

硬膜外层剥离联合人工硬膜贴敷治疗成人 Arnold-Chiari 畸形 I 型合并脊髓空洞的初步探讨

李新军¹, 韩杨云¹, 龙晓东¹, 孙中书¹, 叶锋¹, 陈晨¹, 刘盈盈²

1. 四川省德阳市人民医院神经外科, 四川 德阳 618000

2. 四川省德阳市人民医院神经内科, 四川 德阳 618000

摘要:目的 探讨硬膜外层剥离技术联合人工硬膜贴敷在 Arnold-Chiari 畸形 I 型合并脊髓空洞的治疗效果。方法 分析 86 例 Arnold-Chiari 畸形 I 型合并脊髓空洞患者的临床资料, 根据硬膜处理方式, 分为观察组(硬膜外层剥离联合人工硬膜贴敷 32 例)、对照 1 组(硬膜外层间断划开减压 21 例)、对照 2 组(硬膜扩大成形 33 例), 对比观察组与对照组在术中超声、手术时间、脊髓空洞变化、神经功能改善、术区感染、术区积液、脑脊液漏、住院时间等指标的差异。结果 三组患者均无新发神经功能缺损症状, 无术后瘫痪、呼吸功能衰竭、死亡病例发生。三组间术后脊髓背侧脑脊液流速峰值、电生理监测、脊髓空洞缩小、住院时间、术区感染、术区积液及脑脊液漏比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 三组间神经功能改善方面、手术时间比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。在术后脊髓背侧脑脊液流速峰值、脊髓空洞缩小比较中: 观察组与对照 1 组差异有统计学意义($P < 0.05$), 与对照 2 组差异无统计学意义($P > 0.05$); 在电生理监测、住院时间、术区感染、术区积液、脑脊液漏比较中: 观察组与对照 1 组差异无统计学意义($P > 0.05$), 与对照 2 组差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 应用硬膜外层剥离联合人工硬膜贴敷治疗 Arnold-Chiari 畸形 I 型合并脊髓空洞, 较传统处理方式可靠、安全、有效。

[国际神经病学神经外科学杂志, 2021, 48(2): 163-166]

关键词:硬膜外层剥离; 人工硬膜贴敷; Arnold-Chiari 畸形 I 型; 脊髓空洞症; 神经外科手术

中图分类号: R651.11

DOI: 10.16636/j.cnki.jinn.1673-2642.2021.02.013

Epidural layer stripping combined with artificial dural application in treatment of Arnold-Chiari malformation type I with syringomyelia

LI Xin-Jun¹, HAN Yang-Yun¹, LONG Xiao-Dong¹, SUN Zhong-Shu¹, YE Feng¹, CHEN Chen¹, LIU Ying-Ying²

1. Department of Neurosurgery, People's Hospital of Deyang City, Deyang, Sichuan 618000, China;

2. Department of Neurology, People's Hospital of Deyang City, Deyang, Sichuan 618000, China

Corresponding author: LIU Ying-Ying, Email: happy-liu-8278@163.com

Abstract: **Objective** To explore the therapeutic effect of epidural layer stripping combined with artificial dural application in the treatment of Arnold-Chiari malformation type I with syringomyelia. **Methods** An analysis was performed on the clinical data of 86 cases of Arnold-Chiari malformation type I with syringomyelia; based on the treatment of the dura matter, the patients were divided into observation group (epidural layer stripping and artificial dural application, 32 cases), control group 1 (intermittent incision of the epidural layer for decompression, 21 cases), and control group 2 (expansive duraplasty, 33 cases). The observation group and control groups were compared for differences in indices such as intraoperative ultrasound findings, operation duration, changes in spinal cavities, neurological function improvement, operation site infection, operation site effusion, cerebrospinal fluid (CSF) leak, and length of hospital stay. **Results** No patients in the three groups had any symptoms of new neurological deficit, postoperative paralysis, respiratory failure, or fatal outcomes. There were significant differences between the three groups in postoperative peak velocity of dorsal CSF, electrophysiological mon-

收稿日期: 2020-06-25; 修回日期: 2021-03-02

作者简介: 李新军(1980-), 男, 硕士研究生, 副主任医师, 主要从事颅后窝及神经脊柱方面研究。

通信作者: 刘盈盈(1982-), 女, 硕士研究生, 副主任医师, 主要从事脊柱脊髓疾病方面研究。Email: happy-liu-8278@163.com。

monitoring results, spinal cavity shrinkage, length of hospital stay, operation site infection, operation site effusion, and CSF leak ($P < 0.05$), but there were no significant differences between the three groups in neurological function improvement or operation duration ($P > 0.05$). In terms of postoperative peak velocity of dorsal CSF and spinal cavity shrinkage, there were significant differences between the observation group and the control group 1 ($P < 0.05$) but not between the observation group and the control group 2 ($P > 0.05$). In terms of electrophysiological monitoring results, length of hospital stay, operation site infection, operation site effusion, and CSF leak, there were significant differences between the observation group and the control group 2 ($P < 0.05$) but not between the observation group and the control group 1 ($P > 0.05$). **Conclusions** It is safer and more reliable, feasible, and effective to treat Arnold-Chiari malformation type I with syringomyelia using epidural layer stripping combined with artificial dural application compared with traditional treatment.

[Journal of International Neurology and Neurosurgery, 2021, 48(2): 163-166]

Keywords: epidural layer stripping; artificial dural application; Arnold-Chiari malformation type I; syringomyelia; neurosurgery

Arnold-Chiari 畸形 (Arnold-Chiari malformation, ACM) 是一种先天性小脑扁桃体延髓联合畸形, 其 4 种分型中 I 型最常见^[1], 它由奥地利病理学家 Hans Chiari 于 1891 年首次报道^[2], 部分合并有脊髓空洞^[3]。因延髓、上颈髓受压、脑脊液循环不畅导致成年患者出现颅内高压、共济失调、肌力感觉障碍、周围神经损害等临床症状^[4], 如不能及时诊治或诊治不当, 可能给患者造成不可逆转的神经功能障碍。该病多易明确诊断^[5]。但治疗方式, 尤其是手术方式存在不少争议。目前公认减压手术是治疗这一疾病的首选措施^[6]。国内外大多数学者认为后颅窝减压术可以解除下疝的小脑扁桃体对小脑、脑干、延脊髓的压迫, 同时恢复颅颈交界区脑脊液循环的通畅, 是治疗这一疾病的优选手术方式^[7]。目前小骨窗减压及寰枕筋膜的切除已得到广大学者的认可, 但在硬膜的处理上, 存在很大争议^[8]。针对上述争议, 本研究分析 2008 年 8 月—2018 年 8 月四川省德阳市人民医院收治的 ACM I 型合并脊髓空洞的成年患者, 探讨硬膜外层剥离技术联合人工硬膜贴敷治疗该病的可行性及效果。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象

共纳入 86 例患者。男 23 例, 女 63 例; 年龄 (34.3 ± 9.7) 岁; 病程 (17.9 ± 7.3) 个月。根据其不同的手术方式分组, 采用硬膜外层间断划开减压术 21 例为对照 1 组, 采用硬膜扩大人工硬膜成形术 33 例为对照 2 组, 采用硬膜外层剥离联合人工硬膜贴敷术 32 例为观察组。

1.2 纳入标及排除标准

纳入标准: ①年龄 ≥ 18 岁。②具有明显的临床症状体征: 包括但不限于颅内高压、共济失调、肌力感觉障碍、周围神经损害等。③MRI 显示小脑扁桃体低于枕骨大孔 5 mm 以上且合并脊髓空洞。④无脑积水及其他先天发育畸形。⑤无寰枢椎不稳定或脱位。排除标准: 合并其他畸形及寰枢椎脱位的患者, 合并严重的心肺及重要器官功能严重损害的患者。

1.3 手术方式

所有手术均由具备资质的高年资术者操作。全部采用小骨窗寰枕减压及寰枕筋膜切除, 仅在硬膜的处理上采用不同方式。俯卧位, 行后正中直切口约 5 cm, 显露枕外粗隆至 C_2 棘突, 咬除枕骨大孔后缘中线旁各 2 cm, 上约 2 cm, 枕骨减压范围约 $4 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$, C_1 后弓咬除中线旁两侧 2 cm。锐性去除颅颈交界区增厚的寰枕筋膜。术中通过超声探查界定扁桃体的下极。硬膜外层间断划开减压: 在寰枕减压的前提下, 将硬膜的外层纵行锐性划开, 间距约为 3.0~5.0 mm, 硬膜内层不切开。硬脑膜扩大人工硬膜成形术: 在寰枕减压的前提下, “Y”形切开硬膜后采用可缝合人工硬膜修补硬膜并扩大成形。硬膜外层剥离联合人工硬膜贴敷: 将硬膜外层“十”字形切开, 显微镜下用尖刀片锐性剥离硬膜内外层致骨窗边缘, 并切除硬膜外层。用生物胶将免缝合人工硬膜贴敷固定在暴露的硬膜的内层外面, 以防术后粘连及瘢痕形成, 致硬膜挛缩而影响减压效果 (图 1)。在观察组及对照 1 组锐性划开或者剥离硬膜外层时, 我们采用显微脑膜镊 (头端带齿) 夹持住硬膜外层, 用尖刀片在显微镜下切开被脑膜镊夹起的硬膜外层, 用一定的提力将外层提起, 并在内外层之间逐渐剥离, 刀片需倾斜一定角度, 约 45° , 禁忌垂直切开, 以避免全层切开, 出现脑脊液漏。

1.4 观察指标

通过飞利浦彩色多普勒超声仪, 测量术前术后的脊髓背侧脑脊液流速峰值, 术中对脑脊液行动力学监测并比较术前术后的动力学改变; 术后体感诱发电位及三叉神经-颈反射的监测, 监测术后延髓区功能变化。对比分析观察组与对照组在手术时间、术后 1 年 MRI 复查测量脊髓空洞的变化、神经功能改善 (芝加哥 Chiari 畸形预后量表 (Chicago Chiari outcome scale, CCOS)^[9] 评估对比各组神经功能改善及手术及住院相关情况。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 21.0 软件对数据进行统计分析, 正态分布



图1 硬膜外层剥离联合人工硬膜贴敷治疗成人ACM I型合并脊髓空洞

计量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较采用单因素方差分析,进一步两两比较采用 Bonferroni 法。计数资料采用例(%)表示,比较采用 χ^2 /Fisher 确切概率法,组间进一步比较用 Bonferroni 校正。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

各组术后均无新发神经功能缺损症状,无术后瘫痪、呼吸功能衰竭及死亡病例。

三组间术后脊髓背侧脑脊液流速峰值及脊髓空洞缩小比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$),观察组高于对照

1 组,但与对照 2 组无差异($P > 0.05$),对照 1 组低于对照 2 组($P < 0.05$)。三组间电生理监测异常、术区感染、术区积液及脑脊液漏比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$),观察组与对照 1 组无差异($P > 0.05$),但观察组与对照 1 组均低于对照 2 组($P < 0.05$)。三组间手术时间及 CCOS 比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),三组间住院时间比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),观察组与对照 1 组无差异($P > 0.05$),对照 1 组与对照 2 组有差异($P < 0.05$)。见表 1。

表1 三组手术及住院相关指标情况

分组	脊髓背侧脑脊液流速峰值/(cm/s)	电生理监测异常例(%)	手术时间/min	脊髓空洞缩小例(%)	CCOS 例(%)	术区感染例(%)	术区积液例(%)	脑脊液漏例(%)	住院时间/d
观察组(n=32)	3.54±0.37	0(0.00)	95.42±23.13	27(84.37)	30(93.75)	0(0.00)	1(3.12)	0(0.00)	11.34±3.67
对照 1 组(n=21)	2.24±0.32 ^①	0(0.00)	93.24±21.88	2(9.52) ^①	18(85.71)	1(4.76)	2(9.52)	0(0.00)	13.56±3.23
对照 2 组(n=33)	3.63±0.12 ^②	3(9.09) ^{①②}	98.46±30.71	25(75.78) ^②	29(87.87)	12(36.36) ^{①②}	23(69.69) ^{①②}	10(24.24) ^{①②}	15.52±4.31 ^②
F/ χ^2 值	177.452	—	0.273	34.258	1.103	—	39.785	—	9.656
P 值	0.000	0.015	0.762	0.000	0.597	0.000	0.000	0.000	0.000

注:①与观察组比较, $P < 0.017$;②与对照组 1 比较, $P < 0.017$

3 讨论

对 ACM I 型行减压手术的目的是解除颅颈交界区延髓、上颈髓的受压,恢复脑脊液循环通路^[10]。然而减压的

方式不尽相同,包括骨性减压:大骨窗、小骨窗、寰椎后弓切除;膜性减压:寰枕筋膜切除、硬膜减张、硬膜扩大成形^[11];脑性减压:软膜下疝的小脑扁桃体切除^[12]、四脑

室正中孔造瘘、脊髓空洞分流术、枕大池重建术^[13]等。目前争论较多聚焦在骨性减压的范围、硬膜是否打开、是否切除下疝的小脑扁桃体,脊髓空洞是否分流等。目前在骨性减压方面多数学者称为后颅窝减压术或枕下减压术,但笔者认为后颅窝减压术、枕下减压等的手术名称不甚准确,既然ACM I型是后颅凹中线结构在胚胎时期异常发育,手术切除骨质范围主要为枕骨大孔后上方及两侧和C₁后弓,笔者认为寰枕区减压更为确切。

在硬膜的处理上,目前主要存在两种不同的观点:一种观点主张不全层切开硬膜,行硬膜外层的减张切开^[14]。另一种观点主张切开硬膜全层和(或)软膜下切除下疝小脑扁桃体部分,采用人工硬膜或筋膜行硬膜扩大成形^[15]。本研究显示采用硬膜外层剥离联合人工硬膜贴敷,术后脊髓背侧脑脊液流速峰值高于术前。高于采用对照1组硬膜划开减张的患者术后脊髓背侧脑脊液流速峰值,且在脊髓空洞缩小中观察组与对照1组有差异。提示采用硬膜外层剥离联合人工硬膜贴敷比单纯的硬膜外层划开减压作用明显,能有效的起到膜性减压的作用,恢复脑脊液循环通畅,从而缓解脊髓空洞。观察组术后脊髓背侧脑脊液流速峰值低于对照2组术后脊髓背侧脑脊液流速峰值。提示硬膜外层剥离可以达到与硬膜扩大成形同样的减压效果。但也有学者认为,单纯的硬膜外层减压不够充分,主张根据颅颈交界区脑脊液动力学异常分型而采用不同的减压方式^[16]。但笔者认为,采用硬膜外层剥离后,术中可见硬膜内层的明显膨出,术中彩超也显示脊髓背侧脑脊液流速增快,且呈双向流动,这已经起到减压作用,恢复了脑脊液的循环通畅。如果再切开硬膜及蛛网膜,甚至软膜下切除小脑扁桃体,并不能增强减压效果,反而会增加出血、损伤、粘连、积液、脑脊液漏、感染等风险,影响手术效果及患者预后。另外,本研究结果提示在手术时间、住院时间、术区感染、术区积液、脑脊液漏等指标上,观察组与对照2组有差异,提示采用硬膜外层剥离联合人工硬膜贴敷比硬膜扩大成形术更具有优势,手术相关并发症发生率更低。这可能与不切开硬膜使出血不能进入硬膜下或蛛网膜下、阻止了脑脊液溢出、降低了术后粘连及瘢痕形成等因素相关。同时采用免缝合人工硬膜敷贴阻隔,可有效防止颈部肌肉延伸附着在硬膜上致硬膜瘢痕挛缩,降低了术后复发及再次压迫的风险。

总之,采用显微镜下硬膜外层剥离联合人工硬膜贴敷,损伤小、术中出血少、操作简单、手术间短、住院时间短,既能有效的起到寰枕区减压的作用,改善神经功能,又能避免硬膜切开所致的蛛网膜后期粘连、硬膜瘢痕挛缩、术区积液等并发症,这一硬膜处理方式,在治疗成人ACM I型合并脊髓空洞较传统处理方式可靠、安全、有效,可考虑在临床实践中进一步推广应用。

参 考 文 献

- [1] Bogdanov EI, Faizutdinova AT, Mendelevich EG, et al. Epidemiology of symptomatic Chiari malformation in Tatarstan: regional and ethnic differences in prevalence[J]. Neurosurgery, 2019, 84(5): 1090-1097.
- [2] Chiari H. Concerning alterations in the cerebellum resulting from cerebral hydrocephalus. 1891[J]. Pediatr Neurosci, 1987, 13(1): 3-8.
- [3] 马义辉, 季玮, 荔志云, 等. 22例Chiari畸形I型合并脊髓空洞症的疗效分析[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2015, 42(2): 164-166.
- [4] Milhorat TH, Nishikawa M, Kula RW, et al. Mechanisms of cerebellar tonsil herniation in patients with Chiari malformations as guide to clinical management[J]. Acta Neurochir (Wien), 2010, 152(7): 1117-1127.
- [5] 邓晓峰, 吴量, 杨辰龙. Chiari畸形研究进展[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2012, 39(5): 431-434.
- [6] Bao CS, Yang FB, Liu L, et al. Surgical treatment of Chiari I malformation complicated with syringomyelia[J]. Exp Ther Med, 2013, 5(1): 333-337.
- [7] Greenberg JK, Milner E, Yarbrough CK, et al. Outcome methods used in clinical studies of Chiari malformation type I: a systematic review[J]. J Neurosurg, 2015, 122(2): 262-272.
- [8] Caffo M, Cardali SM, Caruso G, et al. Minimally invasive posterior fossa decompression with duraplasty in Chiari malformation type I with and without syringomyelia[J]. Surg Neurol Int, 2019, 10: 88.
- [9] 王鑫, 李永宁, 高俊, 等. 芝加哥Chiari畸形预后量表在I型Chiari畸形合并脊髓空洞手术疗效评估中的价值[J]. 中国临床神经外科杂志, 2019, 24(9): 554-556.
- [10] Støverud KH, Langtangen HP, Ringstad GA, et al. Computational investigation of cerebrospinal fluid dynamics in the posterior cranial fossa and cervical subarachnoid space in patients with Chiari I malformation[J]. PLoS One, 2016, 11(10): e0162938.
- [11] 何勇, 孙毓奇, 万大海. 两种术式治疗Chiari畸形I型临床疗效比较的Meta分析[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2019, 24(3): 109-113.
- [12] Beecher JS, Liu Y, Qi XM, et al. Minimally invasive subpial tonsillectomy for Chiari I decompression[J]. Acta Neurochir (Wien), 2016, 158(9): 1807-1811.
- [13] 周兴, 孙郑春, 马旭东, 等. 显微手术治疗Arnold-Chiari畸形的临床体会[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2019, 22(1): 40-45.
- [14] 李海洋, 李永明, 陈航, 等. 单纯后颅窝减压术与后颅窝减压硬膜成形术治疗成人I型Chiari畸形的效果比较[J]. 中华医学杂志, 2017, 97(25): 1947-1950.
- [15] 马俊, 李世鹏, 赵鹤翔, 等. 两种手术方式对Chiari畸形I型合并脊髓空洞的系统评价及Meta分析[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2019, 46(4): 422-427.
- [16] 范涛, 吴锐, 赵新岗, 等. Chiari畸形I型的颅颈交界区脑脊液流体力学分型及其手术策略[J]. 中华神经外科杂志, 2019, 35(8): 823-828.

责任编辑:王荣兵