DOI:10.16016/j.1000-5404.201912170

不同方案治疗颅脑损伤去骨瓣减压术后并发进展型硬膜下积液的临床疗效观察

范英俊[1],王琼芬[2],杨中鑫[1],刘海波[1],张 杰[1],王恩任[1] 610500 成都,成都医学院第一附属医院:神经外科[1],康复医学科[2]

[**摘要**] **目的** 探讨不同方案治疗颅脑损伤患者去骨瓣减压术后并发进展型硬膜下积液的临床疗效及并发症。**方法** 回顾性分析成都医学院第一附属医院2013年2月至2019年3月收治的65例颅脑损伤去骨瓣减压术后并发进展型硬膜下积液患者的临床及随访资料,根据不同治疗方案分为观察组和对照组。观察组34例,采用钻孔引流术或局部穿刺引流术,联合弹力绷带适当加压包扎及腰大池持续引流,对照组31例,采用钻孔引流术或局部穿刺引流术,联合弹力绷带适当加压包扎。观察两组患者硬膜下积液出现时间、头部引流管留管时间、治疗后住院时间、一次性治愈率以及各项并发症发生率,比较两组患者治疗前及治疗后3、6个月的格拉斯哥预后评分(Glasgow Outcome Scale,GOS)。**结果** 观察组患者头部引流管留管时间、局部引流后硬膜下积液基本消失的时间及治疗后住院时间均明显短于对照组($P<0.05$),且观察组一次性治愈率也明显高于对照组($P<0.05$)。观察组总体并发症发生率为23.53%,对照组为48.39%,组间差异有统计学意义($P<0.05$)。两组患者硬膜下积液治疗前GOS评分差异无统计学意义($P>0.05$),但治疗后3个月及6个月,观察组GOS评分均明显高于对照组($P<0.05$)。**结论** 对于颅脑损伤去骨瓣减压术后并发进展型硬膜下积液的患者,采用钻孔引流或局部穿刺引流,联合弹力绷带适当加压包扎及腰大池持续引流的综合治疗方案,能提高一次性治愈率,减少总体并发症的发生率,缩短住院时间,改善患者预后。

[**关键词**] 颅脑损伤;减压颅骨切除术;硬膜下积液;腰大池置管引流;临床疗效
[**中图法分类号**] R615;R619;R651.15 [**文献标志码**] A

Efficacy of different treatments for progressive subdural effusion after decompressive craniectomy for craniocerebral injury

FAN Yingjun[1], WANG Qiongfen[2], YANG Zhongxin[1], LIU Haibo[1], ZHANG Jie[1], WANG Enren[1] [1]Department of Neurosurgery, [2]Department of Rehabilitative Medicine, First Affiliated Hospital of Chengdu Medical College, Chengdu, Sichuan Province, 610500, China

[**Abstract**] **Objective** To investigate the clinical efficacy and complications of different treatments for progressive subdural effusion (SDE) after decompressive craniectomy for craniocerebral injury. **Methods** We retrospectively analyzed the clinical and follow-up data of 65 patients with progressive SDE after decompressive craniectomy for craniocerebral injury, who were admitted in our hospital between February, 2013 and March, 2019. Thirty-four of the patients (21 male and 13 female patients) received borehole drainage or local puncture drainage combined with compression dressing with elastic bandage and continuous drainage of the lumbar cistern (observation group), and 31 (17 male and 14 female patients) received borehole drainage or local puncture drainage with compression dressing with elastic bandage (control group). The occurrence time of SDE, retention time of head drainage tube, hospital stay after treatment, one-off cure rate and the incidence of complications were analyzed in the 2 groups, and the Glasgow Outcome Scale (GOS) scores of patients before and at 3 and 6 months after the treatment were compared. **Results** The retention time of head

[**基金项目**] 四川省教育厅自然科学基金(17ZA0135)
[**通信作者**] 王恩任,E-mail:375935102@qq.com

drainage tube, the time from local drainage to SDE disappearance and hospital stay after treatment were significantly shorter ($P<0.05$), and the one-off cure rate ($P<0.05$) was significantly higher in the observation group than in the control group. The overall incidence of complications was 23.53% in the observation group and 48.39% in the control group, showing a significant difference between the 2 groups ($P<0.05$). There was no significant difference in GOS scores between the 2 groups before the treatments ($P>0.05$), but at 3 and 6 months after the treatments, GOS scores was significantly higher in the observation group than in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** For patients with progressive SDE after decompressive craniectomy for craniocerebral injury, combined treatment with borehole drainage or local puncture drainage, compression dressing with elastic bandage and continuous drainage of the lumbar cistern can improve the one-off cure rate of SDE, reduce the incidence of the overall complications, shorten the duration of hospital stays and improve the prognosis of the patients.

[**Key words**] craniocerebral trauma; decompressive craniectomy; subdural effusion; drainage of lumbar cisterna; clinical efficacy

Supported by the Natural Science Foundation of Education Department of Sichuan Province (17ZA0135). Corresponding author: WANG Enren, E-mail: 375935102@qq.com

去骨瓣减压术(decompressive craniectomy, DC)是抢救重型颅脑损伤患者最常用的治疗手段[1],能有效降低患者的死亡率,但DC术后有着较高的并发症,其中以硬膜下积液(subdural effusion, SDE)最为常见,尤其是进展型硬膜下积液会导致患者颅内压力不断增高,如处理不及时将会严重影响患者预后[2],甚至危及生命。目前,国内外研究显示此类SDE产生机制的学说众多,但均存在局限性,其手术治疗方式繁多,且术后容易诱发脑脊液循环障碍、脑积水等诸多问题,故临床尚未达成共识[3-4]。近年来,越来越多的学者主张采用综合治疗方式来处理此类SDE,本研究旨在分析不同方案治疗颅脑损伤DC术后并发进展型SDE的疗效及并发症的差异,为更好地治疗此类SDE患者提供临床依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析成都医学院第一附属医院2013年2月至2019年3月收治的65例颅脑损伤患者DC术后并发进展型硬膜下积液的临床资料及随访资料,纳入标准:(1)闭合性颅脑外伤DC术后并发进展型硬膜下积液,手术指征包括:①SDE超过30 mL或中线偏移大于5 mm,经保守治疗无效;②SDE未达到上述标准,但有明显颅内高压症状(如头痛、恶心、呕吐、骨窗压力增高等);③与SDE相关的神经系统阳性体征加重。(2)伤后无颅内感染、无脑积水。(3)随访资料完整。排除标准:(1)患者伤后多次头颅CT结果提示硬膜下积液为稳定型、消退型或演变型;(2)全身情况差,或伴有糖尿病、严重心肺疾病及严重肝肾功能不全。根据治疗方式不同将患者分为观察组和对照组。观察组34例,其中男性21例,女性13例;年龄19~71岁,采用钻孔引流术或局部穿刺引流,并联合弹力绷带适当加压包扎及腰大池持续引流;对照组31例,其中男性17例,女性14例;年龄22~68岁,仅采用钻孔引流术或局部穿刺引流,联合弹力绷带适当加压包扎。

1.2 治疗方法

对照组31例患者采用硬膜下积液钻孔引流或穿刺引流,每2~3 d复查头颅CT,硬膜下积液明显减少后予以拔除头部引流管,并联合弹力绷带适当加压包扎。观察组34例患者采用硬膜下积液钻孔引流或穿刺引流,引流2~3 d复查头颅CT,提示硬膜下积液明显减少或消失后,联合弹力绷带适当加压包扎及腰大池持续引流,且引流量控制在约200 mL/d;2~3 d复查头颅CT,未见积液增加则关闭硬膜下引流管,随后逐步减少腰大池引流量;2~3 d后再次行头颅CT,见积液仍无复发则予以拔除硬膜下引流管,继续腰大池持续引流4~5 d;复查头颅CT,仍未见积液复发则拔除腰大池持续引流管。

1.3 观察指标

记录两组患者年龄、性别比例、入院时损伤严重程度评分(injury severe score, ISS)、入院时格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma score, GCS)、单/双侧DC、减压窗面积和对侧/同侧SDE的基本情况。患者拔除脑脊液引流管2周后,CT未见硬膜下积液复发视为治愈,观察并记录两组患者头部引流管留置时间、局部引流后SDE基本消失时间、治疗SDE后的住院时间、一次性治愈例数及治愈率,分析各类并发症发生率(颅内感染、脑积水、纵裂积液、硬膜下出血等)及总体并发症

发生率。分析患者 SDE 治疗后 6 个月的随访资料,记录其治疗前及治疗后 3、6 个月的 GOS 评分(1 分:死亡;2 分:植物生存;3 分:重度残疾,日常生活需要他人照料;4 分:轻度残疾,但能独立生活;5 分:恢复良好,尽管可有轻度缺陷,但基本恢复正常生活)[5]。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 19.0 统计软件,计数资料采用 χ^2 检验、连续校正 χ^2 检验及 Fisher 确切概率法比较组间差异;符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,两独立样本计量资料采用 t 检验;不符合正态分布的计量资料以中位数(四分位间距)表示,组间比较采用 Mann Whitney U 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

比较两组患者年龄、性别比例、入院时 ISS 评分、入院时 GCS 评分、单/双侧 DC、减压窗面积和对侧/同侧 SDE 等基本情况,差异均无统计学意义($P>0.05$),两组患者具有可比性(表 1)。

2.2 临床疗效

两组患者 DC 术后 SDE 出现时间无明显差异($P>0.05$),观察组患者头部引流管留管时间、局部引流后 SDE 基本消失的时间及治疗 SDE 后患者住院时间均明显短于对照组($P<0.05$),观察组一次性治愈率也明显高于对照组($P<0.05$,表 2)。

观察组 34 例中,有 28 例患者一次性治愈 SDE,典型病例如(图 1A~H),其中 1 例拔除腰大池引流管后 SDE 消失,但 2 周后并发脑积水行腰大池-腹腔分流术;其余 6 例患者拔除腰大池引流管后 SDE 复发,其中 2 例再次采用相同治疗方案,拔除腰大池引流管后患者仍出现顽固性硬膜下积液,予以行积液腔-腹腔分流术,另外 4 例再次采用相同治疗方案并联合早期颅骨修补后,2 例患者治愈,2 例患者 SDE 消失,但拔除腰大池引流管后 2~3 周出现脑积水,予以行脑室-腹腔分流术。对照组 31 例,有 18 例一次性治愈 SDE,其中 1 例拔管后 SDE 消失,但 2 周后并发脑积水行脑室-腹腔分流术;其余 13 例拔管后 SDE 复发,其中 6 例再次采用相同治疗方案,并结合腰大池持续引流后,SDE 消失,但有 2 例在拔管后第 3 周出现脑积水行脑室-腹腔分流术;其余 7 例反复采用局部引流联合弹力绷带加压包扎后,有 1 例治愈,3 例 SDE 消失,但并发脑积水行脑室-腹腔分流术,3 例出现顽固性硬膜下积液,予以行积液腔-腹腔分流术。

2.3 两组患者并发症情况

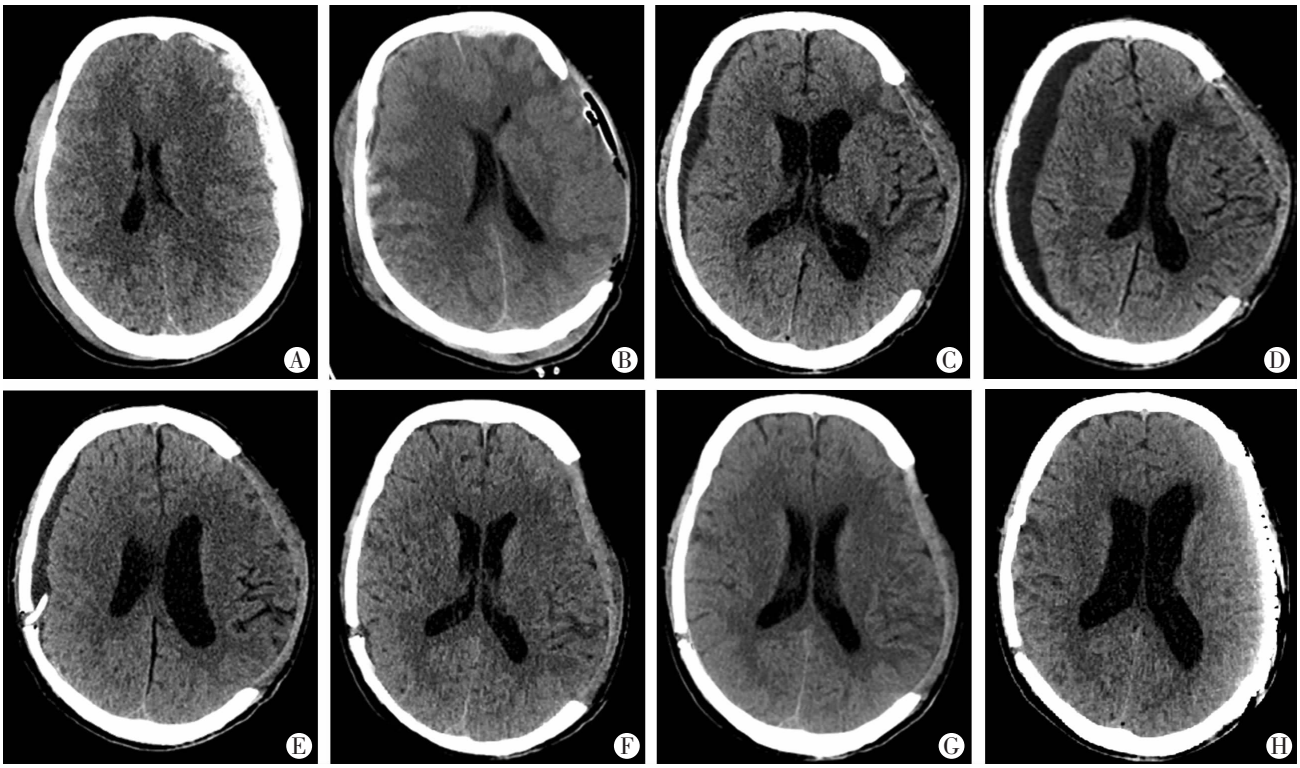
对照组中,有 1 例反复钻孔引流后并发颅内感染,经抗感染及脑脊液引流后好转;1 例患者并发癫痫经抗癫痫治疗后得控制;5 例出现纵裂积液在减少脑脊液引流后好转;1 例发生硬膜下出血,出血量小,经保守治疗后好转;6 例并发脑积水均行脑脊液分流手术;1 例切口愈合不良予以加强营养及换药后好转。观察组中,1 例患者并发癫痫经抗癫痫治疗后得控制,4 例出现纵裂积液在减少脑脊液引流后好转,3 例并发脑积水均行脑脊液分流手术。两组患者术后在颅内感染、癫痫、纵裂积液、硬膜下出血、脑积水、切口愈合不良方面无明显差异($P>0.05$),但观察组总体并发症明显低于对照组($P<0.05$,表 3)。

表 1 两组患者一般情况比较

组别	n	男/女(例)	年龄/岁(x±s)	入院时 ISS/分($\bar{x}\pm s$)	入院时 GCS/分($\bar{x}\pm s$)	单/双侧 DC(例)	减压窗面积/cm^2($\bar{x}\pm s$)	对侧/同侧 SDE(例)
观察组	34	21/13	44.18±12.67	27.41±5.53	6.18±1.11	32/2	78.03±13.24	19/15
对照组	31	17/14	40.74±11.19	28.32±5.39	6.03±0.91	29/2	74.13±14.03	18/13
χ^2/t 值		0.320	1.154	−0.672	0.568	0.000	1.153	0.031
P 值		0.571	0.253	0.504	0.572	1.000	0.253	0.859

表 2 两组患者 SDE 出现时间、头部引流管留管时间、局部引流后 SDE 基本消失时间、一次性治愈 SDE 例数及 SDE 复发例数比较 [中位数(四分位间距),例(%)]

组别	n	SDE 出现时间/d	头部引流管留管时间/d	局部引流后 SDE 基本消失时间/d	治疗 SDE 后的住院时间/d	一次性治愈 SDE	SDE 复发
观察组	34	13(10~14)	7(7~8)	8(6~8)	20(18~22)	28(82.35)	6(17.65)
对照组	31	13(11~15)	12(10~13)	10(9~12)	24(19~41)	18(58.06)	13(41.94)
χ^2/Z 值		−1.125	−20.936	−4.843	−2.293		4.477
P 值		0.260	0.000	0.000	0.022		0.034



A:患者,男性,42 岁,因“颅脑外伤后意识不清 3 h”入院,术前头颅 CT;B:左侧额颞顶硬膜下血肿清除术及去骨瓣减压术后;C:DC 术后 15 d 出现右侧额颞顶 SDE;D:DC 术后 19 d 右侧额颞顶 SDE 增加;E:右侧额颞顶硬膜下积液钻孔引流术后;F:弹力绷带适当加压包扎及腰大池持续引流后 SDE 基本消失;G:逐渐减少腰大池引流量,头颅 CT 未见 SDE 复发;H:DC 术后行早期颅骨修补

图 1 典型病例术前术后 CT 表现

表 3 两组患者并发症发生率比较[例(%)]

组别	n	颅内感染	癫痫	纵裂积液	硬膜下出血	脑积水	切口愈合不良	合计
观察组	34	0(0)	1(2.94)	4(11.76)	0(0)	3(8.82)	0(0)	8(23.53)
对照组	31	1(3.23)	1(3.23)	5(16.13)	1(3.23)	6(19.35)	1(3.23)	15(48.39)
χ^2 值		-	0.000	0.022	-	0.754	-	4.382
P 值		0.477	1.000	0.881	0.477	0.385	0.477	0.036

2.4 预后情况

两组患者 SDE 治疗前及治疗后 3、6 个月 GOS 评分的比较:两组患者 SDE 治疗前 GOS 评分无统计学差异(P>0.05)。SDE 治疗后 3 个月及 6 个月,观察组患者 GOS 评分明显优于对照组(P<0.05,表 4)。

表 4 两组患者治疗前及治疗后 3、6 个月 GOS 评分比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	治疗前	治疗后 3 个月	治疗后 6 个月
观察组	34	2.74±0.45	3.97±0.72	4.15±0.82
对照组	31	2.77±0.43	3.58±0.56	3.71±0.74
t 值		-0.358	2.420	2.249
P 值		0.721	0.018	0.028

3 讨论

SDE 是颅脑损伤 DC 术后常见的并发症之一,大多在 DC 术后 1~4 周出现,发生率约为 21%~50%[6],多见于手术同侧[7],但本研究中以手术对侧 SDE 多见,若处理不当易诱发脑脊液循环障碍甚至脑积水[8-9],严重影响患者预后。根据临床进展可将外伤后 SDE 分为四型[10]:吸收型、稳定型、进展型及演变型。

DC 术后并发 SDE 的机制尚不完全清楚,其可能的机制主要包括:(1)颅内压力失衡学说:DC 术后脑组织易从减压窗脱出,牵拉对侧半球移位,使对侧大脑半球与硬膜之间形成负压,导致脑脊液积聚在对侧硬膜下腔[11];(2)蛛网膜破裂导致单项活瓣形成学说:颅脑损伤或者手术操作造成蛛网膜破裂,并形成单向活瓣,脑脊液经单向活瓣流入硬膜下腔而不能回流吸收[12];(3)脑脊液循环动力障碍学说:DC 术后破坏了颅腔正常生理结构,从而影响脑脊液循环动力[13],增加了 SDE 的发生率;(4)血脑屏障破坏及渗透压改变

学说:颅脑损伤导致毛细血管通透性增加,胶体渗透压较高的血浆渗出积聚于硬膜下腔[14];(5)医源性因素[4]:手术破坏蛛网膜、DC 术后脑组织移位、术后过度脱水利尿等等。何森等[3]、梁玉敏等[4]认为,DC 术后 SDE 的形成是多种因素共同作用的结果,任何单一学说均无法全面阐释其形成机制,本研究中观察组 34 例患者中有 28 例 SDE 消失,这也为颅内压力失衡学说和蛛网膜破裂-单向活瓣形成学说提供了依据。根据上述机制,有学者提出了预防此类 SDE 的措施,如:DC 术中应尽可能修补硬脑膜,恢复其解剖结构的完整性;术后尽早使用弹力绷带适当加压包扎;术后加强营养,纠正低蛋白血症;监测颅内压,避免过度脱水利尿;尽早行高压氧治疗,改善脑组织微循环等[14-15]。

目前,对于颅脑损伤 DC 术后并发 SDE 的治疗缺乏共识,但多数学者认为吸收型和稳定型 SDE,病情较为稳定,无明显临床症状,影像学亦无明显占位效应,多采用非手术治疗。而进展型和演变型大多需经外科干预,尤其是进展型,若不及时处理,可导致患者脑脊液循环障碍、颅内压增高、脑组织移位甚至脑疝。进展型 SDE 的治疗仍存分歧,保守治疗包括密切观察皮瓣张力、合理使用甘露醇、避免颅内压增高的各种因素、适当增加脑灌注、加强营养、维持内环境稳定、高压氧等治疗[3],适用于积液量较少且发现较早的患者,并且需要动态 CT 监测患者 SDE 的变化,一旦达到手术指征或者临床症状加重,尽早外科干预。单纯钻孔引流术及局部穿刺引流术[16],操作简单,引流 2~3 d 即可取得明显疗效,但仅有少数患者能治愈,多数患者拔管后 SDE 再次复发,反复穿刺引流则会增加患者颅内感染的风险。腰大池置管能持续引流脑脊液,消除蛛网膜单项活瓣两侧的压力差,促进其愈合[17],尤其适用于并发脑积水的 SDE 患者,但若患者 SDE 形成机制不是蛛网膜单向活瓣,而是脑脊液循环动力学改变或者渗透压改变所导致,单纯腰大池引流可能会导致 SDE 增多。钻孔引流后使用弹力绷带加压包扎可以平衡颅腔内压力,防止脑组织移位,封闭积液腔从而治愈 SDE[18],但其也存在增加颅内压的风险,故有学者主张使用低张力弹力绷带加压包扎,但其张力程度难以量化。早期颅骨修补可恢复颅腔生理结构[19],使脑组织及脑血流不再受大气压的影响,有利于改善脑脊液循环,促进 SDE 吸收,但此类患者 SDE 多出现在 DC 术后 2 周左右,此时患者颅内水肿尚未完全消退,颅内高压因素仍未完全解除,行颅骨修补的风险较高。开颅包膜切除术能切除有明显包膜的积液腔[20],尤其适用于 DC 术后并发同侧 SDE 的患者行颅骨修补时,但其创伤大,常作为二线手术方案。积液腔-腹腔分流术是永久性治愈 SDE 的手术方式,但其存在感染、堵管等问题,在分流手术前需特别重视脑脊液和 SDE 的蛋白含量及有核细胞数,颅脑损伤的患者伤后脑脊液短时间内难以达到分流标准,故临床也不作为首选治疗方案。

近年来,多项研究表明 DC 术后并发 SDE 是创伤后脑积水的危险因素[21],甚至能引发 SDE 合并脑积水[22],越来越多的学者认为进展型 SDE 应采用综合治疗方案[18]。本研究中,观察组患者采用 SDE 局部钻孔或穿刺引流、弹力绷带适当加压包扎及腰大池持续引流三种方式综合治疗,其头部引流管置管时间、SDE 基本消失的时间、患者治疗 SDE 后的住院时间均明显短于对照组($P<0.05$),且经上述方案治疗后,观察组一次性治愈率达到 82.35%,明显高于对照组。加用腰大池持续引流,能同时引流 SDE 及脑脊液,消除蛛网膜单项活瓣两侧的压力差,减少脑脊液经单向活瓣流入硬膜下积液腔,促进蛛网膜单项活瓣愈合,从而提高进展型 SDE 的治愈率。

此外,观察组患者治疗过程中的总体并发症为 23.53%,明显低于对照组 48.39%($P<0.05$),且观察组术治疗后 3 个月及 6 个月的 GOS 评分均明显优于对照组($P<0.05$),这是因为观察组患者一次性治愈率高,很大程度地避免了反复穿刺引流脑脊液,缩短了治疗 SDE 的时间,从而降低了发生感染、切口愈合不良、脑积水等并发症的风险,进而加快患者康复进程,改善患者的预后。

综上所述,对于颅脑损伤 DC 术后并发进展型 SDE 的患者,经保守治疗无效后,联合运用局部钻孔引流或穿刺引流、弹力绷带加压包扎及腰大池持续引流的综合治疗方案既可平衡颅腔内压力,又可消除蛛网膜单项活瓣两侧的压力差,从而获得良好的疗效,改善患者预后。

参考文献:

[1] CREUTZFELDT C J, VILELA M D, LONGSTRETH W T. Paradoxical herniation after decompressive craniectomy provoked by lumbar puncture or ventriculoperitoneal shunting [J]. J Neurosurg, 2015, 123(5): 1170-1175. DOI: 10.3171/2014.11.JNS141810.

[2] AMORIM R L, DE ANDRADE A F, GATTAS G S, *et al*. Improved hemodynamic parameters in middle cerebral artery infarction after decompressive craniectomy[J]. Stroke, 2014, 45(5): 1375-1380. DOI: 10.1161/STROKEAHA.113.003670.

[3] 何森,何永生. 重型颅脑创伤去骨瓣减压术后硬膜下积液的研究进展[J]. 中华创伤杂志, 2016, 32(11): 1039-

1042. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2016.11.017.
HE S, HE Y S. Research progress in subdural effusion after-decompressive craniectomy of severe traumatic brain injury [J]. Chin J Trauma, 2016, 32(11): 1039-1042. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2016.11.017.

[4] 梁玉敏, 马继强, 江基尧. 创伤性脑损伤后硬脑膜下积液的诊断和治疗进展[J]. 中华创伤杂志, 2016, 32(2): 97-101. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2016.02.001.
LIANG Y M, MA J Q, JIANG J Y. Advances in diagnosis and treatment of posttraumatic subdural hygroma[J]. Chin J Trauma, 2016, 32(2): 97-101. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2016.02.001.

[5] ZHANG B F, WANG J, LIU Z W, *et al*. Meta-analysis of the efficacy and safety of therapeutic hypothermia in children with acute trumatic brain injury[J]. World Neurosurg, 2015, 83(4): 567-573. DOI: 10.1016/j.wneu.2014.12.010.

[6] HONEYBUL S, HO K M. Decompressive craniectomy for severe traumatic brain injury: The relationship between surgical complications and the prediction of an unfavourable outcome [J]. Injury, 2014, 45(9): 1332-1339. DOI: 10.1016/j.injury.2014.03.007.

[7] SU T M, LEE T H, HUANG Y H, *et al*. Contralateral subdural effusion after decompressive craniectomy in patients with severe traumatic brain injury: clinical features and outcome [J]. J Trauma, 2011, 71(4): 833-837. DOI: 10.1097/TA.0b013e31821b092a.

[8] SUN S, ZHOU H, DING Z Z, *et al*. Risk factors associated with the outcome of post-traumatic hydrocephalus[J]. Scand J Surg, 2019, 108(3): 265-270. DOI: 10.1177/1457496918812210.

[9] SU T M, LAN C M, LEE T H, *et al*. Risk factors for the development of posttraumatic hydrocephalus after unilateral decompressive craniectomy in patients with traumatic brain injury[J]. J Clin Neurosci, 2019, 63: 62-67. DOI: 10.1016/j.jocn.2019.02.006.

[10] LIU Y, GONG J, LI F, *et al*. Traumatic subdural hydroma: clinical characteristics and classification[J]. Injury, 2009, 40(9): 968-972. DOI: 10.1016/j.injury.2009.01.006.

[11] KAEN A, JIMENEZ-ROLDAN L, ALDAY R, *et al*. Interhemispheric hygroma after decompressive craniectomy: does it predict posttraumatic hydrocephalus? [J]. J Neurosurg, 2010, 113(6): 1287-1293. DOI: 10.3171/2010.4.JNSl0132.

[12] SALUNKE P, GARG R, KAPOOR A, *et al*. Symptomatic contralateral subdural hygromas after decompressive craniectomy: plausible causes and management protocols[J]. J Neurosurg, 2015, 122(3): 602-609. DOI: 10.3171/2014.10.JNSl4780.

[13] KRISHNAN P, ROY C S. Recurrent, symptomatic, late-onset, contralateral subdural effusion following decompressive craniectomy treated by cranial strapping[J]. Br J Neurosurg, 2015, 29(5): 730-732. DOI: 10.3109/02688697.2015.1039485.

[14] PAREDES I, CICUENDEZ M, DELGADO M A, *et al*. Normal pressure subdural hygroma with mass effect as a complication of decomressive craniectomy[J]. Surg Neurol Int, 2011, 2(1): 88. DOI: 10.4103/2152-7806.82370.

[15] KI H J, LEE H J, LEE H J, *et al*. The risk factors for hydrocephalus and subdural hygroma after decompressive craniectomy in head injured patients[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2015, 58(3): 254-261.

[16] AVECILLAS-CHASIN J M. Subdural effusion in decompressive craniectomy[J]. Acta Neurochir(Wien), 2015, 157(12): 2121-2123. DOI: 10.1007/s0070l-015-2537-y.

[17] 张源,王广辉,晏骖, 等. 钻孔外引流结合腰大池引流治疗去骨瓣减压术后对侧进展型硬膜下积液[J]. 中华创伤杂志, 2016, 32(2): 128-130. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2016.02.008.
ZHANG Y, WANG G H, YAN C, *et al*. External drainage through drilling combined with lumbar cistern drainage in the treatment of contralateral progressive subdural effusion after decompressive cranieetomy[J]. Chin J Trauma, 2016, 32(2): 128-130. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2016.02.008.

[18] XU G Z, LI W, LIU K G, *et al*. Early pressure dressing for the prevention of subdural effusion secondary to decompressive craniectomy in patients with severe traumatic brain injury[J]. J Craniofac Surg, 2014, 25(5): 1836-1839. DOI: 10.1097/SCS.0b0l3e3182a21056.

[19] PATIL A A, BELL B, YAMAGUCHI L. Drainage and cranioplasty as a treatment for traumatic subdural hygroma secondary to decompressive cranieetomy[J]. Open J Mod Neurosurg, 2016, 6(1): 41-44. DOI: 10.4326/ojmn.2016.61008.

[20] PAREDES I, CICUENDEZ M, DELGADO M A, *et al*. Normal pressure subdural hygroma with mass effect as a complication of decompressive craniectomy[J]. Surg Neurol Int, 2011, 2(1): 88. DOI: 10.4103/2152-7806.82370.

[21] DI G, HU Q, LIU D, *et al*. Risk factors predicting posttraumatic hydrocephalus after decompressive craniectomy in traumatic brain injury [J]. World Neurosurg, 2018, 116: e406-e413. DOI: 10.1016/j.wneu.2018.04.216.

[22] WU R H, YE Y, MA T, *et al*. Management of subdural effusion and hydrocephalus following decompressive craniectomy for posttraumatic cerebral infarction in a patient with traumatic brain injury: a case report[J]. BMC Surg, 2019, 19(1): 26. DOI: 10.1186/s12893-019-0489-5.

(收稿:2019-12-18;修回:2020-01-13)
(编辑 吴培红)