

颈椎后路不同术式治疗发育性颈椎管狭窄并颈椎间盘突出症疗效比较

李威霖¹, 吴涛¹, 李沫², 谢宁³, 王刚¹, 刘军^{1*}

(¹南京医科大学第二附属医院骨科, 江苏 南京 210011; ²第四军医大学西京医院骨科, 陕西 西安 710032; ³第二军医大学附属长征医院骨科, 上海 200003)

[摘要] **目的:**比较两种颈椎后路不同术式治疗发育性椎管狭窄并颈椎间盘突出症临床疗效,为临床两种术式选择提供理论支持。**方法:**本文回顾了 73 例采用颈椎后路两种不同术式(单开门椎管扩大成形内固定术或全椎板切除减压内固定术)治疗发育性颈椎管狭窄并颈椎间盘突出症患者临床资料,其中单开门椎管扩大成形术 35 例,全椎板切除减压内固定术 38 例。统计两组患者年龄、性别、手术时间、术中出血量、病情程度、C5 神经根麻痹症、JOA 评分、VAS 评分,比较两种术式差异。**结果:**本研究中患者术后症状及体征较术前均有明显改善,两组患者在手术时间、出血量、术后 1 周 JOA 评分及其改善率、C5 神经根麻痹症状发生率指标上存在显著性差异($P < 0.05$),其余指标两组间未见显著性差异($P > 0.05$)。**结论:**虽然颈椎后路全椎板减压术可以早期较好地减轻发育性颈椎管狭窄并颈椎间盘突出症患者神经症状,两种术式末次随访疗效相近,但是颈椎后路单开门椎管成形术具有手术时间短、术中出血少、C5 神经根麻痹症状发生率低等优势。

[关键词] 发育性颈椎管狭窄;颈椎间盘突出;椎板切除减压术;单开门椎管成形术

[中图分类号] R681.53

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2015)02-201-06

doi:10.7655/NYDXBNS20150213

A comparative study on the outcome of different posterior surgical procedure for patients with developmental cervical stenosis and cervical disc herniation

Li Weilin¹, Wu Tao¹, Li Mo², Xie Ning³, Wang Gang¹, Liu Jun^{1*}

(¹Department of Orthopaedics, the Second Affiliated Hospital of NJMU, Nanjing 210011; ²Department of Orthopaedics, Xijing Affiliated of Forth Military Medical University, Xian 710032; ³Department of Orthopaedics, Changzheng Affiliated Hospital of Second Military Medical University, Shanghai 200003, China)

[Abstract] **Objective:** A curative effect comparison on treatment of developmental cervical spinal Stenosis and cervical disc herniation by different procedures of posterior cervical Spine, which can provide theoretical support for two clinical operational choices. **Methods:** This paper reviewed 73 cases clinical data, which adopted two different posterior cervical spine procedures (single-door decompression laminoplasty or laminectomy lateral mass fixation) to treat patients with developmental cervical stenosis and cervical disc herniation, including 35 cases for single-door decompression laminoplasty and 38 cases for laminectomy lateral mass fixation. It also recorded the two group information like age, gender, surgical time, blood loss, morbid state, incidence of C5 nerve root palsy, JOA score, VAS score to compare the difference of two surgical procedures. **Results:** Compared with pre-operation, the postoperative symptoms and signs of both groups in this study improved obviously ($P < 0.05$). The significant difference was found in indicators of surgical time, blood loss, JOA scores after one-week surgery and its improvement rate, incidence of C5 nerve root palsy symptoms ($P < 0.05$), with the rest of indicators between two groups were not observed. **Conclusion:** Laminectomy lateral mass fixation can early ease patients' neurologic symptoms who suffered from developmental cervical spinal stenosis and cervical disc herniation, and two kinds of operations were similar in last follow-up curative effect. However, single-door decompression laminoplasty owns advantages like shorter operation time, less intraoperative bleeding, incidence of C5 nerve root palsy symptoms.

[Keywords] developmental cervical stenosis; cervical disc herniation; laminectomy; laminoplasty

[Acta Univ Med Nanjing, 2015, 35(02):201-206]

[基金项目] 国家自然科学基金(81271987, 81301036); 陕西省自然科学基金基础研究计划(2013JQ4025)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: 13776698080@139.com

发育性颈椎管狭窄 (developmental cervical stenosis) 是颈椎发育过程中由于多种因素致颈椎椎板发育障碍, 椎管扁平, 椎管矢状径变小, 但颈椎骨关节结构相对正常的一种疾病, 该病是由 Hinck 等^[1]首先发现并报道的。单纯发育性颈椎管狭窄一般并不产生相应节段脊髓及脊神经根病变, 但伴随着颈椎退行性改变出现, 如颈椎间盘突出、椎体缘骨赘形成、小关节增生、黄韧带肥厚、颈椎后纵韧带骨化症等, 加重颈椎管狭窄程度, 从而产生相应临床症状。患者往往需要行颈后路手术治疗解除椎板及颈椎退行性病变对脊神经的压迫。

对于该类患者可选择的颈椎后路术式较多, 具体包括后路全椎板切除减压内固定植骨融合术、单开门及双开门椎管成形术。上述术式中最为常见的是单开门椎管扩大成形内固定术和全椎板切除减压内固定术, 但临床上往往仅根据临床经验判断选用上述术式。为了解单开门椎管扩大成形内固定术和全椎板切除减压内固定术两种不同颈椎后路术式的临床疗效, 本研究收集颈椎后路减压手术治疗的发育性颈椎管狭窄合并颈椎间盘突出症患者临床资料进行对比研究。

1 对象和方法

1.1 对象

回顾自 2009 年 2 月~2013 年 6 月就诊于本院接受相关治疗的发育性颈椎管狭窄合并颈椎间盘突出症患者中筛选本研究对象, 纳入条件如下: ①患者具有典型的脊髓受压临床症状, 经保守治疗无效; ②经颈椎影像学检查确诊为: 发育性颈椎管狭窄、颈椎间盘突出, 且病变节段影像学检查和体征相吻合; ③在本院接受颈椎后路单开门椎管成形内固定术或全椎板切除减压内固定术; ④随访时间 ≥ 6 个月且具有完整术前、术后及随访相关临床资料; ⑤剔除合并存在颈椎外伤、颈后纵韧带骨化、脑梗塞后遗症患者。

通过对临床资料回顾, 经筛选后本研究共 73 例患者符合上述条件, 入选患者术前均有一定程度神经功能障碍, 其中上肢疼痛、麻木、精细动作减弱 41 例, 下肢麻木、感觉减退、行走时有踩棉花感 33 例, 四肢肌力减弱 26 例, 躯体有束带感 12 例, 椎体束征阳性 16 例。根据国内颈椎病疗效标准 (总分 25 分)^[2], 将患者病情程度分为: 轻度 (失分 < 5 分)、中度 (失分 6~10 分)、重度 (失分 > 10 分)。按手术术式不同分为: 颈椎后路单开门椎管成形术组 (A 组)

和颈椎后路椎板全切除减压内固定术组 (B 组)。A 组患者 35 例, 男 17 例, 女 18 例; 年龄 27~58 岁, 平均 (46.1 ± 7.8) 岁; 病变节段 C₃₋₅ 8 例、C₃₋₆ 15 例、C₃₋₇ 12 例; 病情轻度 3 例、中度 21 例、重度 11 例。B 组患者 38 例, 男 21 例, 女 17 例; 年龄 34~66 岁, 平均 (47.1 ± 7.9) 岁; 病变节段 C₃₋₅ 7 例、C₃₋₆ 20 例、C₃₋₇ 11 例; 病情轻度 4 例、中度 23 例、重度 11 例。两组术后随访时间为 6 个月~3 年, 平均随访时间为 9 个月。

1.2 方法

颈后路单开门椎管成形术: 全麻, 俯卧位于石膏床, 取颈部后正中纵形切口显露至颈 3~7 椎板及侧块。磨钻在颈椎板两侧分别开槽, 左侧椎板开槽深度达椎管, 右侧开槽单层皮质, 从左侧椎板开槽部位轻轻翘起椎板, 椎管扩大 10 mm, 游离颈椎板和黄韧带等切除后柱结构, 枪钳及刮匙修整椎板内缘, 椎板成形钢板固定翘起的椎板, 植骨于右侧单层皮质开槽处, 缝合切口, 术毕。

颈后路全椎板切除术: 全麻, 俯卧位于石膏床, 取颈部后正中纵形切口显露至颈 3~7 椎板及侧块。C 臂 X 线机定位, 椎弓内钻孔, 攻丝扩大钻孔, 颈椎两侧侧块打入万向侧块螺钉, 左侧侧块螺钉上棒, 磨钻在颈椎板两侧分别开槽深度到达椎管, 将游离的椎板和黄韧带等后柱结构切除, 修整椎板内缘, 将全椎板掀除, 硬膜囊膨起满意。固定棒固定, 缝合, 术毕。

术后 1 周给予脱水、小剂量地塞米松、神经营养、预防感染及补液治疗维持电解质平衡, 根据引流量 (< 30 ml) 拔除引流管, 带颈托行适度伸屈活动, 颈托固定 3 个月。

两组患者术前均细致采集相关病史, 系统的体格检查, 并完成颈椎正侧位片, 颈椎 CT 薄层平扫+矢状位重建以及 MR 等检查, 以明确颈椎管狭窄程度、颈椎间盘突出的节段和体积以及颈髓受压情况。术中记录患者手术时间及出血量。术后 1 周和末次随访进行手术疗效评估, 系统的体格检查并复查颈椎正侧位片。患者手术前后及末次随访均采用 JOA 评分^[3]和 VAS 评分分别对脊髓神经功能和颈项部或肢体疼痛程度进行评估。术后 1 周及末次随访疗效通过 JOA 和 VAS 评分改善率 (RR) 进行评估, 其计算公式如下: JOA 评分改善率 (%) = $(\text{术后 JOA 分} - \text{术前 JOA 分}) / (17 - \text{术前 JOA 分}) \times 100\%$; VAS 评分改善率 (%) = $(\text{术前 VAS 分} - \text{术后 VAS 分}) / \text{术前 VAS 分} \times 100\%$ 。

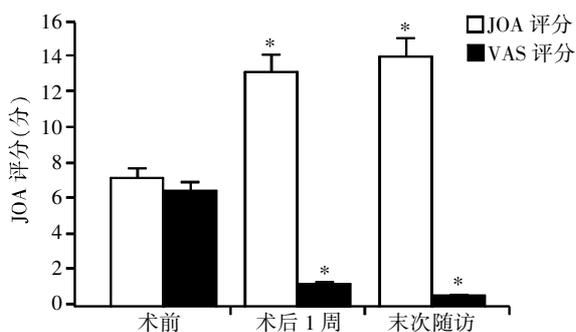
1.3 统计学方法

记录两组患者年龄、性别、手术时间、出血量、手术前后及末次随访 JOA 及 VAS 评分、术后及末次随访 JOA 及 VAS 评分改善率。并计算出相应数据的均值和标准差,结果以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)形式表示。通过使用统计学软件(SPSS13.0 软件包)进行统计学计算:①通过 χ^2 检验分析两组患者性别、疾病严重程度、病变节段、颈 5 神经根发生率间差异性;②手术前后患者神经功能差异性通过配对样本 t 检验方法分析;③通过独立样本 t 检验对比分析两组患者上述指标间差异。设定 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

A 组患者平均手术时间为 (106.7 ± 9.1)min; 出血量 (231.7 ± 43.1)ml。B 组患者平均手术时间为 (142.3 ± 30.1)min; 术中出血量(250.3 ± 35.8)ml。统计学结果显示,A 组在手术时间及出血量两方面均明显少于 B 组。两组患者术后早期均有出现 C5 神经根麻痹症状发生,术后 A 组 3 例(发生率为 8.6%), B 组 14 例(发生率为 36.8%)患者出现 C5 神经根麻痹症状,两组之间存在显著差异性($P < 0.05$),给予对症处理后症状明显改善,两组末次随访时不适症状均消失(表 1)。

A 组患者平均术前 JOA 评分为(7.3 ± 1.1)分,平



与术前相比较存在显著性差异, * $P < 0.05$ 。

图 1 颈椎后路单开门椎管扩大成形内固定术组患者术前、术后 1 周及末次随访 JOA 评分及 VAS 评分改变

Figure 1 The outcome of patients with single-door decompression laminoplasty

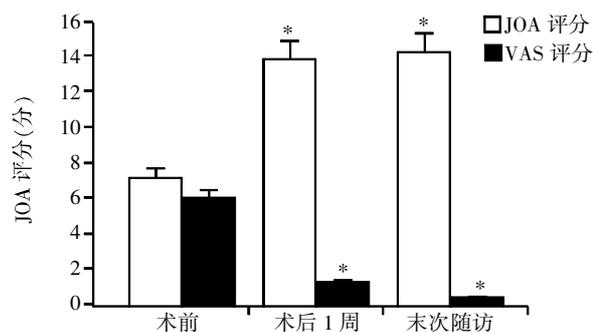
两组间 JOA、VAS 改善率分析表明:术后 1 周两组间 JOA 评分改善率有明显差异性($P < 0.05$), B 组明显优于 A 组,但 VAS 评分改善率无明显差异性($P > 0.05$);末次随访两组间 JOA 评分及 VAS 评分改善率均无显著性差异($P > 0.05$,表 2)。两组患者影像学资料见图 3、4。

表 1 两组患者一般资料

Table 1 The clinical date of two group

观察指数	单开门椎管成形术组(A组,n=35)	全椎板减压术组(B组,n=38)	t 值	P 值
性别				0.642
男	17	21		
女	18	17		
年龄(岁)	46.1 ± 7.8(27-58)	47.1 ± 7.9(34-66)	-0.561	0.578
手术时间(min)	106.7 ± 9.1	142.3 ± 30.1	-6.847	0.000
出血量(ml)	231.7 ± 43.1	250.3 ± 35.8	-3.786	0.001
病情程度				0.946
轻	3	7		0.704
中	21	20		
重	11	11		
病变节段				
C ₃₋₅	8	7		
C ₃₋₆	15	20		
C ₃₋₇	12	11		
C5 神经根麻痹发生率(%)	8.6(3/35)	36.8(14/38)		0.030

均 VAS 评分为(6.4 ± 1.4)分。患者术后 1 周及末次随访 JOA 评分及 VAS 评分均较术前明显改善($P < 0.05$,图 1),B 组患者术前 JOA 评分平均(7.4 ± 1.1)分,VAS 评分平均(6.3 ± 1.3)分。患者术后 1 周及末次随访 JOA 评分和 VAS 评分均较术前明显改善($P < 0.05$,图 2)。



与术前相比较存在显著性差异, * $P < 0.05$ 。

图 2 颈椎后路全椎板减压内固定术组患者术前、术后 1 周及末次随访 JOA 评分及 VAS 评分改变

Figure 2 The outcome of patients with laminectomy lateral mass fixation

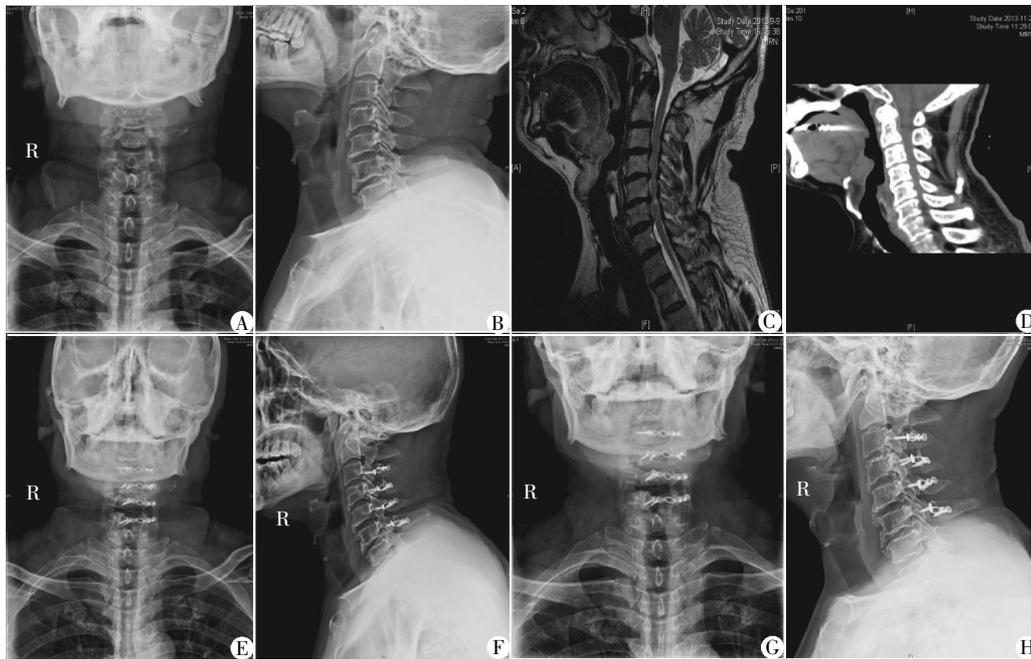
3 讨论

发育性颈椎管狭窄的概念近几年才得到较为深刻的认识,该疾病是由于颈椎板发育不良导致颈椎板形态扁平,椎管内容积缩小,颈椎管内的脊髓等组织处于临近饱和状态。该类患者合并颈椎间

表 2 两组患者手术疗效

Table 2 The curative effect of two different surgical procedure

指标	椎管成形术组(A组)	全椎板减压术组(B组)	t 值	P 值
术前 JOA 评分	7.3 ± 1.1	7.4 ± 1.1	-0.379	0.707
术后 JOA 评分	13.1 ± 1.2	14.1 ± 0.9	-4.605	<0.001
术后 JOA 改善率(%)	59.8 ± 11.1	68.2 ± 10.5	-3.846	0.001
末次随访 JOA	14.1 ± 1.2	14.5 ± 0.9	-1.922	0.063
随访 JOA 改善率(%)	71.9 ± 11.2	73.7 ± 9.8	-1.030	0.310
术前 VAS 评分	6.4 ± 1.4	6.3 ± 1.3	0.584	0.563
术后 VAS 评分	1.4 ± 0.9	1.5 ± 0.9	-0.298	0.768
术后 VAS 改善率(%)	75.3 ± 17.0	74.8 ± 14.8	0.114	0.910
末次随访 VAS	0.49 ± 0.7	0.45 ± 0.6	0.183	0.856
随访 VAS 改善率(%)	92.2 ± 11.3	92.7 ± 10.2	-0.192	0.849



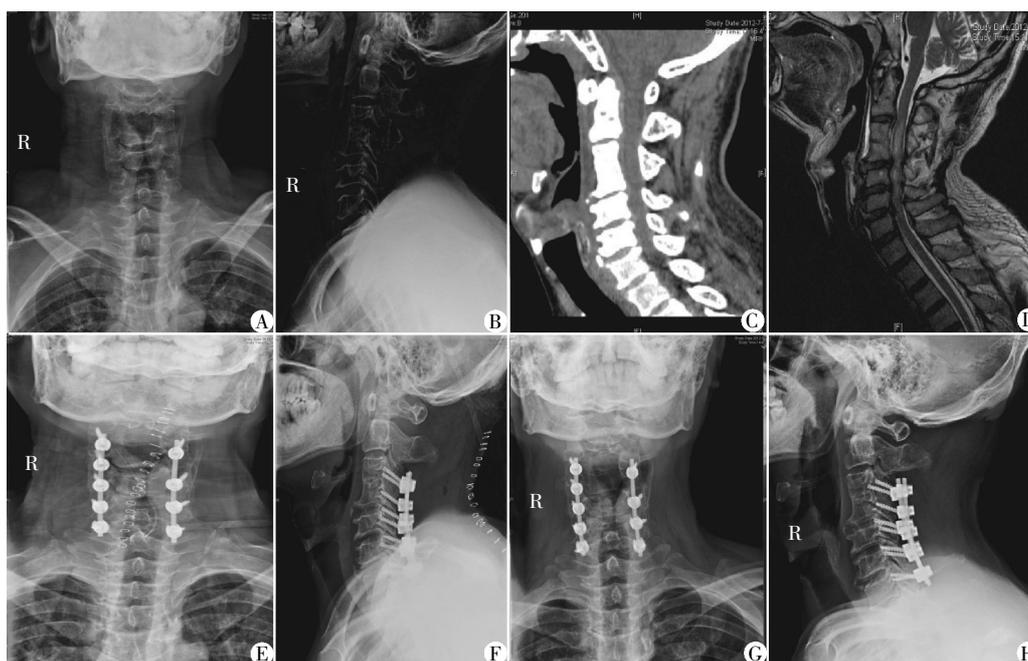
患者,男,58岁,术前诊断为:发育性颈椎管狭窄并颈椎间盘突出症,Pavlovo 比值=0.45<0.75。A,B:术前颈椎正侧位片,患者颈椎前凸变小,少量骨赘形成;C:术前 CT 矢状位重建,C₃₋₆ 节段发育性颈椎管狭窄;D:术前 MRI,C₃₋₆ 节段椎管狭窄,颈椎间盘突出,脊髓受压。患者术前四肢肌力下降,行走不稳,锥体束征(+),JOA 评分为 6 分,VAS 评分为 7 分,术后 1 周后患者四肢症状较前明显好转,JOA 评分升至 13 分,VAS 评分为 4 分;E,F:术后颈椎正侧位片,内固定钢板位置良好,术后 1 年随访,患者 JOA 评分为 14 分,VAS 评分为 1 分;G,H:颈椎正侧位片,颈椎内固定钢板位置良好,前突无明显改变。

图 3 颈椎后路单开门椎管成形术患者(A组)术前及术后影像学资料

Figure 3 The preoperative and postoperative image Data of patients with single-door decompression laminoplasty

间盘突出时,更易由于颈髓受到压迫而出现相应神经症状。因此,该类患者常具有发病年龄轻、病情发展快、病程较短、保守治疗效果差等特点^[4]。颈椎管狭窄程度通过椎管中矢径进行评估,国人正常中矢径平均为 16 mm(C₃₋₇),<12 mm 为相对性狭窄,<10 mm 为绝对性狭窄。Pavlov 等通过 Pavlovo 比值^[5-6](椎管中矢径/椎体中矢径)评价颈椎管狭窄程度,当 Pavlovo 比值<0.75 时即可诊断为发育性颈椎管狭窄,其比值越小,反映颈椎管狭窄程度越重。根据发

育性颈椎管狭窄合并颈椎间盘突出症的发病机制可知,该类患者脊髓压迫并非仅仅来源于前方,因此颈椎前路减压手术并不能完全解决其病理状态,甚至可能由于术中操作的搔扰,致使相应症状加重,而后路间接颈椎减压手术因其能够较大程度缓解椎管内压迫被推荐为该病的首选治疗术式^[7]。在既往的研究中,关于颈后路手术治疗发育性颈椎管狭窄合并颈椎间盘突出症术后疗效时有报道^[8-10],但对于该类患者单开门椎管扩大成形内固定术和



患者,男,67岁,术前诊断为:发育性颈椎管狭窄并颈椎间盘突出症,Pavlovo 比值=0.55<0.75。A,B:术前颈椎正侧位片,患者颈椎生理曲度基本消失,少量骨赘形成;C:术前 CT 矢状位重建;D: MRI, C₃₋₆ 节段存在发育性颈椎管狭窄和颈椎间盘突出,脊髓受压。术前患者双下肢乏力,行走时踩棉花感,锥体束征(+),JOA 评分为 5 分,VAS 评分为 6 分,术后 1 周后患者症状较术前明显好转,JOA 评分升至 11 分,VAS 评分为 3 分;E,F:颈椎正侧位片,侧块螺钉位置良好,术后半年随访,患者 JOA 评分为 13 分,VAS 为 2 分;G,H:颈椎正侧位片,侧块螺钉位置仍然良好,生理曲度未见明显改变。

图 4 颈椎后路椎板减压术患者(B 组)术前及术后随访情况

Figure 4 The preoperative and postoperative image Data of patients with laminectomy lateral mass fixation

全椎板切除减压内固定术的对比研究国内尚为首次报道。

颈后路单开门椎管扩大成形内固定术和全椎板切除减压内固定术均能有效解除椎板和突出的颈椎间盘对脊髓的压迫,临床疗效满意。在苏明海等^[10]关于单开门椎管扩大成形内固定术治疗发育性颈椎管狭窄合并颈椎病的临床疗效分析中,患者术前 JOA 评分平均为 7.0 分,术后 JOA 评分平均为 14.5 分,手术前后 JOA 评分改善率为 72.2%。术后未发生颈椎畸形、再关门及脊髓损伤等并发症。孙卫山等^[12]通过对全椎板切除减压内固定术临床疗效分析,发现患者术前 JOA 评分平均为 7.8 分,术后 JOA 评分平均为 11.2 分,JOA 评分改善率为 57.8%。而梁伟之等^[13]通过对两种术式术后并发症的分析,发现两种术式短期内疗效满意,单开门椎管扩大成形内固定术术后 C5 神经根麻痹症状发生率明显低于全椎板减压术,全椎板切除减压内固定术后远期出现因瘢痕组织和硬脊膜粘连,瘢痕挛缩致使髓受压,造成医源性椎管狭窄。在上述研究中,两种颈后路术式均有明确临床疗效。虽然既往研究分别对这两种颈后路术式治疗发育性颈

椎管狭窄合并颈椎间盘突出症进行详细的讨论,但他们均未针对两种颈后路术式的选择展开系统性研究。为了填补此方面研究空缺,本研究通过收集颈后路减压手术治疗发育性颈椎管狭窄并颈椎间盘突出症患者临床资料,分析比较两种术式治疗发育性颈椎管狭窄并颈椎间盘突出症患者临床疗效,为临床工作中这两种术式的选择提供理论支持。

本研究两组入选患者术前性别、年龄、病情严重程度、JOA 及 VAS 评分、手术减压节段均无统计学差异 ($P > 0.05$),提示两组患者术前状态相近。通过术后 1 周及末次随访资料分析:A 组患者术后 1 周 JOA 评分改善率为 60.6%,末次随访 JOA 评分改善率为 67.2%,C5 神经根麻痹发生率 9.1%;B 组患者术后 JOA 评分改善率 70.4%,末次随访 JOA 评分改善率为 71%,C5 神经根麻痹发生率 42.8%。两组间患者术后 1 周 JOA 评分及改善率和 C5 神经根麻痹症状发生率存在显著性差异 ($P < 0.05$),术后 1 周 JOA 评分改善率存在差异,A 组优于 B 组,末次随访 JOA 评分改善率无明显差异,本研究结果和既往研究成果差异可能和纳入研究的群体不同有

关。A组术后1周VAS评分改善率为75.3%，末次随访VAS评分改善率为92.2%；B组术后1周VAS评分改善率为74.8%，末次随访VAS评分改善率为92.6%，和既往研究结果一致，两组之间VAS评分改善率均无统计学差异($P > 0.05$)。本研究结果提示全椎板切除减压内固定术治疗发育性颈椎管狭窄症并颈椎间盘突出症患者术后短期神经症状改善情况优于单开门手术组，但末次随访疗效与单开门椎管扩大成形内固定术相似。这可能是和全椎板切除减压内固定术对早期椎管内脊神经压迫解除更为彻底有关。虽然单开门椎管扩大成形内固定术也达到了脊髓减压的要求，但术后神经功能恢复需要一定时间方能达到良好效果。此外，颈椎后路单开门椎管扩大成形术在手术时间、术中出血量、术后C5神经根麻痹症状发生率这3项指标上均优于全椎板切除减压术，存在显著优势，这和单开门椎管成形术创伤较小、安全性高、操作更为简便^[14]以及术后脊髓向后飘移程度相对较小^[12]有关。相对于颈后路全椎板切除减压术而言，单开门减压椎管成形术更多的保留了颈椎韧带和骨性结构，降低了术后远期粘连并发症的发生率^[15-16]。

虽然本研究已经得出了明确结论，但尚存在下列缺陷：①本研究纳入病例数量较少，可能因样本偏倚导致结论出现偏移；②术后随访时间相对较短，随访时间为6个月~3年。因此本研究结果只针对此类患者人群，两种术式远期疗效差异及并发症情况尚待进一步研究。本研究小组还会在今后工作中进一步研究，弥补上述缺陷。

虽然颈椎后路全椎板减压术可以早期较好的减轻发育性颈椎管狭窄并颈椎间盘突出症患者神经症状，但是两种术式末次随访疗效相近，同时颈椎后路单开门椎管成形术具有手术时间短、术中出血少、C5神经根麻痹症状发生率低等优势。因此，本文建议应尽可能选择颈椎后路单开门椎管成形术。

[参考文献]

- [1] Hinck VC, Gordy PD, Storino HE. Developmental stenosis of the cervical spinal canal[J]. Radiol Considerations Neurology, 1964, 14: 864-868
- [2] 陈宇鹤, 陈利春, 张秉文, 等. 脊髓型颈椎病合并椎管狭窄的术式选择[J]. 中国实用医刊, 2011, 38(20): 64-65
- [3] Matsuoka T, Yamaura I, Kurosa Y, et al. long-term results of the anterior floating method for cervical myelopathy caused by ossification of the posterior longitudinal ligament[J]. Spinal, 2001, 26(3): 243-248
- [4] 姬洪全, 周方, 孙宇, 等. 青年颈椎病的临床特点及手术治疗[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 19(2): 117-120
- [5] Torg JS, Pavlov H, Genuario SE, et al. Neumpraxia of the cervical spinal cord with transient quadriplegia[J]. J Bone Joint Surg, 1986, 68: 1354-1370
- [6] Lestini WF, Wiesel SW. The pathogenesis of cervical spondylosis[J]. Clin Orthop Relat Res, 1989, 239(1): 69-93
- [7] 雷仲民, 孙佩宇, 张翔, 等. 腰椎棘突间动态稳定系统(Wallis)在腰椎退行性疾病中的应用及近期效果观察[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2009, 17(10): 26-27
- [8] Chiba K, Ogawa Y, Ishii K, et al. Long-term results of expansive open-door laminoplasty for cervical myelopathy: average 14-year follow-up study[J]. Spine, 2006, 31(26): 2998-3005
- [9] 贺瑞, 尚希福, 张文志, 等. 全椎板切除后椎管重建在颈椎管狭窄症中的临床应用与研究[J]. 颈腰痛杂志, 2009, 30(4): 298-231
- [10] 苏明海, 张建湘, 杨庆国, 等. 单开门颈椎管扩大成形术治疗发育性颈椎管狭窄合并颈椎病[J]. 中国现代医学杂志, 2003, 13(12): 85-86
- [10] 谭熊进. 发育性颈椎管狭窄合并脊髓型颈椎病的临床特征和手术疗效[J]. 临床中医杂志, 2012, 40(3): 624-626
- [12] 孙卫山, 汤继文, 李牧, 等. 老年脊髓型颈椎病合并发育性颈椎管狭窄的手术疗效分析[J]. 2005, 25(2): 149-150
- [13] 梁伟之, 高金伟, 付磊, 等. 两种减压植入内固定方式治疗颈椎管狭窄症: C5神经根麻痹及稳定性[J]. 中国组织工程研究, 2013, 17(35): 6345-6350
- [14] Ogawa Y, Toyama Y, Chiba K, et al. Long-term results of expansive Open door laminoplasty for ossification of the posterior longitudinal ligament of the cervical spine[J]. J Neurosurg Spine, 2004, 2(1): 168-174
- [15] Singh, Anoushka, Tetreault, et al. Risk factors for development of cervical spondylotic myelopathy: results of a systematic review[J]. Evidence-based Spine-care Journal, 2012, 3(3): 35-42
- [16] 刘凯东, 陈志勇, 张仲, 等. 颈椎手术并发症原因分析与预防措施[J]. 临床误诊与误治, 2009, 22(5): 17-19

[收稿日期] 2014-06-30