

· 论著 ·

不同手术方式在Chiari I 畸形合并脊髓空洞症及寰枢椎脱位治疗中的应用效果观察

郭 辉*

巩义市人民医院神经外科(河南 郑州 451200)

【摘要】目的 探究不同手术方式应用于Chiari I 畸形合并脊髓空洞症及寰枢椎脱位的临床效果。**方法** 回顾性分析2019月至2021年5月期间于我院神经外科接受治疗的80例Chiari I 畸形合并脊髓空洞症及寰枢椎脱位患者的临床及随访资料。根据手术方案的不同,将接受后颅窝减压+寰枢椎复位内固定术的患者纳入常规组,接受改良寰枕减压+枕颈内固定术的患者纳入改良组。比较两组的手术指标、脊髓指标、芝加哥Chiari 畸形预后量表(Chicago Chiari outcome scale, CCOS)评分和不良事件发生情况。**结果** 改良组患者的术中出血量、手术时间和术后住院时间均少于常规组($t=8.725$ 、 10.815 、 6.064 , $P<0.05$);改良组术后6个月的VD-max、VU-max、ADI和脊髓空洞直径均小于术前($t=16.889$ 、 29.478 、 17.689 、 16.841 , $P<0.05$),常规组术后6个月的VD-max、VU-max、ADI和脊髓空洞直径也均小于术前($t=17.661$ 、 28.954 、 17.314 、 16.547 , $P<0.05$);而两组术前、术后6个月各指标相比则无差异($P>0.05$)。改良组和常规组术后6个月的CCOS评分较术前均显著增加($t=55.520$ 、 138.323 , $P<0.05$);而两组术前、术后6个月的CCOS评分相比则无差异($P>0.05$);改良组不良事件发生率3.2%低于常规组20.4%($\chi^2=4.727$, $P<0.05$)。**结论** 改良寰枕减压术+枕颈内固定术能够有效改善Chiari I 畸形合并脊髓空洞症及寰枢椎脱位患者的脊髓指标,且术中创伤较小,患者术后恢复较快,预后理想。

【关键词】 Chiari I 畸形; 脊髓空洞症; 寰枢椎脱位; 改良寰枕减压术; 枕颈内固定术

【中图分类号】 R744.4

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2024.10.044

Observation on the Effect of Different Surgical Methods in the Treatment of Chiari I Malformation with Syringomyelia and Atlantoaxial Dislocation

GUO Hui*

Neurosurgery Department, Gongyi People's Hospital, Zhengzhou 451200, Henan Province, China

Abstract: Objective To explore the clinical effect of different surgical methods on Chiari I malformation with syringomyelia and atlantoaxial dislocation.

Methods The clinical and follow-up data of 80 patients with Chiari I malformation combined with syringomyelia and atlantoaxial dislocation who were treated in neurosurgery of our hospital from 2019 to May 2021 were retrospectively analyzed. According to the different surgical schemes, patients who received posterior fossa decompression+atlantoaxial reduction and internal fixation were included in the conventional group, and patients who received modified atlanto-occipital decompression+occipital-cervical internal fixation were included in the modified group. The operation index, spinal cord index, Chicago Chiari Outcome Scale (CCOS) score and adverse events were compared between the two groups.

Results The amount of intraoperative bleeding, operation time and postoperative hospital stay in the modified group were less than those in the conventional group ($t=8.725$, 10.815 , 6.064 , $P<0.05$); the VD-max, VU-max, ADI and the diameter of syringomyelia in the modified group were all smaller than those before the operation ($t=16.889$, 29.478 , 17.689 , 16.841 , $P<0.05$), and the VD-max, VU-max, ADI and the diameter of syringomyelia in the conventional group were also smaller than those before the operation ($t=17.661$, 28.954 , 17.314 , 16.547 , $P<0.05$); there was no difference between the two groups before and 6 months after operation ($P>0.05$). The score of CCOS in the modified group and the conventional group at 6 months after operation was significantly higher than that before operation ($t=55.520$, 138.323 , $P<0.05$); However, there was no difference in the score of CCOS between the two groups before and 6 months after operation ($P>0.05$); the incidence of adverse events in the improved group was 3.2% lower than that in the conventional group (20.4%, $\chi^2=4.727$, $P<0.05$). **Conclusion** Modified atlanto-occipital decompression combined with occipito-cervical internal fixation can effectively improve the spinal cord indexes of patients with Chiari I malformation combined with syringomyelia and atlantoaxial dislocation, and the trauma during operation is small, the patients recover quickly after operation, and the prognosis is ideal.

Keywords: Chiari I Malformation; Syringomyelia; Atlantoaxial Dislocation; Modified Atlanto-occipital Decompression; Occipitocervical Internal Fixation

小脑扁桃体下疝畸形(Ciari malformation, CM)又称Chiari 畸形,是在胚胎发育期间由于小脑扁桃体疝出进入颈椎管内所引起的一类先天性发育异常疾病,临床上可表现为颅内压增高、脊神经损伤等症状^[1-2]。Chiari畸形可以分为4型,其中以Chiari I 畸形最为常见,患者常合并脊髓空洞症以及寰枢椎脱位、颅底凹陷等骨性畸形^[3]。目前,有关Chiari I 畸形并发脊髓空洞症的发病原因及机制尚未完全阐明,但领域内普遍认为后颅窝容积的异常减少和脑脊液循环受阻与脊髓空洞症的形成密切相关^[4]。临床内科保守治疗虽然能够取得一定疗效,但是无法彻底根治,因此

外科手术仍是当前Chiari I 畸形合并脊髓空洞症及寰枢椎脱位的主要治疗手段^[5-6]。后颅窝减压+寰枢椎复位内固定术是该病最常用的手术方案,该术式能够通过增加后颅窝内容积缓解颈部延髓压力,从而改善脑脊液循环,但由于手术创伤较大,易造成神经损伤以及术后局部粘连、感染等不良事件的风险升高,部分患者预后并不理想^[7-8]。改良寰枕减压术+枕颈内固定术是近年来在临床上逐渐得到应用的一种手术方案,该方案创伤相对较小,但有关其疗效的研究目前仍然较少^[9]。本研究将针对改良寰枕减压术+枕颈内固定术的应用效果进行深入探究,以期对Chiari I 畸形合

【第一作者】 郭 辉,男,副主任医师,主要研究方向:神经外科。E-mail: ghytvk@163.com

【通讯作者】 郭 辉

并脊髓空洞症及寰枢椎脱位临床治疗方案的选择提供参考依据。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 基线资料 本研究采用回顾性研究的方法，收集2019月至2021年5月期间于我院神经外科接受治疗的80例Chiari I 畸形合并脊髓空洞症及寰枢椎脱位患者的临床及随访资料。80例患者中，男44例，女36例；年龄25~61岁，平均(38.1±6.6)岁；病程3~27个月，平均(15.9±6.2)个月；脊髓空洞部位：颈胸段51例，颈段25例，颈延髓段4例。根据手术方案的不同，将接受后颅窝减压+寰枢椎复位内固定术的49例患者纳入常规组，接受改良寰枕减压术+枕颈内固定术的31例患者纳入改良组。两组年龄、脊髓空洞部位、病程等基线资料并无统计学差异(P>0.05)，可行组间比较(详见表1)。所有研究对象均对本研究的目的、内容知情，并签署同意书。本研究经我院伦理委员会商议并批准可行。

1.2 入选标准^[10]

纳入标准：经MRI、CT、X线以及三维重建等影像学检查确诊为Chiari I 畸形合并脊髓空洞症及寰枢椎脱位；均接受手术治疗；头颈部无外伤及其他外科手术史；临床及随访资料完整。排除标准：合并严重肝肾功能障碍、恶性肿瘤等疾病；处在孕期/哺乳期；合并脑积水等其他颅脑病症；合并脊髓炎、脊髓血管病变等其他脊髓疾病；资料缺失。

1.3 手术方法 两组患者术前均接受血常规、凝血功能、心电图等检查。合并高血压、糖尿病等慢性病者由多科室综合评估，确认是否可耐受手术。术前1日为患者术区备皮备血，再次向患者及家属明确手术的必要性及可能存在的风险。术前禁食8小时。

1.3.1 常规组 常规组采用后颅窝减压+寰枢椎复位内固定术治疗，具体操作为：患者取俯卧位，气管插管全麻后常规铺巾消毒，寰椎中心8 cm处作一纵切口，将第一颈椎后弓和第二颈椎椎板完全暴露。使用颅钻于枕骨大孔后侧宽面钻孔，铣刀作3cm×3cm骨窗，咬骨钳咬除枕骨大孔后、缘寰椎后弓3cm。将硬脑膜“Y字”形切开，松解下疝的小脑扁桃体及周边组织，而后将扁桃体切除，严密止血。开放脊髓中央管，确保脑脊液循环畅通。使用人工硬脑膜对术区进行局部修复，而后逐层关闭切口，并常规安置引流管。同时，在C臂机引导下松解侧块关节，而后行寰枢椎复位内固定术。

1.3.2 改良组 改良组采用改良寰枕减压+枕颈内固定术治疗，具体操作为：患者取俯卧位，气管插管全麻后常规铺巾消毒，枕下后正中作一5cm直切口，将枕外隆突至第二颈椎棘突完全暴露。使用咬骨钳将枕骨大孔后侧中线两侧2.5cm、上侧2cm范围和第一颈椎后弓中线两侧2cm咬除。颅颈交界处多余的寰枕筋膜锐性切

除。“十”字形划开外层硬脑膜，在显微镜辅助下将外层硬脑膜与内层硬脑膜用尖刀小心剥离至骨窗侧，而后将剥离后的外侧硬脑膜完全切去。使用免缝合人工硬脑膜覆盖内层硬脑膜，以避免黏连及瘢痕。

1.4 随访方法 所有患者术后均接受为期6个月的随访。

1.5 观察指标

1.5.1 手术指标 记录两组患者术中出血量、手术时间和术后住院时间。

1.5.2 脑脊指标 分别在术前、术后6个月时，采用MRI检测两组患者的脑桥腹侧平面头端最高峰值流速(VD-max)、尾端最高峰值流速(VU-max)、寰齿间隙距离(atlantodental interval, ADI)和脊髓空洞直径。

1.5.3 不良事件发生情况 记录两组随访期间脑脊液渗漏、感染等不良事件的发生情况。

1.5.4 预后情况 分别在术前、术后6个月，采用芝加哥Chiari 畸形预后量表(Chicago Chiari outcome scale, CCOS)对两组患者的神经功能进行评估，量表内容包括疼痛/非疼痛症状、功能症状及不良事件共4项，每项总分4分，评分越高则预后越佳。

1.6 统计学方法 采用SPSS 24.0统计学软件对研究所获数据进行分析。计数资料用n(%)表示，组间比较采用卡方检验。正态分布的定量资料用($\bar{x} \pm s$)表示，组间比较采用两独立样本t检验。设置检验水准 $\alpha=0.05$ ，若P<0.05则表明差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组手术指标比较 改良组患者的术中出血量、手术时间和术后住院时间均少于常规组(t=8.725、10.815、6.064，P<0.05)，差异均有统计学意义。详见表2。

2.2 两组脊髓指标比较 改良组术后6个月的VD-max、VU-max、ADI和脊髓空洞直径均小于术前(t=16.889、29.478、17.689、16.841，P<0.05)，常规组术后6个月的VD-max、VU-max、ADI和脊髓空洞直径也均小于术前(t=17.661、28.954、17.314、16.547，P<0.05)；而两组术前、术后6个月各指标相比，差异则均无统计学意义(P>0.05)。详见表3。

2.3 两组CCOS评分比较 改良组和常规组术后6个月的CCOS评分较术前均显著增加(t=55.520、138.323，P<0.05)；而两组术前、术后6个月的CCOS评分相比，差异则均无统计学意义(P>0.05)。详见表4。

2.4 两组不良事件发生情况比较 改良组不良事件发生率3.2%(1/31)低于常规组20.4%(10/49)，差异具有统计学意义($\chi^2=4.727$ ，P<0.05)。详见表5。

表1 两组基线资料比较

组别	例数	年龄(岁)	性别		脊髓空洞部位			病程(月)
			男	女	颈胸段	颈段	颈延髓段	
改良组	31	38.2±6.4	18	13	21	9	1	15.8±6.1
常规组	49	37.9±6.6	26	23	30	16	3	16.1±6.2
t/ χ^2	-	0.201	0.192		0.525			0.212
P	-	0.842	0.661		0.769			0.833

表2 两组手术指标比较

组别	例数	术中出血量(mL)	手术时间(min)	术后住院时间(天)
改良组	31	169.3±56.2	132.5±16.1	11.7±3.1
常规组	49	291.8±64.1	175.9±18.3	16.1±3.2
t	-	8.725	10.815	6.064
P	-	0.001	0.001	0.001

表3 两组脊髓液指标比较

组别	时间	VD-max(cm/s)	VU-max(cm/s)	ADI(mm)	脊髓空洞直径(mm)
改良组(n=31)	术前	9.61±1.87	6.82±0.98	9.21±0.82	7.45±0.94
	术后6个月	4.87±1.21*	3.87±0.76*	0.87±0.35*	2.52±1.04*
常规组(n=49)	术前	9.59±1.91	6.78±0.95	9.17±0.85	7.51±0.96
	术后6个月	4.91±1.18*	3.92±0.78*	0.91±0.38*	2.48±0.98*

注：与同组术前相比，*P<0.05。

表4 两组CCOS评分比较(分)

组别	例数	术前	术后6个月
改良组	31	11.25±0.45	15.98±0.15
常规组	49	11.41±0.51	15.89±0.17
t	-	1.429	2.412
P	-	0.157	0.018

表5 两组不良事件发生情况比较[n(%)]

组别	例数	脑脊液渗漏	感染	切口愈合不良	总发生率
改良组	31	0(0.0)	1(3.2)	0(0.0)	1(3.2)
常规组	49	2(4.1)	5(10.2)	3(6.1)	10(20.4)
χ^2	-		4.727		
P	-		0.030		

3 讨论

Chiari I 畸形作为神经外科最常见的先天性发育畸形疾病，患者中30~70%存在脊髓空洞症，还有部分患者合并寰枢椎脱位，如果不及时进行治疗病情将持续进展，造成肌肉萎缩、神经功能障碍、搏动性头痛等症状，严重影响患者生存质量^[11-12]。外科手术作为当前该病的主要治疗手段，其目的在于解除颅颈交界部位脊髓受压，纠正寰枢椎解剖学位置，恢复正常的脑脊液循环^[13]。然而，当前有关手术方案中具体的操作如是否打开硬脑膜、是否切除扁桃体、是否进行骨髓空洞分流等，领域内仍存在较大的争议^[14]。既往常用的后颅窝减压主张将硬脑膜内外层均完全切开，而后将疝出的小脑扁桃体摘除，并用人工硬脑膜进行扩大及修补。这一方法虽然能够取得较为理想的治疗效果，但是手术创伤较大，易引起各类不良反应，不利于患者预后，因此有必要进一步改进^[15]。

改良寰枕减压通过小骨窗寰枕进行颅颈交界区进行减压，无须全切开双层硬脑膜，只需对外层硬脑膜进行减张切开。在本次研究中，与常规组相比，改良组术中出血量、手术时间和术后住院时间均更少，而在术后随访过程中，改良组仅1例出现感染，而常规组则出现2例脑脊液渗漏、5例感染和3例切口预后不良，改良组不良事件发生率3.2%显著低于常规组20.4%。手术指标及随访的结果均提示，改良寰枕减压+枕颈内固定术在术中造成的创伤更小，并且能够显著减少术后不良事件的发生率。后颅窝减压由于需要切开双层硬脑膜并行小脑扁桃体切除，这会导致术后粘连、感染、脑脊液漏等不良事件的发生风险增加^[16]。而改良寰枕减压则无需切开内层硬脑膜，在切去外层硬脑膜后使用无缝合人工硬脑膜进行贴敷，避免了对局部组织造成重大创伤，减少了颅颈交界区再次受压的风险，并降低了术后不良事件发生率^[17]。此外，枕颈内固定术则有效恢复了寰枢椎解剖学位置，缓解了脊髓压迫，从而使脑脊液循环恢复。本次研究中，两组患者术后6个月时的VD-max、VU-max、ADI、脊髓空洞直径以及CCOS评分均较术前显著改善，并且两组间各指标比较并无差异。结果提示，改良寰枕减压+枕颈内固定术与后颅窝减压+寰枢椎脱位内固定术均能显著改善患者的脑脊液循环，并且预后较好。李新军等^[18]的研究也显示，改良寰枕减压联合枕颈内固定术可以改善Chiari I 畸形合并脊髓空洞症患者的神经功能，减小脊髓空洞，促进脑脊液的正常循环。这与本次研究结果相似。

综上所述，改良寰枕减压术+枕颈内固定术能够有效改善Chiari I 畸形合并脊髓空洞症及寰枢椎脱位患者的脑脊液循环和神经功能，且术中创伤较小，术后患者恢复较快。但也需要注意，本研究由于病例来源单一且随访时间较短，因此仍存在一定的局限性，未来有必要开展多中心、大样本的临床研究予以明确。

参考文献

[1]Fons K,Jnah AJ.Arnold-Chiari malformation: core concepts[J].Neonatal Netw, 2021, 40(5): 313-320.

[2]Holly LT,Batzdorf U.Chiari malformation and syringomyelia[J].J Neurosurg Spine, 2019, 31(5): 619-628.

[3]王玉东,姜召福,孔丽丽,等.寰枢关节脱位的影像学表现及分型探讨[J].罕少疾病杂志, 2013, 20(3): 22-26, 36.

[4]Giner J,Pérez López C,Hernández B,et al.Update on the pathophysiology and management of syringomyelia unrelated to Chiari malformation. Siringomyelia no secundaria a Chiari. Actualización en fisiopatología y manejo[J].Neurologia (Engl Ed), 2019, 34(5): 318-325.

[5]Jiang E,Sha S,Yuan X,et al.Comparison of clinical and radiographic outcomes for posterior fossa decompression with and without duraplasty for treatment of pediatric Chiari I malformation:a prospective study[J].World Neurosurg, 2018, 110: e465-e472.

[6]Goel A,Sathe P,Shah A.Atlantoaxial fixation for basilar invagination without obvious atlantoaxial instability (Group B Basilar Invagination): outcome analysis of 63 surgically treated cases[J].World Neurosurg, 2017, 99: 164-170.

[7]Rehman L,Akbar H,Bokhari I,et al.Posterior fossa decompression with duraplasty in Chiari-I malformations[J].J Coll Physicians Surg Pak, 2015, 25(4): 254-258.

[8]Aslan A,Rakip U,Boyac MG,et al.Posterior fossa decompression and superficial durotomy rather than complete durotomy and duraplasty in the management of Chiari I[J].Neurol Res, 2021, 43(6): 440-446.

[9]王冬青,董安珂,姜永利.Chiari畸形合并脊髓空洞(CM-SM)手术前后的MR影像表现[J].中国CT和MRI杂志, 2024, 22(3): 48-51.

[10]赵仕博,林浩然,马龙,等.改良寰枕减压术+枕颈内固定术治疗Chiari I畸形合并脊髓空洞症及寰枢椎脱位的短期随访[J].四川生理科学杂志, 2021, 43(4): 583-586.

[11]Mancarella C,Delfini R,Landi A.Chiari malformations[J].Acta Neurochir Suppl, 2019, 125: 89-95.

[12]Albert GW.Chiari malformation in children[J].Pediatr Clin North Am, 2021, 68(4): 783-792.

[13]Mohanty A.Chiari I malformation: surgical considerations[J].Neurol India, 2019, 67(3): 662-663.

[14]Giammattei L,Borsotti F,Parker F,et al.Chiari I malformation: surgical technique,indications and limits[J].Acta Neurochir (Wien), 2018, 160(1): 213-217.

[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]Liu H,Yang C,Yang J,et al.Pediatric Chiari malformation type I: long-term outcomes following small-bone-window posterior fossa decompression with autologous-fascia duraplasty[J].Exp Ther Med, 2017, 14(6): 5652-5658.

[17]罗涛,王曲,刘留溪,等.改良后路枕颈融合术治疗儿童和青少年寰枢椎枕骨化并寰枢关节脱位的疗效分析[J].中华神经医学杂志, 2019, 18(3): 268-272.

[18]李新军,韩杨云,孙中,等改良寰枕减压术联合枕颈内固定术治疗Chiari畸形I型合并脊髓空洞症及寰枢椎脱位的疗效分析[J].中华神经医学杂志, 2020, 19(6): 586-590.

(收稿日期: 2023-02-25)

(校对编辑: 姚丽娜)