体征有无异常。转运途中应备齐生命支持仪器及必要的抢救设备, 持续进行生命体征监测。

3. 引流量管理: 脑室引流瓶应悬挂于床头, 引流管最高点高于侧脑室平面 10~15 cm (平卧: 外眦与外耳道连线中点的水平面; 侧卧: 正中矢状面)。每天脑脊液引流一般不超过 500 ml (正常人分泌 400~500 ml/d), 多数控制在全天引流量在 200 ml 左右, 引流速度平均 < 15~20 ml/h。当 LD 引流速度超过此数时, 可能导致颅内出血甚至脑疝^[23-24]。

(三) 引流管的拔除

一项大样本、多中心队列分析显示, 一旦 LD 引流持续超过 12 d, 患者发生细菌性脑膜炎的风险会增加约 10.0%, 而在 7~10 d 内更换引流管继续引

流的患者,感染的风险可降低约 3%^[25]。引流管置管时间过长是导致 EVD 发生颅内感染的危险因素^[26]。建议:EVD 和 LD 的持续时间为 7~10 d,不应该超过 2 周。若有必要延长引流时间,可拔管另选穿刺位置重新置管。在计划拔管前 24 h 应常规实施夹闭实验,同时密观患者意识、瞳孔及呼吸节律等变化,并复查头颅 CT 以确保拔管成功。

五、并发症及其处理

(一) 出血

置管可导致穿刺道出血。出血相关原因包括:血管异常(例如穿刺部位的脑血管畸形),引流管直径太大,抗血小板和抗凝药物的使用,国际标准化比率(INR)异常升高,脑脊液过度引流等。拔管也会造成出血,原因包括:小血管长期受压后突然释放压力而破裂,头皮出血沿 EVD 路径蔓延,脉络丛的损伤等。虽然导管相关出血多数情况下都不严重,常没有临床症状,但是一旦出血不能控制,可能导致致命后果。我们建议:除了规范护理和观察引流管情况、及时行头颅 CT 扫描监测患者病情变化外,强调在穿刺置管前及引流过程中动态评估患者凝血功能及血小板情况,及时纠正出凝血功能异常(置管时保证 INR < 1.2,保留引流管过程中保证 INR < 1.4)。但是,对于长期使用抗凝抗血小板药物的患者,何时重启抗凝尚无共识。

(二) 感染

继发性化脓性脑室炎和脑膜炎是脑脊液外引流最严重的并发症(EVD 颅内感染率为 0~32%,LD 感染率为 10%~50%),也是导致患者额外死亡的主要原因之一。细菌侵入的最主要途径就是引流管内脑脊液。严格无菌操作、避免引流管漏液和逆流、防止引流管外口与脑脊液收集瓶中的液体接触以及外出检查时夹闭引流管等,都是预防颅内感染的重要环节。建议:可在 EVD 和 LD 实施后,预计带管时间较长或出现引流欠通畅、脑室内积血等情况,应早期预防性给予广谱抗菌药物。抗菌药物的选择可参照各医院的细菌流行病学资料。

(三) 脱管与堵管

脱管是管理不良事件,多与患者躁动、医护的不当操作相关。堵管原因包括:管径太小,血块或沉淀物阻塞和引流管位置改变等。可采取如下措施进行预防及处理脱管与堵管:严密固定引流管,选择管径稍大的引流管,合并脑室出血、可疑血块阻塞时可反复挤压引流管;若血块较大也可经引流管给予溶栓药物。若怀疑引流管位置改变,需行头 CT 扫描以

确诊,确诊后立即拔除,必要时另选穿刺点置管。

(四) 过度引流

可引起硬膜下或硬膜外血肿、硬膜下积液、动脉瘤再破裂、低颅压、反常性脑疝、颅内积气等。建议评估颅内压力后设定引流量。去大骨瓣且有 EVD 时,可以选择加弹力绷带约束颅骨缺损处,以预防出现低颅压。

(五) 低颅压头痛

是 LD 常见的并发症之一。可能因脑脊液引流速度过快或引流量过多引起,亦可因穿刺部位脑脊液漏所致。建议:除应常规控制脑脊液外引流量和流速外,若确定脑脊液漏应及时拔管或另选椎间隙重新置管。不推荐常规应用静脉或局部镇痛药物预防或治疗腰穿后低颅压头痛;不推荐通过长时间平卧或补液的方法改善腰穿后低颅压头痛的症状。

六、总结

EVD 与 LD 是神经外科重症病房常用的有创技术。它既可以监测颅内压力、外引流脑脊液并观察脑脊液性状,更可以用来注射蛋白酶和抗菌药物等以达到治疗目的。但总体上,EVD 与 LD 的应用还欠规范,其不规范应用可导致严重的并发症。由于药物说明书未指明可直接应用于脑脊液的适应证,经脑脊液外引流导管应用抗菌药物治疗中枢神经系统细菌感染尚存在争议和风险,应谨慎应用。

本共识编写委员会名单:周定标(解放军总医院神经外科)、周良辅(复旦大学附属华山医院神经外科)、张建宁(天津医科大学总医院神经外科)、王硕(首都医科大学附属北京天坛医院神经外科)、王任直(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院神经外科)、康德智(福建医科大学附属第一医院神经外科)、胡锦涛(复旦大学附属华山医院神经外科)、费舟(空军军医大学附属西京医院神经外科)、李新钢(山东大学齐鲁医院神经外科)、赵元立(首都医科大学附属北京天坛医院神经外科)、冯华(陆军军医大学附属西南医院神经外科)、刘健(贵阳医学院附属医院神经外科)、江基尧(上海交通大学附属上海仁济医院神经外科)、袁贤瑞(中南大学附属湘雅医院神经外科)、高国栋(空军军医大学附属唐都医院神经外科)、游潮(四川大学附属华西医院神经外科)、漆松涛(南方医科大学南方医院神经外科)、赵世光(哈尔滨医科大学第一附属医院神经外科)、雷霆(华中科技大学武汉同济医院神经外科)、徐建国(四川大学附属华西医院神经外科)、岳树源(天津医科大学总医院神经外科)、彭斌(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院神经内科)、任祖渊(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院神经外科)、王宁(首都医科大学宣武医院神经外科)、田恒力(上海市第六人民医院神经外科)

本共识执笔者名单:江荣才(天津医科大学总医院神经

外科)、石广志(首都医科大学附属北京天坛医院重症医学科)、魏俊吉(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院神经外科)、高亮(上海第十人民医院神经外科)、孙健(天津医科大学总医院神经外科)、田野(天津医科大学总医院神经外科)、赵经纬(首都医科大学附属北京天坛医院重症医学科)、吴昊(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院神经外科)、陈慧娇(天津医科大学总医院神经外科)、贾颖(天津医科大学总医院神经外科)、安硕(天津医科大学总医院神经外科)、魏盈胜(天津医科大学总医院神经外科)

参 考 文 献

- [1] Lele AV, Hoefnagel AL, Schloerkerkemper N, et al. Perioperative management of adult patients with external ventricular and lumbar drains: Guidelines from the society for neuroscience in anesthesiology and critical care[J]. *J Neurosurg Anesthesiol*, 2017, 29(3): 191-210. DOI: 10.1097/ANA.0000000000000407.
- [2] Muttayyah S, Ritchie S, John S, et al. Efficacy of antibiotic-impregnated external ventricular drain catheters [J]. *J Clin Neurosci*, 2010, 17(3): 296-298. DOI: 10.1016/j.jocn.2009.06.016.
- [3] Linsler S, Schmidtke M, Steudel WI, et al. Automated intracranial pressure-controlled cerebrospinal fluid external drainage with LiquoGuard[J]. *Acta Neurochir*, 2013, 155(8): 1589-1594. DOI: 10.1007/s00701-012-1562-3.
- [4] Connolly ES Jr, Rabinstein AA, Carhuapoma JR, et al. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: A guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association [J]. *Stroke*, 2012, 43(6): 1711-1737. DOI: 10.1161/STR.0b013e3182587839.
- [5] Hemphill JC 3rd, Greenberg SM, Anderson CS, et al. Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage: A guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association [J]. *Stroke*, 2015, 46(7): 2032-2060. DOI: 10.1161/STR.0000000000000069.
- [6] Wijedicks EF, Sheth KN, Carter BS, et al. Recommendations for the management of cerebral and cerebellar infarction with swelling: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association [J]. *Stroke*, 2014, 45(4): 1222-1238. DOI: 10.1161/01.str.0000441965.15164.d6.
- [7] Carney N, Totten AM, O'Reilly C, et al. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury, fourth edition [J]. *Neurosurgery*, 2017, 80(1): 6-15. DOI: 10.1227/NEU.0000000000001432.
- [8] Hagel S, Bruns T, Pletz MW, et al. External ventricular drain infections: risk factors and outcome [J]. *Interdiscip Perspect Infect Dis*, 2014, 2014: 708531. DOI: 10.1155/2014/708531.
- [9] Andrews RJ, Bringas JR. A review of brain retraction and recommendations for minimizing intraoperative brain injury [J]. *Neurosurgery*, 1993, 33(6): 1052-1063.
- [10] Ziai W, Moullaali T, Nekoovaght-Tak S, et al. No exacerbation of perihematomal edema with intraventricular tissue plasminogen activator in patients with spontaneous intraventricular hemorrhage [J]. *Neurocrit Care*, 2013, 18(3): 354-361. DOI: 10.1007/s12028-013-9826-1.
- [11] Ramakrishna R, Sekhar LN, Ramanathan D, et al. Intraventricular tissue plasminogen activator for the prevention of vasospasm and hydrocephalus after aneurysmal subarachnoid hemorrhage [J]. *Neurosurgery*, 2010, 67(1): 110-117. DOI: 10.1227/01.NEU.0000370920.44359.91.
- [12] Lu N, Jackson D, Luke S, et al. Intraventricular nicardipine for aneurysmal subarachnoid hemorrhage related vasospasm: assessment of 90 days outcome [J]. *Neurocrit Care*, 2012, 16(3): 368-375. DOI: 10.1007/s12028-011-9659-8.
- [13] Remeš F, Tomáš R, Jindrák V, et al. Intraventricular and lumbar intrathecal administration of antibiotics in postneurosurgical patients with meningitis and/or ventriculitis in a serious clinical state [J]. *J Neurosurg*, 2013, 119(6): 1596-1602. DOI: 10.3171/2013.6.JNS122126.
- [14] 高亮. 重型颅脑损伤救治指南第4版 [J]. *中华神经创伤外科电子杂志*, 2016, 2(5): 1-96.
- [15] Qian C, Yu X, Chen J, et al. Effect of the drainage of cerebrospinal fluid in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage: A meta-analysis [J]. *Medicine*, 2016, 95(41): e5140. DOI: 10.1097/MD.00000000000005140.
- [16] Staykov D, Kuramatsu JB, Bardutzky J, et al. Efficacy and safety of combined intraventricular fibrinolysis with lumbar drainage for prevention of permanent shunt dependency after intracerebral hemorrhage with severe ventricular involvement: A randomized trial and individual patient data meta-analysis [J]. *Ann Neurol*, 2017, 81(1): 93-103. DOI: 10.1002/ana.24834.
- [17] Dalgic A, Okay HO, Gezici AR, et al. An effective and less invasive treatment of post-traumatic cerebrospinal fluid fistula: closed lumbar drainage system [J]. *Minim Invasive Neurosurg*, 2008, 51(3): 154-157. DOI: 10.1055/s-2008-1042437.
- [18] Ellenby MS, Tegtmeier K, Lai S, et al. Videos in clinical medicine. Lumbar puncture [J]. *N Engl J Med*, 2006, 355(13): e12. DOI: 10.1056/NEJMVcm054952.
- [19] Tunkel AR, Hasbun R, Bhimraj A, et al. 2017 Infectious diseases society of America's clinical practice guidelines for healthcare-associated ventriculitis and meningitis [J]. *Clin Infect Dis*, 2017, 14[Epub ahead of print].
- [20] 中华医学会神经外科学分会, 中国神经外科重症管理协作组. 中国神经外科重症患者感染诊治专家共识(2017) [J]. *中华医学杂志*, 2017, 97(21): 1607-1614. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2017.21.005.
- [21] Rifkinson N, Alvarez de Choudens JA, et al. Technical suggestions. A simple method for ventriculography [J]. *J Neurosurg*, 1973, 38(3): 393-394.
- [22] Kakarla UK, Kim LJ, Chang SW, et al. Safety and accuracy of bedside external ventricular drain placement [J]. *Neurosurgery*, 2008, 63(1 Suppl 1): ONS162-166. DOI: 10.1227/01.neu.0000335031.23521.d0.
- [23] Wang K, Liu Z, Chen X, et al. Clinical characteristics and outcomes of patients with cerebral herniation during continuous lumbar drainage [J]. *Turk Neurosurg*, 2013, 23(5): 653-657. DOI: 10.5137/1019-5149.JTN.7954-13.0.
- [24] Sugrue PA, Hsieh PC, Getch CC, et al. Acute symptomatic cerebellar tonsillar herniation following intraoperative lumbar drainage [J]. *J Neurosurg*, 2009, 110(4): 800-803. DOI: 10.3171/2008.5.17568.
- [25] Costerus JM, Brouwer MC, Sprengers MES, et al. Cranial CT, lumbar puncture, and clinical deterioration in bacterial meningitis: A nationwide cohort study [J]. *Clin Infect Dis*, 2018, 7[Epub ahead of print]. DOI: 10.1093/cid/ciy200.
- [26] Fried HI, Nathan BR, Rowe AS, et al. The insertion and management of external ventricular drains: An evidence-based consensus statement: A statement for healthcare professionals from the neurocritical care society [J]. *Neurocrit Care*, 2016, 24(1): 61-81. DOI: 10.1007/s12028-015-0224-8.

(收稿日期:2018-04-15)

(本文编辑:刘小梅)