

重型颅脑损伤术后凝血功能障碍病人残留血肿
或迟发性颅内出血的处理

杜 威 姚国杰 韦 可 伍 杰 李 明 龚 杰 徐国政 杨 铭 马廉亭

【摘要】目的 探讨重型颅脑损伤术后凝血功能障碍病人残留血肿或迟发性颅内出血的处理对策。**方法** 回顾性分析 2016 年 1 月至 2018 年 9 月收治的 29 例重型颅脑损伤开颅术后病人的临床资料。所有病人术中均行颅内压传感器植入监测颅内压，术后凝血功能障碍并有残留血肿或迟发性颅内血肿。17 例采用软通道置管引流术治疗(引流组)，12 例采用保守治疗(对照组)。**结果** 引流组术后 ICP 呈明显下降趋势($P<0.05$)，而且明显低于对照组($P<0.05$)。引流组 NICU 住院时间、甘露醇用量及使用时间较对照组均明显减少($P<0.05$)，而且引流组再次开颅手术率、肾功能损害发生率和电解质紊乱发生率均明显低于对照组($P<0.05$)。两组颅内感染发生率、肺部感染及术后 6 个月 GOS 评分均无统计学差异($P>0.05$)。**结论** 软通道置管引流术简单易行，创伤小，手术时间短，适用于重型颅脑损伤术后凝血功能障碍并有残留血肿或迟发性颅内血肿的病人，可以有效的降低颅内压、减少并发症，但需严格掌握手术适应证。

【关键词】 重型颅脑损伤；凝血功能障碍；残留血肿；迟发性颅内出血；软通道置管引流术；颅内压监测

【文章编号】 1009-153X(2019)08-0457-04 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 651.1⁵；R 651.1¹

Treatment of residual hematoma or delayed intracranial hemorrhage after decompressive craniectomy in patients with severe traumatic brain injury complicated with coagulopathy

DU Wei¹, YAO Guo-jie¹, WEI Ke¹, WU Jie¹, LI Ming², GONG Jie¹, XU Guo-zheng¹, YANG Ming¹, MA Lian-ting¹. 1. Department of Neurosurgery, General Hospital, Central Theater, PLA, Wuhan 430070, China; 2. Medical School, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan 430022, China

【Abstract】 Objective To explore the treatment of residual hematoma or delayed intracranial hemorrhage after decompressive craniectomy in patients with severe traumatic brain injury (sTBI) complicated with coagulopathy. **Methods** The clinical data of 29 patients with sTBI who underwent decompressive craniectomy from January 2016 to September 2018 were analyzed retrospectively. The intracranial pressure sensor was implanted to monitor the intracranial pressure during the decompression in all the patients. The blood coagulation dysfunction and residual hematoma or delayed intracranial hematoma occurred in all the patients after the decompression. Of 29 patients, 17 patients were treated with soft-channel drainage (drainage group) and 12 received conservative treatment (control group). **Results** The ICP in the drainage group significantly decreased after the decompression ($P<0.05$), and it was significantly lower than that in the control group ($P<0.05$). The hospital stay time, the dosage and the use time of mannitol in the drainage group were significantly lower than those in the control group ($P<0.05$). The incidences of the renal dysfunction and electrolyte disturbance were significantly lower than those in the control group ($P<0.05$). There was no statistical difference in the incidence of intracranial infection, pulmonary infection and GOS score 6 months after operation between both the groups ($P>0.05$). **Conclusions** The soft-channel drainage, which has many advantages such as simple, easy, small wound, and short operation time, can effectively reduce the intracranial pressure and reduce the complications in the sTBI patients complicated with coagulopathy and residual hematoma or delayed intracranial hematoma, but it is necessary to strictly control the operation indications.

【Key words】 Severe traumatic brain injury; Decompressive craniectomy; Coagulopathy; Residual hematoma; Delayed intracranial hemorrhage; Soft-channel drainage; Intracranial pressure monitoring

重型颅脑损伤(severe traumatic brain injury, sTBI)病情复杂多变,病死率、致残率高^[1]。颅内压

(intracranial pressure, ICP)增高,特别是恶性 ICP 增高,是导致 sTBI 病人残疾、死亡的最主要因素。虽然对手术时机、手术指征、短期疗效及长期疗效仍存在一定争议,但开颅血肿清除+大骨瓣减压术联合术后持续 ICP 监测对于 sTBI 病人恶性 ICP 增高仍具有极其重要的意义^[2-7]。因术中凝血物质大量消耗、不适当牵拉损伤、术后 ICP 下降、微血管功能异常逐渐

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2019.08.003
作者单位:430070 武汉,中国人民解放军中部战区总医院神经外科(杜 威、姚国杰、韦 可、伍 杰、龚 杰、徐国政、杨 铭、马廉亭);
430081 武汉,武汉科技大学医学院(李 明)
通讯作者:姚国杰, E-mail: yaoguojie@sina.com

加重等,部分病人术后仍有血肿残留(术前多发血肿)或迟发性颅内出血,同时伴有凝血功能障碍^[5,8]。这种病人通常术后 ICP 较高,不管是保守治疗还是再次手术,都面临巨大的风险。我们自 2011 年起选择性在 TBI 病人中实施软通道置管引流术并不断改进,积累了大量的临床经验并取得了良好的疗效^[9,10]。本文探讨软通道置管引流术联合 ICP 监测在 sTBI 术后血肿残留或迟发性颅内血肿同时伴有凝血功能障碍的病人治疗中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 纳入标准 sTBI 病人,采用开颅血肿清除+大骨瓣减压术治疗,术后进行 ICP 监测;第一次术前 GCS 评分 ≤ 8 分;术后仍有血肿残留或迟发性颅内血肿;凝血功能障碍,其中凝血酶原时间 >14.2 s,或活化部分凝血活酶时间 >35 s,或血小板 $<60\times 10^9/L$ ^[8,11];开颅术后 ICP 监测值在 20~30 mmHg。

1.2 排除标准 开颅术后 72 h 内 ICP 监测值持续 <20 mmHg 或 >30 mmHg(每小时超过 15 min);无自主呼吸;需要用升压药物维持血压;有明确的颅内动脉瘤、血管畸形或颅内肿瘤;家属放弃治疗。

1.3 研究对象 2016 年 1 月至 2018 年 9 月共纳入符合标准的 sTBI 病人 29 例,根据治疗方法分为引流组(17 例)和对照组(12 例)。

引流组男 14 例,女 3 例;年龄 16~69 岁,平均 52.5 岁;交通事故伤 11 例,高处坠落伤 3 例,摔伤 2 例,重物砸伤 1 例;开颅术后 GCS 评分 3~5 分 6 例,6~8 分 11 例;残留血肿或出血部位在额叶 6 例、颞叶 3 例、顶叶 1 例、多脑叶 7 例。

对照组男 10 例,女 2 例;年龄 26~72 岁,平均 54.2 岁;交通事故伤 8 例,高处坠落伤 2 例,摔伤 2 例;开颅术后 GCS 评分 3~5 分 4 例,6~8 分 8 例;残留血肿或出血部位在额叶 3 例、颞叶 2 例、顶叶 1 例、多脑叶 6 例。

两组病人性别、年龄、致伤原因、开颅术后 GCS、术后残留血肿或迟发性出血部位均无统计学差异($P>0.05$)。

1.4 治疗方法

1.4.1 对照组 给予 sTBI 术后常规神经外科治疗^[12],每小时记录 ICP,并根据 ICP 调整甘露醇用量,必要时给予镇静、气管切开等对症处理。

1.4.2 引流组 在对照组基础上,采用软通道置管引流术治疗。引流术时机:术后 6 h 内 1 例,6~24 h 7 例,24~48 h 8 例,48~72 h 1 例。放置引流管数量:1

根 8 例,2 根 7 例,3 根 2 例。引流管放置 4~8 d,平均 5.2 d。

1.4.2.1 选择穿刺点 如血肿位于去骨瓣减压对侧,且对侧颅骨完整,则选择血肿最大层面,同时距头皮表面最近点或沿血肿长轴进行穿刺;如位于去骨瓣减压同侧无颅骨处,仍选择血肿最大层面,颞、顶叶选择距头皮表面最近点或沿血肿长轴进行穿刺,额叶尽可能从额底颅骨完整处进行穿刺。穿刺点应避免额窦、外侧裂、中线部位、翼点等部位。如多发出血可选择多点穿刺。

1.4.2.2 术前 CT 定位 贴电极片在计划穿刺点作标记^[9,10],并根据 CT 结果进行微调。

1.4.3 引流术操作 严格无菌操作,引流管进入血肿后可见少量暗红色血液流出,引流管尖端应置于血肿的最内侧。如术后 2 h 引流管内无新鲜出血且 ICP 未进行性升高,用 2 ml 生理盐水稀释 3~5 万 U 尿激酶注入引流管,夹闭 2 h,2~3 次/d。如果夹闭过程中 ICP 持续大于 25 mmHg,则开放引流管,缩短夹闭时间,增加注入次数,3~4 次/d。引流瓶位于床面水平,如引流管大量引出脑脊液可将引流瓶抬高 10~15 cm,避免引流过度导致新的出血。每日复查 CT,必要时根据 CT 结果适当向外退出引流管,根据每日引流量及 ICP 监测值注入尿激酶,血肿引流 80%~90% 同时 ICP 持续小于 20 mmHg 即可考虑拔管。

1.5 疗效评定 比较术后 NICU 住院时间、甘露醇使用情况及并发症。术后随访 6~24 个月,根据 GOS 评分评估预后,4~5 分为预后良好,1~3 分为预后不良。

1.6 统计学方法 采用 SPSS 20.0 软件进行分析,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用 t 检验;计数资料采用 χ^2 检验; $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 ICP 变化 引流组术后 2、3、4、5 d ICP 呈明显下降趋势($P<0.05$),而且明显低于对照组($P<0.05$)。对照组术后 ICP 变化不明显($P>0.05$)。见图 1。

2.2 NICU 住院时间及甘露醇使用情况 引流组术后 NICU 住院时间、甘露醇用量及使用时间均明显少于对照组($P<0.05$;表 1)。

2.3 术后并发症 引流组再次开颅手术 2 例(11.76%),发生颅内感染 1 例、肺部感染 7 例、肾功能损害 3 例(17.65%)、电解质紊乱 6 例(35.29%)。对照组再次开颅手术 3 例(25.00%),发生颅内感染 1 例、肺部感染 7 例、肾功能损害 7 例(58.33%)、电解质紊乱 9 例(75.00%)。引流组再次开颅手术率、肾功

能损害发生率和电解质紊乱发生率均明显低于对照组($P<0.05$)。

2.4 预后分析 术后 6 个月:引流组 GOS 评分 5 分 2 例,4 分 4 例,3 分 5 例,2 分 4 例,1 分 2 例;对照组 GOS 评分 5 分 1 例,4 分 2 例,3 分 2 例,2 分 5 例,1 分 2 例。两组术后 6 个月预后无统计学差异($P>0.05$)。

3 讨论

继发性 ICP 增高是导致 sTBI 预后差的重要原因。Stein 等^[13]对 191 例大于 17 岁的 sTBI 病人在伤后 6 h 内开始进行 ICP 监测,监测时间大于 7 d,发现 ICP 是动态变化的,特别是早期,而最终只有 2.1% 病人没有出现 ICP 增高。恶性 ICP 增高引起的脑疝是

导致 sTBI 病人死亡、残疾的最主要因素。开颅血肿清除和(或)去大骨瓣减压术能够有效减轻 sTBI 后恶性 ICP 增高,改善病人预后,降低病死率^[7,14]。由于水肿等因素伤后 84~180 h 内 ICP 显著高于 0~84 h 的 ICP^[13],在术后常规神经外科治疗基础上^[12],ICP 监测过程中,ICP 变化在 20~30 mmHg(每小时超过 15 min)时,我们采取更加积极的措施(再次手术清除挫伤出血灶)以降低 ICP,防止水肿高峰到来时,可能出现的恶性 ICP 增高而导致的脑疝。凝血物质的过度消耗等因素导致的凝血功能障碍是手术常见的并发症之一,可导致迟发性出血,是影响预后的重要因素,其复杂的病理机制是多因素的,目前尚未完全明确^[8,15]。术后凝血功能障碍的病人,再次手术出现术中止血困难、术后再出血的风险可能会成倍的增加,治疗的选择变得更加困难。

作为一种微创技术,软通道置管引流术联合 ICP 监测逐步尝试应用于没有脑疝的 TBI 病人并取得了良好的疗效^[9,10,16]。该方法早期尽可能地引流挫伤血肿,可以减轻脑水肿程度。软通道置管引流术对挫伤出血的引流是重中之重,根据每日 CT 结果和 ICP 调整尿激酶的用量,如果早期引流效果差,不能在水肿高峰前有效缓解 ICP 增高,则该手术失去了临床意义。在临床治疗过程中,我们发现部分病人在挫伤血肿大部分引流的情况下,每日引流量达到 200~300 ml,大部分是血性脑脊液,考虑此时与蛛网膜下腔相通,可多留置引流管 2~3 d,在有效降低 ICP 的同时,可以减少血性脑脊液的刺激。软通道置管引流术不仅引流血肿和挫伤的脑组织,减少占位效应,减轻脑组织水肿(图 2),同时引流血性脑脊液,二者共同作用可以更有效地缓解 ICP 增高,降低了凝血功能障碍病人二次开颅手术的风险。

国内外专家共识^[12,17]均强烈推荐 sTBI 病人进行

表 1 两组病人 NOS、MD、MT 比较

组别	NOS(d)	MD(g)	MT(d)
引流组	6.06±3.21*	673.58±48.86*	9.58±3.35*
对照组	10.58±3.44	1532.03±138.78	14.58±3.44

注:与对照组相应值比,* $P<0.05$;NOS. NICU 住院时间;MD. 甘露醇用量;MT. 甘露醇使用时间

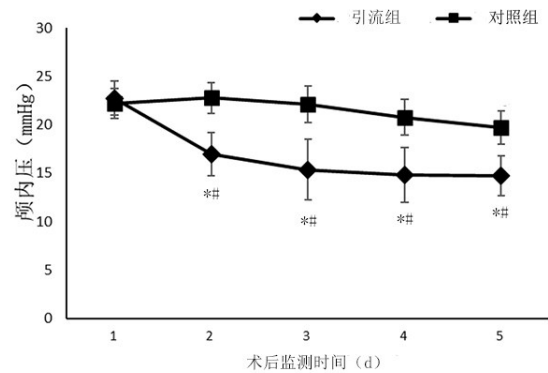


图 1 两组术后颅内压比较

与对照组相应值比,* $P<0.05$;与术前相应值比,# $P<0.05$

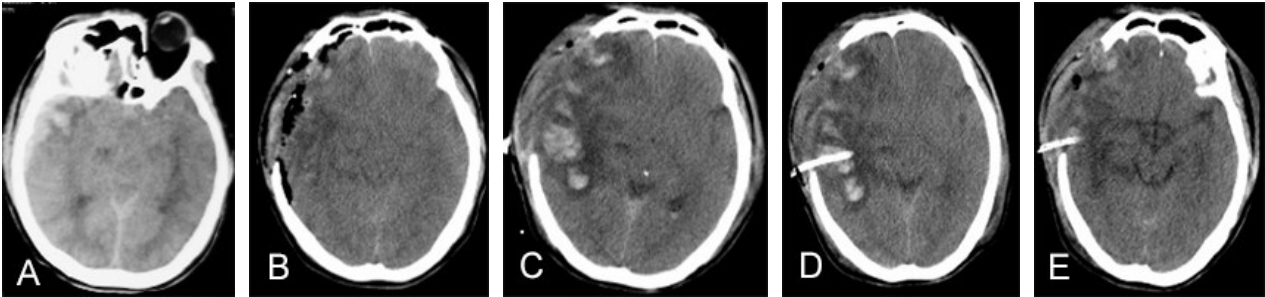


图 2 急性重型颅脑损伤去骨瓣减压术后哪些功能障碍病人软通道引流术前后 CT 表现

A. 去骨瓣减压术前 CT 示右额颞叶脑挫裂伤伴硬膜下血肿,环池显示不清,中线左偏;B. 去骨瓣减压术后即刻 CT 示右额颞叶脑挫裂伤及硬膜下血肿已清除,ICP 值 10 mmHg;C. 去骨瓣减压术后 1 d 复查 CT 示右额颞叶脑挫裂伤伴出血增加,ICP 值 22 mmHg;D. 软通道置管引流术后即刻复查 CT 示引流管位置满意,无穿刺道出血,ICP 值 20 mmHg;E. 软通道置管引流术后 4 d 复查 CT 示右额颞叶血肿已完全引流,水肿范围较术前无明显增加,环池结构清晰,中线居中,脑室无受压,ICP 值 13 mmHg

ICP 监测,可以早期发现病情变化,早期进行处理,指导临床进行系统的正规非手术治疗或手术治疗,降低 ICP,对于改善预后具有极为重要的意义。本文所有病人开颅术后均进行 ICP 监测,结果发现引流组术后 ICP 呈明显下降趋势,且明显低于对照组(图 1),其中 8 例病人虽然 CT 示血肿占位明显、中线偏移或环池消失,但通过软通道置管引流始终将 ICP 控制在临界值范围内,临床症状亦无加重,最终避免了再次开颅手术。凝血功能障碍病人再次开颅手术风险大,应该将 ICP、临床表现和影像学相结合,综合判断是否需再次行开颅手术。甘露醇是临床治疗中的一把双刃剑,虽是降低 ICP 最有效的药物,但可导致肾功能损害和电解质紊乱等并发症。与对照组相比,引流组术后早期 ICP 下降,ICU 住院天数明显缩短,甘露醇用量和使用时间明显减少,故肾功能损害和水电解质紊乱等发生率也明显下降。但是并没有改善肺部感染的发生概率,可能与 sTBI 病人早期昏迷,大部分行气管切开有关。软通道置管引流术简单易行,创伤小,手术时间短,置管时间一般不超过 7 d,无穿刺道出血及脑脊液漏、颅内感染等发生率没有增加。

综上所述,软通道置管引流术联合 ICP 监测应用于 sTBI 术后合并凝血功能障碍病人是基于临床经验的总结和进一步的探索,根据病人的具体病情制定个体化的诊疗方案,可以有效的降低 ICP,减少并发症,具有重要的临床应用价值,但是不能替代传统的开颅手术,需严格掌握手术适应证。

【参考文献】

- [1] O'leary RA, Nichol AD. Pathophysiology of severe traumatic brain injury [J]. J Neurosurg Sci, 2018, 62(5): 542-548.
- [2] Hutchinson PJ, Kolias AG, Timofeev IS, *et al.* Trial of decompressive craniectomy for traumatic intracranial hypertension [J]. N Engl J Med, 2016, 375(12): 1119-1130.
- [3] Honeybul S, Ho KM, Lind CRP, *et al.* The current role of decompressive craniectomy for severe traumatic brain injury [J]. J Clin Neurosci, 2107, 43: 11-15.
- [4] Li LM, Timofeev I, Czosnyka M, *et al.* The surgical approach to the management of increased intracranial pressure after traumatic brain injury [J]. Anesth Analg, 2010, 111(3): 736-748.
- [5] Howard JL, Cipolle MD, Anderson M, *et al.* Outcome after decompressive craniectomy for the treatment of severe traumatic brain injury [J]. J Trauma, 2008, 65(2): 380-386.
- [6] Donnelly J, Czosnyka M, Adams H, *et al.* Twenty-five years of intracranial pressure monitoring after severe traumatic brain injury: a retrospective, single-center analysis [J]. Neurosurgery, 2019, 85(1): E75-E82.
- [7] Bor-Seng-Shu E, Figueiredo EG, Amorim AL, *et al.* Decompressive craniectomy: a meta-analysis of influences on intracranial pressure and cerebral perfusion pressure in the treatment of traumatic brain injury [J]. J Neurosurg, 2012, 117(3): 589-596.
- [8] Kumar MA. Coagulopathy associated with traumatic brain injury [J]. Curr Neurol Neurosci Rep, 2013, 13: 391.
- [9] 姚国杰,陈亮,李成才等.无脑疝外伤性颅内血肿的锥颅软通道引流治疗[J].临床外科杂志,2015,15(11): 841-843.
- [10] 李成才,姚国杰,龚杰,等.锥颅引流术治疗额叶挫裂伤的疗效观察[J].中国临床神经外科杂志,2015,20(10): 632-634.
- [11] Schochl H, Solomon C, Tractinger S, *et al.* Thromboelastometric (ROTEM) findings in patients suffering from isolated severe traumatic brain injury [J]. J Neurotrauma, 2011, 28: 2033-2041.
- [12] Carney N, Totten AM, O'Reilly C, *et al.* Guidelines for the management of severe traumatic brain injury, fourth edition [J]. Neurosurgery, 2017, 80: 6-15.
- [13] Stein DM, Brenner M, Hu PF, *et al.* Timing of intracranial hypertension following severe traumatic brain injury [J]. Neurocrit Care, 2013, 18: 332-340.
- [14] Kenning TJ, Gooch MR, Gandhi RH, *et al.* Cranial decompression for the treatment of malignant intracranial hypertension after ischemic cerebral infarction: decompressive craniectomy and hinge craniotomy [J]. J Neurosurg, 2012, 116: 1289-1298.
- [15] Maegele M. Coagulopathy after traumatic brain injury: incidence, pathogenesis, and treatment options [J]. Transfusion, 2013, 53 Suppl 1: 28s-37s.
- [16] 姚国杰,陈琼,濮捷,等.自发性脑出血病人锥颅血肿引流术后的磁共振波谱研究[J].华中科技大学学报:医学版,2015,44: 455-459.
- [17] 中国医师协会神经外科医师分会,中国神经创伤专家委员会.中国颅脑创伤颅内压监测专家共识[J].中华神经外科杂志,2011,27: 1073-1074.

(2019-07-10 收稿,2019-07-18 修回)