

临床论著

颈椎“双开门”椎管扩大成形人工骨植骨
治疗颈椎疾患的疗效分析楚万忠¹, 李晓光², 张凯宁², 吴莹光², 任延军², 张虎², 杨允²

(1 泰山医学院 271016 山东省泰安市; 2 山东省千佛山医院骨科 250014 济南市)

【摘要】目的:总结分析颈椎后路双开门椎管扩大成形羟基磷灰石人工骨(hydroxyapatite artificial bone, HAB)植骨治疗颈椎疾患的临床效果。**方法:**对 130 例行颈椎后路“双开门”椎管扩大成形 HAB 植骨治疗的患者进行回顾性分析,采用 JOA 评分法、颈椎管平均矢状径、颈椎屈伸活动度、颈椎弯曲类型中前弯型比率、相邻椎间的稳定性评价临床疗效,X 线、CT 判定植骨融合状况。**结果:**术后所有患者症状体征得到改善,JOA 评分由术前平均 10.8 分增加至出院时平均 14.0 分,改善率为 51.6%;最狭窄部颈椎管平均矢状径由术前 8.8mm 增加至 15.4mm,扩大率为 75.0%;颈椎屈伸活动度由术前 $41.6^{\circ} \pm 10.2^{\circ}$ 下降为 $25.2^{\circ} \pm 11.2^{\circ}$;前弯型比率由术前 79.2% 下降为 73.9%。4 例出现相邻椎间失稳。平均随访 5 年 7 个月,术后 5 年时人工骨骨性融合率为 56%。**结论:**应用 HAB 的颈椎后路双开门椎管扩大成形术是一种安全、有效、有应用价值的手术方法。

【关键词】 颈椎;双开门椎管扩大成形术;羟基磷灰石人工骨

中图分类号: 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2008)-01-0032-05

The clinical outcome of posterior cervical double-door expansive laminoplasty with hydroxyapatite artificial bone/CHU Wanzhong, LI Xiaoguang, ZHANG Kaining, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2008, 18(1):32~36

【Abstract】 Objective: To study the result of posterior cervical double-door expansive laminoplasty with hydroxyapatite artificial bone (HAB). **Method:** Retrospective reviews were done to 130 patients underwent posterior cervical double-door laminoplasty with HAB. All patients were evaluated by JOA scores, cervical canal sagittal diameter, the range of motion in flexion-extension movement, cervical curvature and stability of adjacent segments. Bone fusion was determined on X-ray and CT at follow-up. **Result:** All patients were followed up for an average of 5 years and 7 months. Clinical symptoms and physical signs were improved in all the patients after operation. JOA scores increased from 10.8 to 14.0 on an average, the improvement rate of JOA scores was 51.6%. The average cervical canal sagittal diameter in the most narrow position improved from 8.8 to 15.4, the expansion rate was 75.0%. The range of motion in flexion-extension movement reduced from $41.6 \pm 10.2^{\circ}$ to $25.2 \pm 11.2^{\circ}$, the rate of procurvature reduced from 79.2% to 73.9%. Postoperative instability in adjacent segments happened in 4 cases. The union rate of HBA was 56% in 5 years. **Conclusion:** Double-door expansive laminoplasty with HAB is safe and effective. HAB is applicable and promising in the cervical posterior double-door expansive laminoplasty.

【Key words】 Cervical vertebrae; Double-door expansive laminoplasty; Hydroxyapatite artificial bone

【Author's address】 Taishan Medical College, Taian, 271016, China

目前颈椎前路手术在临床上已经得到广泛的应用,并显示出满意的疗效。但对于多节段颈椎病变,颈椎后路手术仍然具有不可替代的作用。1982 年黑川首先报道纵行切割棘突进行椎管扩大成形术,1990 年 Harata 首先使用羟基磷灰石人工骨保

持椎管扩大成形术后棘突向两侧敞开,这些新术式的开展为颈椎后路手术注入了新的活力。山东省千佛山医院骨科自 1992 年 1 月至 2006 年 10 月共行颈椎后路“双开门”椎管扩大成形加羟基磷灰石人工骨(hydroxyapatite artificial bone, HAB)植骨术 146 例,其中资料完整者 130 例,随访率 89%,随访 6 个月~14 年 10 个月(平均 5 年 7 个

月),疗效满意,报告如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料

本组男 89 例,女 41 例,平均年龄 53 岁。其中脊髓型颈椎病(CSM)72 例,颈椎管内肿瘤 20 例,混合型颈椎病 7 例,颈椎后纵韧带骨化症 18 例,CSM 伴颈髓过伸性损伤 8 例,发育性颈椎管狭窄症 5 例。患者均有颈脊髓及颈神经根受压损伤的症状及体征,上下肢浅感觉均有不同程度的减退,63 例患者行走时有踏雪感及胸部束带感。所有患者霍夫曼征阳性,54 例伴踝阵挛、髌阵挛。

1.2 影像学检查

所有患者术前、术后均行颈椎正侧、屈伸动态 X 线片及 CT 检查。2 个节段病变者 13 例,3 个节段者 91 例,4 个节段者 21 例,5 个节段者 5 例。侧位 X 线片示颈椎管矢状径最狭窄部术前平均为 8.8mm。

1.3 手术方法

气管内插管全麻 118 例,不适宜全麻者用局麻 12 例。取俯卧位,头额部置于自制马蹄形半环状支架上,避免眼部和脸部受压。行颈后正中切口。依次切开至颈椎棘突,沿椎板向两侧骨膜下剥离椎旁肌至关节突。后颅凹自动拉钩牵开,在距棘突基底部约 0.5cm 处用棘突咬骨钳横断棘突(留待植骨),切除棘间韧带,用高速磨钻沿棘突正中矢状面纵行切割,然后在距正中线约 0.5cm 处,关节突内缘的两侧椎板上纵向开槽,切开外侧骨皮质,把棘突及椎板向两侧张开,呈双开门状显露硬膜囊。根据椎管开放形状,把人工骨(全部为上海瑞帮生物材料有限公司生产的楔形人工骨块)修整成合适梯形,并在中央打孔穿过三根 10 号线,在已纵向剖开的棘突两侧基底部顶端分别打孔,并将人工骨上的三根 10 号线分别穿过棘突上的钻孔,将人工骨块窄面向下植入棘突间,三根 10 号线“米”字形交叉打结固定人工骨,骨块与硬膜囊表面间放置明胶海绵,将碎骨植于开槽处,放置引流管,逐层缝合。术中植入 HAB 3 个节段者 20 例,4 个节段者 100 例,5 个节段 10 例,平均 3.9 节段。

术后常规给予抗生素、脱水、激素类药物,48h 后拔除引流管。颈围领保护 6~8 周。

1.4 疗效评定

临床疗效评定采用日本骨科学会脊髓型颈椎病的 17 分评分法^[1](JOA 评分),术前、出院及随访时进行评分,JOA 评分改善率=(术后 JOA 评分-术前 JOA 评分)÷(17-术前 JOA 评分)×100%。

影像学检查评定用颈椎 X 线片,测量手术前后最狭窄部位的颈椎管矢状径、颈椎弯曲类型、屈伸活动度^[2]。X 线片联合 CT 检查观察 HAB 植骨块的位置、稳定性及与棘突的融合情况。

颈椎弯曲类型采用石原法^[3]分类,分为前弯型、直线型、后弯型(图 1)。通过观测颈椎屈、伸 X 线侧位片,采用 White 法观测相邻椎间稳定性,滑脱≥3.5mm 或椎体间屈伸度≥11°判定为失稳。HAB 融合的判定标准^[4]:(1)骨性融合,HAB 与两侧棘突接触面的透明线均消失;人工骨密度降低,人工骨前缘或后缘有新生连续骨小梁连接;(2)部分融合,透明线部分消失;(3)未融合,透明线未消失;(4)破裂,HAB 有裂痕(图 2)。

1.5 统计学方法

应用 SPSS 10.0 统计软件处理数据,术后不同时间 JOA 评分与术前比较用配对 *t* 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

手术时间平均 2h,术中出血量平均 150ml。无脊髓损伤症状加重并发症发生。所有病例手术切口均一期愈合,未见任何过敏或毒性反应。

随访 6 个月~14 年 10 个月,平均 5 年 7 个月。JOA 评分及改善率结果见表 1。术后不同随访时间点 JOA 评分均明显高于术前($P<0.05$)。

最狭窄部椎管平均矢状径术前为 8.8mm,术后出院时为 15.4mm,扩大率为 75.0%。术后颈椎管矢状径明显扩大,与术前比较差异有显著性($P<0.05$)。

颈椎的弯曲类型改变情况见表 2。术前颈椎

表 1 术前、术后不同时间 JOA 评分及改善率

	<i>n</i>	JOA 评分(分)	JOA 改善率(%)
术前	130	10.80±1.60	
出院时	130	14.00±1.57 ^①	51.6
术后半年	130	14.60±1.61 ^①	61.3
术后 1 年	122	14.80±1.58 ^①	64.5
术后 3 年	110	14.80±1.60 ^①	64.5
术后 5 年	80	14.60±1.63 ^①	61.3

注:①与术前比较 $P<0.05$

表 2 130 例患者术前、术后颈椎的弯曲类型变化情况

	术前 (n/%)	术后 (n/%)
前弯型	103/79.2	96/73.9
直线型	20/15.4	25/19.2
后弯型	7/5.4	9/6.9

屈伸度平均为 $41.6^{\circ} \pm 10.2^{\circ}$ ，术后平均为 $25.2^{\circ} \pm 11.2^{\circ}$ 。术后颈椎屈伸度明显降低，与术前比较差异有显著性 ($P < 0.05$)。

术后 HAB 植骨块与棘突的融合情况见表 3。末次随访时有 4 例出现椎间失稳。其余患者椎板

表 3 术后不同时间 HAB 植骨块融合情况

	术后半年 (n=130)	术后 1 年 (n=122)	术后 3 年 (n=110)	术后 5 年 (n=80)
HAB 节段数 (n)	510	483	435	318
骨性融合 (%)	107(21%)	198(41%)	231(53.1%)	178(56%)
部分融合 (%)	245(48%)	193(40%)	126(29%)	101(32%)
未融合 (%)	158(31%)	87(18%)	69(15.9%)	30(9%)
破裂 (%)	0(0%)	5(1%)	9(2%)	9(3%)

两侧沟槽全部骨性融合，椎管保持扩大状态，无关门现象(图 3)。

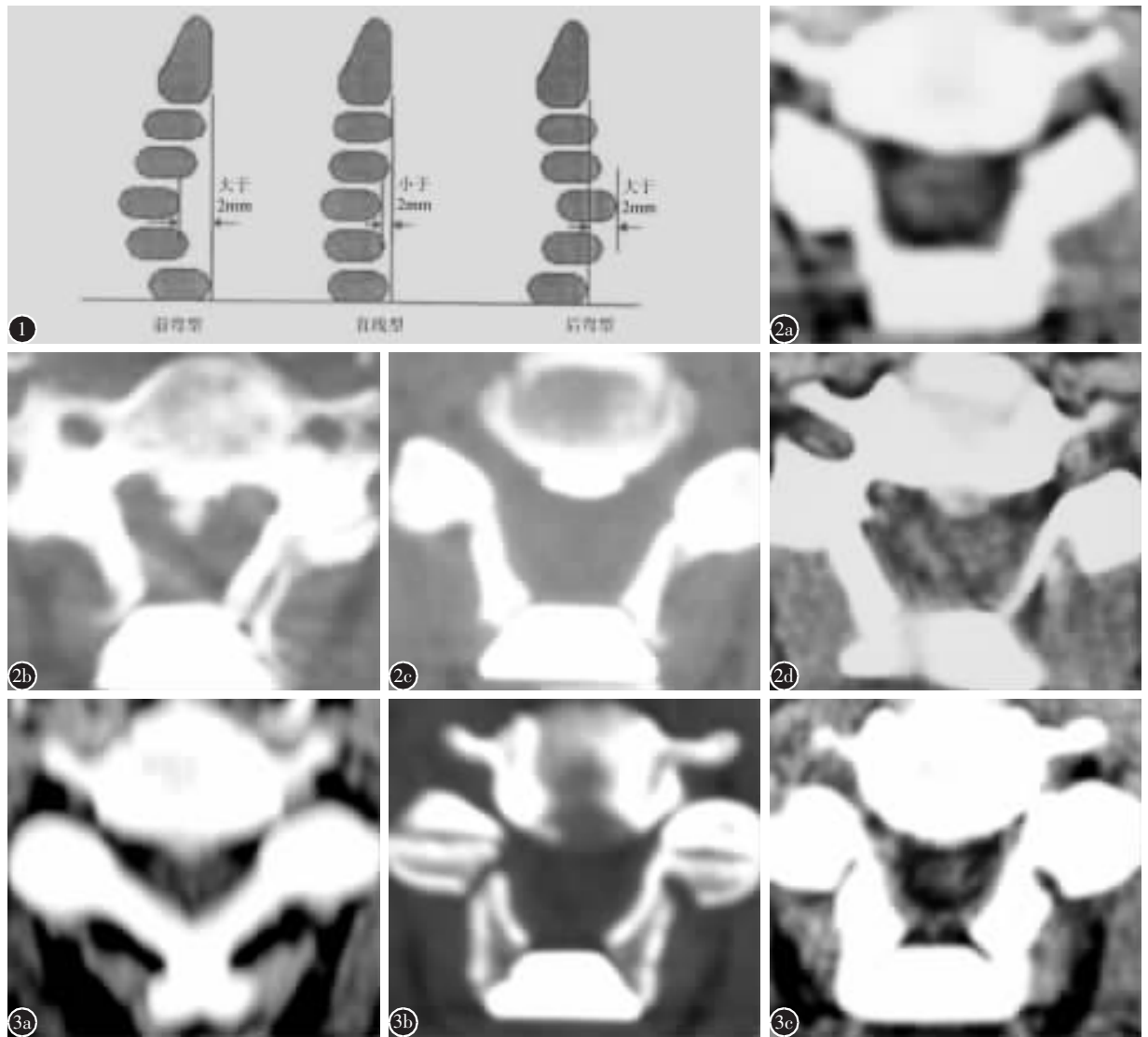


图 1 石原法颈椎弯曲类型示意图 图 2 a HAB 与两侧棘突接触面的透明线均消失为骨性融合 b 透明线部分消失为部分融合 c 透明线未消失为未融合 d HAB 有裂痕为破裂 图 3 a 术前颈椎 CT 示颈脊髓受压，颈椎管狭窄 b 出院时颈椎 CT 示棘突及椎板向两侧张开，呈双开门状，颈椎管明显扩大，脊髓受压解除；HAB 成合适梯形，位置良好；HAB 与两侧棘突接触面的透明线很清楚 c 术后 3 年随访时颈椎 CT 示 HAB 与两侧棘突接触面的透明线完全消失，椎板两侧开槽处完全愈合

3 讨论

3.1 HAB 的性能特点

HAB 与人体骨无机成份相同,有相互联通的多孔结构;其与骨组织在水中的溶解度相似,呈低结晶度;其无生物活性,与周围组织亲和性好,不产生免疫排斥反应。多孔结构为新生骨长入提供了空间;实验表明^[5]将其植入体内后部分降解成为钙离子和磷酸根离子,直接参与新骨形成或经代谢排泄,降解的同时伴随新生骨形成。实验还证实^[6]该材料无毒无害,植入骨内无纤维包膜形成(异物反应),生物相容性极为优良,且无菌包装,即用即开,来源充足,对 CT、磁共振检查没有干扰。

3.2 颈椎后路双开门椎管扩大成形 HAB 植骨术的适应证

(1)3 个及以上的颈椎节段病变,如颈椎间盘突出或骨赘造成的脊髓受压,连续性颈椎后纵韧带骨化症;(2)颈椎管内肿瘤;(3)颈椎过伸性脊髓损伤;(4)发育性颈椎管狭窄症;(5)颈椎黄韧带骨化症及经前路减压术后效果不佳,后致压因素未解除,尚存在症状者^[7]。

3.3 颈椎后路双开门椎管扩大成形加 HAB 植骨术的特点

本术式将棘突及椎板向两侧张开,呈双开门状,所以直接扩大了颈椎管矢状径。既直接解除来自脊髓背部及两侧的压迫,又间接缓解脊髓腹侧受压。梯形人工骨窄面向下置于棘突间,近似于颈椎管的生理结构,既能避免劈开的棘突及椎板再关门,又能避免硬膜后侧形成广泛瘢痕而致椎管狭窄影响远期疗效。本组术后 JOA 评分及改善率都明显增加。但无证据表明症状的改善与颈椎管扩大率成正比^[8]。

保持和恢复颈椎的生理前弯度和稳定性是十分重要的,此时椎骨、肌肉、韧带及颈周血管神经等都处于较好的应力状态,有利于生理功能的发挥^[9]。本术式不破坏关节突关节;劈开的棘突纵行排列一致,有利于术后颈后肌群止点的重新附着,且左右张力平衡对称。HAB 可与棘突融为一体,使椎管后结构保持完整。由于保持颈椎生理前弯和稳定的静力(关节、棘突、椎板、韧带)和动力(肌肉)得以维持和恢复,所以本术式能最大限度地保持颈椎的前弯度(本组保持率为 93.2%)和稳定性。但由于术中开门椎板张开,静力损伤加上肌肉

出血粘连失去部分动力,静力和动力平衡发生失调,所以前弯型比率下降,甚至出现 4 例相邻椎间失稳。此与其他同类报道^[10]无相邻椎间失稳有一定差别。术中棘突、韧带、肌肉不同程度地受到损伤,加上双侧门轴骨槽靠近关节突关节,颈椎屈伸活动度势必受到影响而下降^[1]。

该术式是有限度对称性地扩大椎管,降低了对神经根的牵拉,减少了术后脊髓移位和神经根症状等并发症^[4]。而且对颈脊髓及椎管内结构观察较方便,减少了手术操作的并发症^[11]。以 HAB 代替自体骨,又避免了供骨区的创伤及可能发生的感染、血肿等。亦避免了异体骨存在的免疫反应及潜在的病源传播危险。

HAB 具有良好的生物相容性及骨传导性,其与棘突的融合随时间推移而增加。本组完全融合及部分融合者术后 5 年时达到 88%。即使小部分未融合或断裂,由于 HAB 和棘突间可形成纤维粘连,也无 HAB 移位和压迫脊髓的危险。本组病例末次随访时有 9%未融合,3%破裂,但没有 HAB 移位及压迫脊髓发生。

3.4 手术注意事项

用高速磨钻纵割棘突时,要小心仔细,以免损伤脊髓;切开两侧椎板外板时,小心不要损伤椎动脉;把棘突及椎板向两侧张开时,应细心分离硬脊膜粘连部分,避免损伤硬脊膜;固定 HAB 时,丝线固定要紧,以免 HAB 向脊髓塌陷;棘突钻孔处应位于棘突基底部,防止 HAB 嵌入太浅而致术后关门或椎管矢状径扩大不够充分^[9]。

综上所述,应用羟基磷灰石人工骨的颈椎后路双开门椎管扩大成形术在颈椎疾患治疗中有良好的效果及应用价值。

4 参考文献

1. 平林冽.日本整形外科学会颈髓症治疗成绩判定基准[J].日整会志,1994,68(5):490-503.
2. 李晓光,张明.实用骨与关节 X 线测量[M].济南:山东科学技术出版社,1996.161-162.
3. 石原明.正常人的颈椎柱弯曲に关する X 线学的研究[J].日本整形外科学会杂志,1968,42(12):1033-1044.
4. 田伟,王永庆,刘波,等.珊瑚人工骨在颈椎外科应用的临床研究[J].中华外科杂志,2000,38(11):827-829.
5. Lu J, Descamps M, Dejou J, et al. The biodegradation mechanism of calcium phosphate biomaterials in bone[J]. Biomed Mater Res, 2002, 63(4):408-412.
6. Hong YC, Wang JT, Hong CY, et al. The periapical tissue reac

- tion to calcium phosphate cement in the teeth of monkey [J]. Biomed Mater Res, 1991, 25(4): 485-498.
7. 胥少汀, 葛宝丰, 徐印坎. 实用骨科学[M]. 北京: 人民军医出版社, 2006. 1656-1657.
 8. 李晓光, 张凯宁, 任延军, 等. 脊髓型颈椎病手术方式的选择[J]. 中国矫形外科杂志, 2004, 12(10): 1456-1458.
 9. 潘胜发, 孙宇, 朱振军, 等. 单开门椎管扩大椎板成形术后轴性症状与颈椎稳定性的相关观察[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2003, 13(10): 604-607.
 10. 吕琦, 庄颜峰, 陈学明, 等. 双开门椎管成形联合羟基磷灰石人工骨植入术治疗颈椎管狭窄症[J]. 第一军医大学学报, 2004, 24(8): 958-959.
 11. 吴莹光, 李晓光, 张凯宁, 等. 磷酸三钙人工骨在颈椎管内肿瘤手术中的应用[J]. 山东医药, 2004, 44(6): 52-53.

(收稿日期: 2007-05-08 修回日期: 2007-06-05)

(英文编审 郭万首)

(本文编辑 彭向峰)

(上接第 17 页)

形构成严重威胁, 容易产生脊髓损害等并发症, 因此需先对 Chiari 畸形行枕大孔扩大成形术、对脊髓空洞行分流术, 手术目的主要是作为严重脊柱侧凸矫形的准备手术, 避免脊髓损害并发症的发生。通过此种手术使年龄较小和弯曲度较轻的脊柱侧凸得到改善及稳定, 防止神经损害的进一步发展。

Chiari 畸形术后并发症发生率文献报道不一, 通常为可治愈并发症, 严重并发症发生率小于 2%^[3], 但也有引起死亡的报道^[4,5]。本组患者术中、术后无死亡。Chiari 畸形术后并发症可分为两类: (1) 常规手术相关并发症。主要包括手术部位出血、浅表感染和深部组织感染、皮肤坏死、呼吸系统并发症等。(2) 神经系统并发症。神经系统损伤包括神经损害的加重、小脑下沉等; 脑脊液相关并发症包括无菌性脊膜炎、脊髓移植物的炎症反应、脑脊液漏和假性脊膜膨出、颅内高压等。本组患者术后近期并发症发生率为 33.1%, 但绝大多数为轻微并发症。

伤口感染为重要并发症, 表浅感染可予口服或静脉应用抗生素治疗, 必要时清创治疗, 如果感染下方筋膜完整, 通常不会诱发脑脊髓膜炎。本组病例中, 表浅皮肤感染 5 例, 没有恶化引起脑脊髓膜炎者。由于部分患者手术后持续仰卧位, 本组有 4 例患者出现局部皮肤无菌性坏死, 常规换药后康复, 不需特殊处理。深部感染非常少见, 但有可能引起脑脊髓膜炎, 一旦疑为深部感染, 需要腰穿进行脑脊液革兰氏染色和培养检查。本组发生 1 例。

和文献^[6]相比, 本组神经损害发生率很低, 仅有 2 例患者出现神经损害加重, 可能因为本组绝大多数患者以脊柱侧凸为首诊, 伴有神经损害者很少。本组患者中, 30 例出现了短暂头痛, 可能和颅内压改变、局部伤口影响、无菌性脑脊髓膜炎以及枕部神经痛等有关, 但因为患者症状均在短期内通过对症治疗后完全缓解, 不能确定确切的病因。

硬脊膜成形时缝合不紧可能引起脑脊液漏, 术后由各种原因引起的颅内压增高也可能引起脑脊液漏和伤口裂开。本组有 8 例患者在术后当晚或第二天出现脑脊液漏后, 拔除引流管, 采用厚无菌敷料包扎, 7 例沿着引流管口, 1 例沿着缝合线渗漏, 均行 8 字缝合后痊愈。1 例术后 10d 出现脑脊液漏合并脑脊膜炎的患者, 通过持续引流、

敏感抗生素治疗后治愈。Scott 等^[7]报道了 3 例 Chiari 畸形术后出现急性颅内压增高的病例, 发生率为 1.5% (3/200), 患者均在出院后 1 周内出现急性脑积水和头疼、呕吐症状, 早期采用脑室外引流, 治愈 2 例, 1 例在脑室引流症状缓解后 1 个月再次出现颅内高压症状, 采用腰椎蛛网膜下腔-腹腔分流术治愈。本组 1 例继发颅内高压, 行脑室腹腔分流术后症状消失。追问病史, 患者术前即有轻微头痛, 有潜在颅内高压症状, 术中见第四脑室出口处粘连明显, 虽予以松解, 但术后可能又出现粘连, 使脑脊液流通不畅, 造成脑积水, 此并发症提示对此类患者术中应对第四脑室出口处粘连彻底分离, 恢复脑脊液的流动畅通。

Chiari 畸形后路减压术后近期并发症发生率较高, 但主要为轻微并发症。手术中精细操作、严密缝合脊膜、紧密缝合筋膜和皮肤, 手术后严密观察, 早期准确诊断、早期治疗, 可减少或避免严重并发症发生。

参考文献

1. 闫明, 党耕町, 王超. Arnold-Chiari 畸形[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2003, 13(4): 252-256.
2. 邱勇, 王斌, 朱泽章, 等. 脊柱侧凸伴发 Chiari 畸形和(或)脊髓空洞的手术治疗[J]. 中华骨科杂志, 2003, 23(9): 564-569.
3. Cai C, Oakes WJ. Hindbrain herniation syndromes: the Chiari malformations (I and II) [J]. Semin Pediatr Neurol, 1997, 4(3): 179-191.
4. Klekamp J, Batzdorf U, Samii M, et al. The surgical treatment of Chiari I malformation [J]. Acta Neurochir (Wien), 1996, 138(7): 788-801.
5. Guyotat J, Bret P, Jouanneau E, et al. Syringomyelia associated with type I Chiari malformation: a 21-year retrospective study on 75 cases treated by foramen magnum decompression with a special emphasis on the value of tonsils resection [J]. Acta Neurochir (Wien), 1998, 140(8): 745-754.
6. Arora P, Behari S, Banerji D, et al. Factors influencing the outcome in symptomatic Chiari I malformation [J]. Neuro India, 2004, 52(4): 470-474.
7. Scott ER, Shane T, John C, et al. Acute hydrocephalus following a Chiari I decompression [J]. Pediatr Neurosurg, 2002, 36(2): 101-104.

(收稿日期: 2007-03-19 修回日期: 2007-12-03)

(本文编辑 李伟霞)