

临床论著

经后路全脊椎切除术治疗重度僵硬性脊柱畸形的围手术期非神经并发症分析

王迎松, 解京明, 赵 智, 张 颖, 李 韬, 毕 尼, 施志约, 蒋文斌, 彭 丰

(昆明医科大学第二附属医院骨科 650101 云南省昆明市)

【摘要】目的:分析经后路全脊椎切除术治疗重度僵硬性脊柱畸形患者围手术期主要非神经并发症的发生情况,探讨其相关危险因素。方法:回顾性分析 2004 年 10 月~2013 年 12 月来自单中心的 105 例重度僵硬性脊柱畸形患者,均接受了一期经后路全脊椎切除术。对患者的一般资料,手术相关信息,围手术期及末次随访影像学资料,和围手术期非神经并发症进行统计并分析其相关因素。结果:患者手术时平均年龄 18.9 ± 8.1 岁。主弯侧凸 Cobb 角术前为 $108.9^\circ\pm 25.5^\circ$,末次随访时为 $37.2^\circ\pm 16.8^\circ$;节段性后凸术前为 $89.8^\circ\pm 31.1^\circ$,末次随访时为 $30.4^\circ\pm 15.3^\circ$ 。手术平均切除 1.31 个椎节,固定涉及 13.6 ± 2.8 个节段。至末次随访时,冠状面平衡矫正 70.9%,矢状面平衡矫正 53.4%。共 24 例患者(22.9%)发生了 31 例次非神经并发症事件;13 例患者发生 16 例次呼吸系统并发症;7 例患者发生 9 例次心血管不良事件;1 例恶性高热;1 例单眼失明;3 例创口感染;1 例神经纤维瘤病患者术后 1d 死亡。早期进行手术的患者(14/49),以及切除 T6 或者以上节段椎体的患者(4/10),显示了较多的非神经并发症的趋势。此外,非特发性畸形,超过 150° 的极度重度脊柱侧凸,术前用力肺活量和第一秒用力呼气量低于预计值 40%,以及术中失血量超过 5000ml 是非神经并发症的危险因素。结论:经后路全脊椎切除畸形的患者,围手术期中非神经并发症的发生率较高,并与患者肺功能状况不佳及术中失血量大有关。

【关键词】重度僵硬性脊柱畸形;经后路全脊椎切除术;并发症

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2016.01.10

中图分类号:R619 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2016)-01-0055-07

Peri-operative major non-neurologic complications in posterior vertebral column resection/WANG Yingsong, XIE Jingming, ZHAO Zhi, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2016, 26(1): 55-61

【Abstract】Objectives: To analyze the peri-operative major non-neurologic complications(MNNs) in posterior vertebral column resection(PVCR) procedures, and to identify the factors that may increase the risk. Methods: A total of 105 consecutive patients with severe rigid deformity who underwent one-stage PVCR at a single center from 2004 to 2013 were reviewed. The demographic data, medical and surgical histories, perioperative and final follow-up radiographic measurements, prevalence of perioperative MNNs were reviewed. Results: The mean age of patients at the time of surgery was $18.9\pm 8.1(10-45)$ years. The major curve of scoliosis was $108.9^\circ\pm 25.5^\circ$ preoperatively and $37.2^\circ\pm 16.8^\circ$ at the final follow-up, and segmental kyphosis was from $89.8^\circ\pm 31.1^\circ$ to $30.4^\circ\pm 15.3^\circ$. Vertebral resection involved an average of 1.31 levels, and fusion extended an average of 13.6 ± 2.8 levels. The coronal balance correction rate was 70.9%, and sagittal balance correction rate was 53.4%. There were 31 MNNs in 24 patients: 16 respiratory complications in 13 patients, 9 cardiovascular adverse events in 7 cases, 1 malignant hyperthermia, and 1 optic deficit. There were 3 cases with wound infection, and 1 of them had to be partly removed the implant for infection control. One patient with neurofibromatosis died at one day after operation. Patients with T6 and upper resected level, undergoing PVCR at the early period, showed a trend toward more MNNs encountered. Moreover, non-idiopathic deformity, large scoliotic curve $>150^\circ$, percent predicated FVC and FEV1.0 $<40\%$, and EBL >5000 ml were identified as risk

基金项目:国家自然科学基金资助(项目编号 81360281, 81460347)

第一作者简介:男(1973-),医学博士,副教授,研究方向:脊柱畸形及颈椎疾病

电话:(0871)63402382 E-mail:ynwys@163.com

通讯作者:解京明 E-mail:xiejingming@vip.163.com

factors associated with MNNC. **Conclusions:** Patients who undergo posterior vertebral column resection(PVCR) experience expect highly rate of major non-neurologic complications, and it is associated with poor pulmonary function and the amount of blood loss during operation.

【Key words】 Severe and rigid spinal deformity; Posterior vertebral column resection; Complication

【Author's address】 The Orthopaedics Department, 2nd Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming, 650101, China

针对重度僵硬性脊柱畸形的治疗是脊柱外科医生面临的挑战。在临床工作中,不论选择经前路松解联合后路矫形、多节段截骨,还是经后路全脊椎切除术 (posterior vertebral column resection, PVCR) 等治疗策略,均面临着复杂的操作程序和较高的潜在风险^[1-2]。近年来,应用 PVCR 的临床报道逐渐增多。在通过 PVCR 获得较好的临床矫形效果的同时,其相关的并发症发生率高达 40%~64.3%^[2-5],包括了神经并发症和非神经并发症。以往文献更多地关注于重度僵硬性脊柱畸形治疗相关的神经并发症^[2-5]。然而,由于重度脊柱畸形患者普遍存在较差的身体状况和器官功能储备,而对其进行的矫形手术往往复杂且耗时较长,故此类患者存在着围手术期非神经并发症的显著风险。本研究的目的是,分析 PVCR 治疗重度僵硬性脊柱畸形患者围手术期主要非神经并发症的发生情况,并进一步研究其相关危险因素,以期有助于重度僵硬性脊柱畸形外科治疗的临床决策并提高患者手术中的安全性。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2004 年 10 月~2013 年 12 月在我科采用一期 PVCR 治疗的 105 例重度僵硬性脊柱畸形病例。其中男 47 例,女 58 例。患者接受手术时平均年龄 18.9 ± 8.1 岁 (10~45 岁)。病因学诊断包括:非特发性 68 例 (64.8%),包括先天性、神经肌肉源性、神经纤维瘤病、伴发 Chiari 畸形和/或脊髓空洞、脊柱结核后遗症、强直性脊柱炎等;特发性畸形 37 例 (35.2%)。术前有 16 例患者表现神经功能异常的体征,包括下肢肌张力增高和腱反射亢进,病理征阳性,腹壁反射或者腱反射不对称,或肛门括约肌张力降低等。有 31 例伴有椎管内畸形 (29.5%)。不论有无心脏手术史,有 15 例 (14.3%) 患者的超声心动图显示心脏结构或功能参数异常。肺功能测量提示大部分患者存在限制性通气功能障碍,术前平均用力肺活量百分

比预计值 (FVC%) 为 $(49.8 \pm 16.4)\%$, 第一秒用力呼气容积百分比预计值 (FEV1.0%) 为 $(48.5 \pm 15.7)\%$ 。有 18 例表现为重度通气功能障碍,其中有 4 例存在显著的低氧血症。

1.2 分组情况

对患者一般资料和畸形特点,包括年龄、性别、病因、主弯的形态、顶椎的位置、是否合并椎管内畸形或心脏疾患、术前的神经功能等进行分组;同时根据患者接受手术的年份,分为早期手术 (2004~2008 年) 和后期手术 (2009~2013 年) 两组 (表 1)。

术前评估包括常规肺功能测量,关注 FVC% 和 FEV1.0%;包括心电图和超声心动图,以及营养状况的评估。对于有显著通气功能障碍的患者,术前呼吸功能训练和无创双气道正压通气不少于 4 周。对于检查提示心脏结构或功能异常的患者,均额外需要心脏内科的会诊。对于营养不良患者,在住院治疗前通过营养师指导膳食调节。影像学分析主要通过脊柱正侧位、左右侧屈 Bending 位 X 线片,脊柱 CT 和二维重建,及脊柱的 MRI 完成。按形态将主弯分为侧后凸和单纯后凸两类,其中侧后凸又有两种情况:A 型:侧凸弧度显著大于后凸弧度;B 型:后凸弧度大于侧凸弧度^[2]。

1.3 手术方法及观测指标

所有患者均采用 Xie 等^[6]报道的技术进行一期 PVCR 术治疗。手术适应证包括:主弯角度大于 100° 且僵硬;或者较大的主弯并伴有脊髓空洞、Chiari 畸形,或者脊髓栓系。收集并分析手术时间,术中失血量 (estimated blood loss, EBL), 畸形的角度、畸形矫正率等数据。

对围手术期 (术中和术后 7d) 主要的非神经并发症 (major non-neurologic complications, MN-NCs) 的发生情况进行了分析。参考 Glassmann 等的报道,主要的并发症包括:死亡、心脏骤停、心肌梗塞、卒中、恶性高热、凝血障碍 (弥散性血管内凝血)、严重低血压、视神经损伤、肺栓塞、呼吸衰竭、肺炎、深部感染、败血症和主要血管损伤^[7]。

1.4 统计学方法

以 SPSS 13.0 软件行统计学分析, 包括 Fisher 精确检验用于各围手术期分类变量间的比较, 独立 t 检验和 Wilcoxon 秩和检验用于计量参数间的比较。计算二分类参数的相对危险度 (Odd 值) 行单因素分析。统计学差异设为 $P < 0.05$ 。

2 结果

手术平均切除 1.31 个 (1~4 个) 椎节, 固定涉及 13.6 ± 2.8 (7~17) 个节段; 手术时间、出血量及畸形矫正情况见表 2, 至末次随访时, 冠状面平衡矫正 70.9%, 矢状面平衡矫正 53.4%。

在 105 例患者中, 有 24 例 (22.9%) 共发生 31 例次围手术期 MNNCs。包括: (1) 13 例患者发生 16 例次呼吸系统并发症, 其中肺栓塞 2 例次, 呼吸衰竭 8 例次, 肺炎 6 例次; (2) 7 例患者发生 9 例次心血管并发症, 其中心搏骤停 1 例次, 急性左心衰 3 例次, 恶性心律失常 2 例次, 严重低血压 3 例次; (3) 有 1 例先天性畸形的 13 岁女性发生不典型恶性高热; (4) 1 例患者术后发生单眼失明, 且末次随访时未恢复; (5) 有 3 例深部伤口感染, 其中 1 例移除部分置入物以控制感染; (6) 此外, 1 例神经纤维瘤病患者在术后 1d 死亡。该例 28 岁的患者在重症监护室死于突发的不可逆的室性心律失常。

统计学分析组间比较提示 MNNCs 发生率和患者的年龄、性别之间无明显相关性。尽管年龄超过 18 岁的患者表现的 MNNCs 比例 (27.3%) 高于总体发生率 (22.9%), 但差异无统计学意义 ($P = 0.247$) (表 1)。比较发生 1 项或以上的 MNNCs 和未发生 MNNCs 不同亚组的患者, 在非特发性脊柱畸形 (29.4%)、T6 及以上顶椎 (40.0%)、脊柱侧后凸 A 型弯曲 (27.1%)、术前神经系统异常 (37.5%)、早期手术 (28.6%)。统计学分析除非特发性脊柱畸形外, 均未表现差异的显著性。此外, 是否伴有心脏疾患, 或伴发椎管内畸形, 并未提示 MNNCs 的多发。

对比发生 MNNCs 和未发生 MNNCs 的两组患者, 在术前畸形角度、矫形效果上没有显著差异 ($P > 0.05$, 表 2)。而发生 MNNCs 组的病例较未发生 MNNCs 显示了更长的手术时间 (660min Vs 582min, $P = 0.046$)、更多的出血量 (5492ml Vs 4461ml, $P = 0.007$) 以及低的 FVC% (44.5% Vs

51.4%, $P = 0.017$) 和 FEV 1.0% (42.7% vs 50.2%, $P = 0.012$)。

发生 MNNCs 的危险因素包括 (表 3): 非特发畸形 (Odds ratio = 3.44, $P = 0.024$), $> 150^\circ$ 的侧凸

表 1 发生与未发生围手术期 MNNCs 患者计数资料的分组比较情况

Table 1 Comparison between patients with or without perioperative MNNCs on subgroup categorical parameters

分类参数 Parameters	患者数 n (%) Case n=105	无 MNNCs 者 n (%) No MNNCs n=81	有 MNNCs 者 n (%) With MNNCs n=24	P
年龄 (岁) Age				
<12	15 (14.3)	13 (86.7)	2 (13.3)	0.279
12~17	46 (43.8)	36 (78.3)	10 (21.7)	0.499
>18	44 (41.9)	32 (72.7)	12 (27.3)	0.247
性别 Gender				
男 Male	47 (44.8)	37 (78.7)	10 (21.3)	0.457
女 Female	58 (55.2)	44 (75.9)	14 (24.1)	
病因 Etiology				
特发性 Idiopathic	37 (35.2)	33 (89.2)	4 (10.8)	0.024
非特发性 Non-idiopathic	68 (64.8)	48 (70.6)	20 (29.4)	
顶椎 Apex				
T6 及以上 T6 and upper	10 (9.5)	6 (60.0)	4 (40.0)	0.166
T7~L1 T7-L1	54 (51.4)	42 (77.8)	12 (22.2)	0.529
L2 及以下 L2 and lower	41 (39.1)	33 (80.5)	8 (19.5)	0.342
畸形分类 Deformity categories				
仅脊柱后凸 Kyphosis only	17 (16.2)	14 (82.4)	3 (17.6)	0.419
脊柱侧后凸 A 型 Kyphoscoliosis A	59 (56.2)	43 (72.9)	16 (27.1)	0.173
脊柱侧后凸 B 型 Kyphoscoliosis B	29 (27.6)	24 (82.8)	5 (17.2)	0.284
相关异常 Associated abnormal				
心脏异常 Cardiac	15 (14.3)	12 (80.0)	3 (20.0)	0.537
椎管内异常 Intra-canal	31 (29.5)	24 (77.4)	7 (22.6)	0.119
术前神经功能 Pre-OP Neuro				
正常 Normal	89 (84.8)	71 (79.8)	18 (20.2)	0.119
异常 Abnormal	16 (15.2)	10 (62.5)	6 (37.5)	
手术技术 Increased technique				
早期手术 Early stage	49 (46.7)	35 (71.4)	14 (28.6)	0.142
后期手术 Later stage	56 (53.3)	46 (82.1)	10 (17.9)	

注: Fisher 精确检验计算 P 值。MNNCs 指主要非神经并发症

Note: P values calculated by Fisher exact test. MNNCs indicates major non-neurological complications

表 2 发生与未发生围手术期 MNNCs 患者的测量参数比较情况

测量参数 Parameters	合计 Total	无 MNNCs 者 Non-MNNCs	伴 MNNCs 者 With MNNCs	P 值 P value
术中失血量(ml) Blood loss	4694±1794	4461±1742	5492±1927	0.007
手术时间(min) Operative time	602±132	58±104	660±173	0.046
冠状面 Cobb 角(°) Coronal plane Cobb angle	108.9±25.5	107.1±22.4	111.7±26.1	0.463
矢状面 Cobb 角(°) Sagittal plane Cobb angle	88.8±31.1	89.9±29.3	85.5±31.4	0.572
冠状面矫正率(%) Coronal plane correction rate	66.1	65.6	67.5	0.634
矢状面矫正率(%) Sag. correction rate	66.5	66.9	65.0	0.692
冠状面平衡矫正(%) Sagittal plane balance correction	70.9	70.6	71.2	0.583
矢状面平衡矫正(%) Sagittal plane balance correction	53.4	56.1	54.8	0.335
术前 FVC(%) Pre-operation FVC	49.8±16.4	51.4±13.5	44.5±17.2	0.017
术前 FEV 1.0(%) Pre-operation FEV 1.0	48.5±15.7	50.2±14.9	42.7±16.7	0.012

注:独立 *t* 检验和 Wilcoxon 秩和检验计算 *P* 值。EBL 指估计失血量;FVC 指用力肺活量,FEV 1.0 指 1 秒用力呼气量
Note: *P* values calculated by independent *t* tests and Wilcoxon signed rank test. EBL indicates estimated blood loss; FVC, forced vital capacity; FEV 1.0 , forced expiratory volume in 1 second

表 3 PVCR 手术相关 MNNCs 的危险因素分析

MNNCs 危险因素 Risk factors for complications	危险因素 发生率 Risk factor occurrence rate	Odds ratio	<i>P</i>
大于 18 岁 Age>18yr	12/44	1.90	0.247
非特发性 Nonidiopathic	20/68	3.44	0.024
顶椎 T6 或以上 T6 and upper apex	4/10	2.50	0.166
A 型侧后凸 Kyphoscoliosis A	16/59	1.77	0.173
冠状面 Cobb 角>150° Coronal Cobb>150°	6/10	4.00	0.009
椎管内畸形 Intracanal anomaly	7/31	0.98	0.591
心脏疾患 Cardiac disease	3/15	0.82	0.537
神经学异常 Neuroabnormal	6/16	2.37	0.119
FVC<40%	8/17	4.00	0.015
FEV1.0<40%	8/18	3.55	0.022
术前牵引 Preoperative traction	6/15	2.67	0.089
手术时间大于 600min Duration>600min	17/68	1.43	0.325
术中失血大于 5000ml EBL>5000ml	20/58	5.66	0.001
早期手术治疗 Early-stage operation	14/49	1.84	0.142

(Odds ratio=4.00,*P*=0.009), 术前 FVC%<40% (Odds ratio=4.00,*P*=0.015) 和 FEV1.0%<40% (Odds ratio=3.55,*P*=0.009),以及术中出血量大于 5000ml(Odds ratio=5.66,*P*=0.001)。

3 讨论

3.1 PVCR 治疗重度僵硬性脊柱畸形的临床特点
截至目前,PVCR 已被认为是治疗重度僵硬性脊柱畸形的有效后路矫形技术,通过该术式可对畸形且僵硬的脊柱彻底松解,利用椎弓根钉棒器械,获得较好的矫形效果^[4,8,9]。其相关的高危神经损伤风险一旦发生,对患者和医师均产生严重影响,学者们也一直强调术中的神经安全^[1,4,5]。研究提示,PVCR 相关神经损伤的危险因素包括了角状弯曲、伴发椎管内畸形以及术前神经损伤的症状体征等^[10]。然而,截至目前较少有研究关注到 PVCR 相关的非神经并发症。

基于对 PVCR 的认识,其矫正重度僵硬脊柱畸形的过程包括了切除和重建。通过切除顶椎区一个或多个椎节及其所属椎间盘,从而将脊柱分为头尾两段且其间仅有脊髓相连,人为创造了一个矫形的空间;通过重建,利用矫形手段重新拼接两段脊柱,获得矫形^[2,6]。

从患者的情况而言,一方面,重度的脊柱畸形让患者的心肺功能及储备、营养状况、生理活动等均受到明显削弱,此类患者均存在较低的手术耐受性;较多的重度脊柱畸形患者还可能伴发心脏疾患、呼吸衰竭或胶原结构异常;另一方面,由于 PVCR 术不仅仅涉及到脊柱力线的重排,也包括了对躯干的重建;在畸形获得矫形的同时,其胸廓、心脏大血管、呼吸器官等的位置和彼此间的关系会在较短时间内发生显著改变,亦会影响到其相关的功能。从 PVCR 术本身的特点而言,长节段的显露、繁杂的操作程序、漫长的手术过程等,决定了该术式极大的手术创伤,对患者的机体内环境会产生进一步影响。由此,需要关注 PVCR 相关的较高的非神经并发症发生率。

3.2 PVCR 相关围手术期 MNNCs 分析

在本组 PVCR 病例中,总体 MNNCs 的发生率高达 22.9%,死亡率 0.95%。对比相关文献,在近期 Auerbach 等报道的一组三柱截骨病例中,主要并发症的发生率为 35%,包括了后路楔形截骨病例中 38% 的发生率,和 VCR 病例中的 22% 发生率;所有患者中仅有 15.2% 发生了非神经医学并发症^[8]。其报道的发生率要比本研究的结果低,考虑原因可能与本组病例的畸形较重、本组病例的出血较多相关。对比 Carreon 等报道在手术治疗的青少年特发性脊柱侧凸病例,非神经并发症的发生率仅为 15.4% (包括了主要并发症和次要并发症)^[11];本组病例 MNNCs 发生率高于青少年特发性脊柱侧凸病例。此外,若与大样本的儿童、青少年及成人的脊柱畸形矫形病例比较^[12-14],本组的 MNNCs 发生率和死亡率也要高。

在本研究中最常见的 MNNCs 是呼吸系统相关的并发症。重度脊柱畸形患者在术前多伴有呼吸功能损害的情况,源于减低的肺容积、胸廓及肺顺应性的改变、气道功能的异常等。以往研究提示,侧凸角度(大于 70°)、涉及弯曲的椎节数(大于 7)、主弯偏于头侧及胸椎的后凸变化等,导致患者肺功能测量参数的降低^[15,16]。在青少年特发性脊柱侧凸的研究中也提示,术前的肺功能参数异常与术后的肺部并发症密切相关^[17]。在本组重度僵硬性畸形患者中,大部分患者存在限制性通气功能障碍;且发生 MNNCs 的患者术前肺功能参数明显低于未发生 MNNCs 的患者;统计学分析也提示较低的肺功能参数是发生 MNNCs 的危

险因素。结合经验,我们认为:(1)术前肺功能参数评估是 PVCR 病例选择的一个重要参考指标,对于参数过低的患者,需审慎考虑是否行手术;(2)尽管术前的呼吸功能锻炼及双气道正压通气可作为常规术前准备,但由于畸形的存在,术前准备仅能获得少许肺功能参数的改善,其主要的目的在于创造手术治疗的基本机会;(3)术前牵引应该是重度僵硬性脊柱畸形患者在术前最大限度改善肺功能的有效方式^[18];(4)PVCR 术在术后 2 周内还会导致肺功能参数的进一步降低,应引起重视。

心血管不良事件是次之常见并发症。我们认为,重度僵硬性脊柱畸形有潜在的心脏储备功能异常的倾向。PVCR 术中矫形,使得脊柱在短时间内发生三维结构改变,伴发的心脏/大血管的突然位移将会使心脏储备功能进一步削弱、大血管血流发生显著改变,继而有可能出现突发的心血管不良事件,威胁患者的生命。然而,统计分析表明患者术前是否存在心脏结构和功能异常对围手术期 MNNCs 的发生率无显著影响。由此,值得关注的原因是大量失血,短时间内大量的液体出入对心血管功能的影响。

3.3 危险因素分析

与 MNNCs 相关的最主要因素是出血超过 5000ml。本研究基于发生或未发生 MNNCs 的两组患者出血量的差异,选择了出血量 5000ml 作为危险因素的参考值。以往的研究表明,大量出血与儿童 PVCR 患者术中严重并发症相关^[4];与青少年特发性脊柱侧凸患者高的非神经系统并发症也相关^[11]。在我们的病例中,出血量明显高于以往其他研究中心的报道^[4]。由于术中的大量出血,患者在手术中保持平稳的生命体征显得较为困难,特别是脊椎切除步骤后期,可能会有大量汹涌的椎管内的出血,导致短时间内大量的液体交换,显著增加了心脏和大血管的负荷;而为了维持有效的脊髓灌注,术中的控制性降压一般在矫形阶段是不建议使用的。故减少 PVCR 治疗重度僵硬性脊柱畸形患者围手术期 MNNCs 的有利手段就是控制术中的出血。随着经验的积累,越来越多的技术被用于减少出血,包括确保患者腹部悬空,结扎顶椎区 1 到 3 对节段血管,通过细致的外科操作控制硬膜外出血,凝血机制的纠正等,大量出血可得到有效的控制。我们的研究结果也表明大剂量氨甲环酸能有效控制出血和减少 PVCR 术患者的输

血^[19]。作为临床应用广泛的人工合成的抗纤维蛋白溶解的氨基酸衍生物,氨甲环酸被广泛地应用于心脏、肝脏及关节置换手术中。利用其可与纤溶酶原和纤溶酶可逆性结合,阻止纤维酶的蛋白水解反应及阻止创面的纤维蛋白溶解的作用特点,使用大剂量的氨甲环酸在 PVCR 术中控制创面渗血较为有效,且未发现显著的药物不良反应。

在我们的病例中,非特发性脊柱侧凸,角度大于 150°的侧凸和 MNCS 之间存在相关性。与特发性脊柱侧凸相比,非特发的侧凸(特别是神经肌肉源性或综合征型脊柱侧凸等)往往存在更多的合并症,患者的手术耐受性显得更糟糕,也要求对此类患者的术前准备更为耗时。Reames 等^[14]的研究也阐述了在不同病因的脊柱侧凸(特发性,先天性,神经肌肉源性)中并发症的发生率有很大不同。对于极重度的脊柱侧凸(>150°)而言,其相关的神经并发症和医学并发症高危风险不言而喻,我们提出在术前可应用短期的颅骨股骨牵引,适当改善角度可降低手术过程中技术上的难度,同时降低 PVCR 患者由于过度的脊髓移位带来的神经系统并发症的风险,和 MNCS 的风险^[18]。

患者术前的营养状况也影响其对 PVCR 手术的耐受性。既往研究提示,术前营养不良在脊柱融合手术后的并发症率更高^[20]。我们在患者入院之前提倡采用经口营养支持,目的为改善体重,提高总淋巴细胞数和血清白蛋白的水平。然而,患者营养状况在院外通常未能获得明显改观。入院后则需要更有效的营养支持,如必要的肠内(经胃管或鼻肠管)营养或静脉营养的使用。如有必要,PVCR 手术分期进行对于低蛋白血症的患者可能更为安全。

在术中,患者眼的保护常被忽略。本组有 1 例术后发生单眼失明的患者,其原因除了考虑与患者的术中体位、眼球压迫有关之外,视网膜中央静脉血栓形成也可能是导致失明的原因。

随着技术的提高,更多的外科医生可能尝试在重度畸形矫正中选择 PVCR 术。本研究结果提示,在开展 PVCR 早期进行手术的患者,发生了较多的 MNCS。基于 PVCR 手术本身具有的复杂的操作程序及较长的手术时间等特点,我们体会对该手术的熟悉和掌握需要相对较长的时间段;与具备相关经验的医师交流,或参观手术,以及通过 PSO 三柱截骨等手术逐步积累经验,对于将要开

展 PVCR 手术的医师而言是有益的。本组病例存在较高的 MNCS 发生率,也提示 PVCR 这种有效的外科手术在治疗大多数侧凸患者时不应作为首选,尤其对于经验不足的团队来说更是如此。

本研究的局限性在于其回顾性的研究,此外,每一个重度僵硬性脊柱畸形的患者都有其个体化的特点,而对于术前伴发或不伴发呼吸衰竭、心脏病等情况各不相同,由于病例数的限制,在结果分析中必然会因统计的误差带来偏倚。尽管如此,仍强烈提示在 PVCR 术前需要认真评估、准备及选择患者,以降低手术风险性。

4 参考文献

1. Sucato DJ. Management of severe spinal deformity: Scoliosis and kyphosis[J]. Spine, 2010, 35(25): 2186-2192.
2. Xie JM, Wang YS, Zhao Z, et al. Posterior vertebral column resection for correction of rigid spinal deformity curves more than 100 degrees[J]. J Neurosurgery Spine, 2012, 17(6): 540-551.
3. Lenke LG, O'Leary PT, Bridwell KH, et al. Posterior vertebral column resection for severe pediatric deformity: minimum 2-year follow-up of thirty-five consecutive patients [J]. Spine, 2009, 34(20): 2213-2221.
4. Lenke LG, Newton PO, Sucato DJ, et al. Complications after 147 consecutive vertebral column resections for severe pediatric spinal deformity: a multicenter analysis [J]. Spine, 2013, 38(2): 119-132.
5. Kim SS, Cho BC, Kim JH, et al. Complications of posterior vertebral resection for spinal deformity [J]. Asian Spine J, 2012, 6(4): 257-265.
6. Xie JM, Li T, Wang YS, et al. Change in Cobb angle of each segment of the major curve after posterior vertebral column resection(PVCR): a preliminary discussion of correction mechanisms of PVCR[J]. Eur Spine J, 2012, 21(4): 705-710.
7. Glassmann SD, Hamill CL, Bridwell KH, et al. The impact of perioperative complications on clinical outcome in adult deformity surgery[J]. Spine, 2007, 32(24): 2764-2770.
8. Auerbach JD, Lenke LG, Bridwell KH, et al. Major complications and comparison between 3-column osteotomy techniques in 105 consecutive spinal deformity procedures [J]. Spine, 2012, 37(14): 1198-1210.
9. Jeszenszky D, Haschtmann D, Kleinstück FS, et al. Posterior vertebral column resection in early onset spinal deformities [J]. Eur Spine J, 2014, 23(1): 198-208.
10. Xie JM, Zhang Y, Wang YS, et al. The risk factors of neurologic deficits of one-stage posterior vertebral column resection for patients with severe and rigid spinal deformities [J]. Eur Spine J, 2014, 23(1): 149-156.
11. Carreon LY, Puno RM, Lenke LG, et al. Non-neurologic

- complications following surgery for adolescent idiopathic scoliosis[J]. J Bone Joint Surg Am, 2007, 89(11): 2427-2432.
12. Coe JD, Arlet V, Donaldson W, et al. Complications in spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis in the new millennium: a report of the Scoliosis Research Society Morbidity and Mortality Committee[J]. Spine, 2006, 31(3): 345-349.
13. Sansur CA, Smith JS, Coe JD, et al. Scoliosis Research Society Morbidity and Mortality of adult scoliosis surgery [J]. Spine, 2011, 36(9): E593-597.
14. Reames DL, Smith JS, Fu KM, et al. Complications in the surgical treatment of 19,360 cases of pediatric scoliosis: a review of the Scoliosis Research Society database[J]. Spine, 2011, 36(18): 1484-1491.
15. Kim YJ, Lenke LG, Bridwell KH, et al. Pulmonary function in adolescent idiopathic scoliosis relative to the surgical procedure[J]. J Bone Joint Surg Am, 2005, 87(7): 1534-1541.
16. Koumbourlis AC. Scoliosis and the respiratory system [J]. Paediatric Resp, 2006, 7(2): 152-160.
17. Vedantam R, Crawford AH. The role of preoperative pulmonary function tests in patients with adolescent idiopathic scoliosis undergoing posterior spinal fusion[J]. Spine, 1997, 22(23): 2731-2734.
18. Wang YS, Xie JM, Zhao Z, et al. Preoperative short-term traction prior to posterior vertebral column resection: procedure and role[J]. Eur Spine J, 2015, DOI 10.1007/s00586-014-3752-6[Epub Ahead Print].
19. Xie J, Lenke LG, Li T, et al. Preliminary investigation of high-dose Tranexamic Acid for controlling intraoperative blood loss in patients undergoing spine correction surgery[J]. Spine J, 2015, 15(4): 647-654.
20. Adogwa O, Martin JR, Huang K, et al. Preoperative serum albumin level as a predictor of postoperative complication after spine fusion[J]. Spine, 2014, 39(18): 1513-1519.
- (收稿日期:2015-08-14 修回日期:2015-10-15)
(英文编审 唐翔宇/贾丹彤)
(本文编辑 彭向峰)

消息

第四届颈椎显微外科及脊柱内镜技术操作培训班通知

近年来,脊柱内镜技术得到了迅猛发展,成为脊柱外科发展最为迅速和引人注目的一个领域。目前脊柱内镜技术已经在包括腰椎间盘突出症、腰椎管狭窄症、腰椎滑脱症、慢性腰腿痛、侧方型颈椎间盘突出症、颈椎椎间孔狭窄症等多种脊柱疾病治疗方面获得了等同于传统手术的疗效,且副作用及并发症发生率明显减少。另一方面,在颈椎外科手术中运用显微外科技术具有天然的优势,它提高了手术的精细度和安全性,在颈椎外科中熟练使用手术显微镜将使脊柱外科医生如虎添翼,而且通过显微外科技术的辅助,一些常规的开放手术可以通过微创方式来完成。

2013年7月4日~6日,我们在上海举办了第一届中国显微颈椎微创外科论坛暨国际显微颈椎微创外科操作学习班,首次在中国进行显微颈椎微创外科技术的解剖操作实践培训,收到了较好的效果。在此基础上,为了进一步推广和探讨微创技术及显微外科技术在颈椎外科中的应用,我们拟于2016年6月3日~5日在上海举办第四届颈椎显微外科及脊柱内镜技术操作培训班,培训班学员招收对象为有志于颈椎外科和脊柱内镜技术的骨科、脊柱外科、疼痛科等相关科室的医生。

为了让学员能够更好地掌握相关理论和操作技巧,此次培训班采用理论和实践操作相结合的小班课教学模式,以操作为主,理论教学为辅,培训班学员限40人。培训班内容包括:(1)颈椎外科的基本理论和技术;(2)显微外科技术在颈椎及上颈椎外科中的应用;(3)脊柱内镜技术在颈椎外科中的应用;(4)脊柱内镜技术在腰椎外科中的应用;(5)其他脊柱微创相关技术。

学员收取学费3000元/人,本次培训班非国家级继续教育项目,不授予学分。

学员报名联系方式:请在5月10日前通过电话或者E-mail进行报名。联系人:严宁(15900853645);虞舜志(15618780517);电话:(021)66307330;E-mail:hss7418@aliyun.com。

有关论坛及培训班的更多详细情况请访问同济大学附属第十人民医院脊柱外科/脊柱微创中心网站:www.tongjispine.com。