

临床论著

寰枢椎脱位不同后路融合术对相邻节段退变的影响

唐向盛, 谭明生, 移平, 杨峰, 郝庆英

(中日友好医院脊柱外科 100029 北京市)

【摘要】目的:观察寰枢椎脱位不同后路融合术对其相邻节段退变的影响。**方法:**2000 年 6 月~2010 年 6 月共纳入 43 例寰枢椎脱位患者,按照后路融合方式分为寰枢融合组(23 例)和枕颈融合组(20 例)。记录两组患者末次随访时相邻节段 C2-3 半脱位(SAS)的出现率及活动度,术前及末次随访时的 C2/3 椎间隙高度与 C3 椎体高度的比值(S 值)及 C2-7 矢状位角度,并进行统计学比较。**结果:**两组术前的 JOA 评分、S 值及 C2-7 矢状位角度差异均无统计学意义($P>0.05$)。寰枢融合组随访时间为 7.40 ± 1.51 年,枕颈融合组随访时间为 6.97 ± 1.32 年,组间比较无统计学差异($P>0.05$)。23 例行寰枢融合术者出现 2 例 SAS(8.7%),20 例行枕颈融合术者出现 7 例 SAS(35%),差异有统计学意义($P<0.05$)。寰枢融合组和枕颈融合组末次随访时 S 值均较术前减小,枕颈融合组 S 值减小更明显,两组之间差异有统计学意义($P<0.05$)。末次随访时,寰枢融合组及枕颈融合组 C2-3 活动度分别为 $3.78^\circ\pm 3.01^\circ$ 和 $1.45^\circ\pm 1.72^\circ$,两组比较有统计学差异($P<0.05$)。寰枢融合组 C2-7 矢状位角度由术前的 $15.16^\circ\pm 5.66^\circ$ 降至末次随访的 $12.40^\circ\pm 9.34^\circ$,枕颈融合组由术前的 $15.54^\circ\pm 6.54^\circ$ 降至末次随访的 $-0.22^\circ\pm 12.45^\circ$,两组末次随访的 C2-7 矢状位角度有统计学差异($P<0.05$)。**结论:**寰枢融合术比枕颈融合术的颈椎相邻节段退变发生率、程度轻,临床上应严格掌握手术指征,不要轻易行枕颈融合。

【关键词】寰枢椎脱位;寰枢融合术;枕颈融合术;相邻节段退变

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2017.01.06

中图分类号:R681.5,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2017)-01-0031-06

The influence of different posterior fusion procedures on adjacent-segment degeneration in patients with atlantoaxial dislocation/TANG Xiangsheng, TAN Mingsheng, YI Ping, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2017, 27(1): 31-36

【Abstract】Objectives: To investigate the influence of two different posterior fusion procedures on adjacent-segment degeneration in patients with atlantoaxial dislocation. **Methods:** From June 2000 to June 2010, a total of 43 patients with atlantoaxial dislocation undergoing fusion were reviewed retrospectively. According to the fusion methods, all patients were divided into atlantoaxial fusion group(23 cases) and occipitocervical fusion group(20 cases). Sub-axial subluxation(SAS) and range of motion(ROM) of C2-3 was measured during final follow-up. Standard ratio of height of cervical intervertebral space to height of inferior vertebral body(S value) and sagittal angles in each group were measured at preoperation and during final follow-up. The results were compared statistically. **Results:** The preoperative JOA score, S value and C2-7 sagittal angles of the two groups had no significant difference($P>0.05$). The mean follow-up time of the two groups was 7.40 ± 1.51 and 6.97 ± 1.32 years respectively, which showed no significant difference between two groups ($P>0.05$). The incidence of SAS was 8.7% for atlantoaxial fusion group and 35% for occipitocervical fusion group, which showed significant difference between two groups($P<0.05$). The S value of C2-3 was smaller at postoperative final follow-up than preoperation in both groups, but the value in occipitocervical fusion group decreased significantly than in atlantoaxial fusion group($P<0.05$). The ROM of C2-3 in the atlantoaxial fusion group and occipitocervical fusion group was $3.78^\circ\pm 3.01^\circ$ and $1.45^\circ\pm 1.72^\circ$ at final follow-up respectively, which showed significant difference between two groups($P<0.05$). C2-7 sagittal angles in atlantoaxial fusion group decreased from $15.16^\circ\pm 5.66^\circ$ to $12.40^\circ\pm 9.34^\circ$ ($P<0.05$), C2-7 sagittal angles in occipitocervical fusion group decreased from $15.54^\circ\pm$

基金项目:首都临床特色重大研究项目(编号:Z161100000516009)

第一作者简介:男(1978-),副主任医师,研究方向:脊柱外科

电话:(010)84205485 E-mail:spinetang@hotmail.com

通讯作者:谭明生 E-mail:zrtanms@sina.com

6.54° to $-0.22 \pm 12.45^\circ$ ($P < 0.05$), which showed significant difference between two groups ($P < 0.05$). **Conclusions:** Compared with occipitocervical fusion, atlantoaxial fusion appears less incidence of degeneration of lower adjacent segments. It is strongly recommended that the occipitocervical fusion should be determined carefully.

【Key words】 Atlantoaxial dislocation; Atlantoaxial fusion; Occipitocervical fusion; Adjacent-segment degeneration

【Author's address】 Department of Spine Surgery, China-Japan Friendship Hospital, Beijing, 100029, China

寰枢椎脱位(atlantoaxial dislocation, AAD)常累及延髓生命中枢与椎-基底动脉,可导致严重残疾,甚至威胁生命。常需要通过手术重建其稳定性,恢复并保持其生理功能。治疗寰枢椎脱位的主要后路手术方式包括枕颈融合术与寰枢融合术。随着脊柱外科理论与手术技术的提升,目前枕颈融合术的主流固定方式是枕颈钉板/棒系统固定,寰枢融合术的通用技术^[1]则为寰枢椎“椎弓根”螺钉固定技术^[2]。两种术式在恢复枕颈部稳定性、提高植骨融合率、维持复位等方面均有令人满意的临床效果。颈椎融合术尤其是颈椎前路融合术对相邻节段退变的影响已经被越来越多的学者所接受^[3],然而,寰枢椎脱位后路两种融合术对相邻节段尤其是 C2-3 退行性改变的影响却缺乏深入研究^[4-6]。为此,本研究通过对寰枢椎脱位行后路融合术的患者进行长期随访,比较两种融合术式对患者术后相邻节段退变的影响,为术式的选择提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2000 年 6 月~2010 年 6 月明确诊断为寰枢椎脱位且于我院行后路融合术的患者,排除儿童病例、翻修病例、单纯内固定未行融合病例及资料不齐全病例,共 43 例患者纳入本研究。所有患者均有颈部疼痛、活动受限等临床表现。其中合并脊髓损伤的 30 例患者有不同程度的四肢麻木、无力。脊髓神经功能按 Frankel 分级:A 级 1 例,B 级 2 例,C 级 12 例,D 级 15 例,E 级 13 例。入院后均常规行颈椎正侧位 X 线片、CT 及 MRI 检查。结合病情及影像学表现分别行寰枢椎融合术或颈枕融合术。依据融合方式分为寰枢融合组和枕颈融合组。寰枢融合组共 23 例,男 13 例,女 10 例;年龄 48.2 ± 15.2 岁(19.0~65.0 岁);新鲜齿状突骨折(Ⅱ C 型)3 例,陈旧齿状突骨折 6 例,先天性齿状突不连 6 例,寰椎横韧带断裂 8 例。枕颈融合组共

20 例,男 10 例,女 10 例;年龄 53.3 ± 16.5 岁(18.0~64.0 岁);新鲜齿状突骨折(Ⅱ C 型)4 例,陈旧齿状突骨折 5 例,先天性齿状突不连 3 例,寰椎横韧带断裂 7 例,颅底凹陷症 1 例。

1.2 手术方法

所有患者均行气管插管全身麻醉,麻醉成功后安置 Mayfield 头架,患者取俯卧位,适度牵引头架使头部稍前屈,固定 Mayfield 头架。

1.2.1 枕颈融合术 取枕部正中切口,逐层切开皮肤及皮下组织,骨膜下剥离显露枕外隆突至 C2 椎板,寰椎后弓显露至后结节两侧 15mm 内,枢椎侧块中线外 1mm,先行枢椎椎弓根螺钉置入,枕部螺钉固定在颅骨枕部近中线处。截取适当长度钛棒并预弯,复位后,旋紧螺帽固定,将枕骨鳞部、寰椎后弓、C2 椎板的外层骨皮质制成粗糙面,取自体髂骨植骨。有颈髓压迫者,术中同时行枕骨大孔扩大及寰椎后弓切除减压术。

1.2.2 寰枢椎融合术 后正中切口显露寰椎后弓,沿其后下方紧贴骨膜显露寰椎后弓至旁开中线 20mm 范围,于寰椎后弓上下部分别用神经剥离子探查,并行骨膜下分离 5~6mm,向上推开并保护椎动脉,向下推开血管丛及 C2 神经根。通过神经剥离子探触寰椎后弓内缘及侧块的具体位置,选择后弓旁开中线 18~21mm 处为“进钉点”,用磨钻或咬骨钳去除皮质骨,显露椎弓根入口。进钉方向为头倾 $5^\circ \sim 10^\circ$,内倾 $10^\circ \sim 15^\circ$,使用直径 2.5mm 手锥和直径 3.0mm 丝攻逐级缓慢扩大钻孔,术中使用 C 型臂 X 线透视机监控进钉位置和方向。用探针沿椎弓根缓慢探查钉道,如四周均为骨质,提示钉道良好。顺钉道拧入直径为 3.5mm 的螺钉。常规置入枢椎椎弓根螺钉。根据寰枢椎脱位程度,预弯钛棒或钢板,拧紧螺帽(尾帽),提拉复位。将后弓及枢椎椎板皮质制成粗糙面,取髂骨植骨。

冲洗切口,逐层缝合,留置引流管 1 条。术后予抗生素 2d 预防感染;给予甲强龙 40mg 静点,

每天 2 次,连续 3d,以抑制脊髓水肿及缺血再灌注损伤。给予神经营养、脱水等对症治疗,24h 后拔除引流管。术后 3d 在颈部支具保护下可下床活动。

1.3 观察指标

1.3.1 临床指标 用 JOA 评分来评估神经功能恢复情况,根据两组患者融合术前及随访时的 JOA 评分,比较两组神经功能的改善情况。

1.3.2 影像学指标 患者取站立位,颈部放松,平视,摄颈椎中立侧位及过伸过屈侧位 X 线片(基于安全因素考虑,过伸过屈位 X 线片检查仅术后进行),球管距离靶片 1.5m。术后 3d 及术后 3 个月复查 X 线片,术后 1 年、1 年后每年来院复查 X 线片及 CT,必要时复查 MRI。植骨融合标准定义为术后 CT 示融合区域有连续性骨小梁通过。C2-3 节段椎间隙与椎体高度比(S 值)^[4,5]:在颈椎侧位 X 线片上分别测量 C2/3 椎间隙及 C3 椎体的正中高度。C2-3 节段 S 值记为 C2/3 椎间隙与 C3 椎体高度比,如果椎间隙消失、骨性融合,则椎间高度为 0。C2-3 节段半脱位出现率:寰枢椎以下椎体半脱位被称为下颈椎半脱位^[6](subaxial subluxation, SAS),SAS 定义为颈椎侧位 X 线片上颈椎椎体比下一节段椎体位移 $\geq 3\text{mm}$,记录每组患者的 C2-3 节段 SAS 出现率。C2-3 活动度:利用颈椎过伸过屈侧位 X 线片,测量末次随访时 C2-3 的活动度。C2-7 矢状位角度:颈椎侧位片上枢椎下终板线与 C7 下终板线间夹角,结果精确到小数点后 2 位,前凸为正值、后凸为负值。测量患者术前及末次随访时的 S 值、C2-7 矢状位角度,末次随访时的 SAS 情况、C2-3 活动度。由两位脊柱外科医师分别进行测量,分别测量两次,所得数据平均后记为结果,以减少误差。

1.4 统计学方法

使用 SPSS 17.0 统计软件包进行处理和统计数据,计量资料采用平均值 $\pm$ 标准差表示。计量资料比较采用 *t* 检验,计数资料比较采用卡方检验。组内不同时间点的比较采用配对样本 *t* 检验, $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

两组患者的随访时间、JOA 评分、S 值、SAS 发生率、C2-3 活动度和 C2-7 矢状位角度见表 1。术前两组患者的 JOA 评分、S 值及 C2-7 矢状位

角度差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。两组患者手术过程顺利,术中及术后未出现严重并发症。随访所有病例,平均随访时间 7.2 年(4~12 年),两组随访时间比较无统计学差异($P > 0.05$)。所有病例均达到了骨性愈合,无内固定物松动或断钉现象。枕颈融合组 1 例患者切口不愈合,系切口脂肪液化所致,经积极换药并加强营养等治疗 2 周后愈合。两组中各有 1 例患者出现了髂骨供骨区慢性疼痛,随访中逐渐缓解。30 例术前有脊髓损伤表现的患者末次随访时脊髓功能均有不同程度恢复,其中 16 例恢复较明显,1 例 A 级恢复至 B 级,1 例 B 级恢复至 C 级,5 例 C 级恢复至 D 级,2 例 C 级恢复至 E 级,7 例 D 级恢复至 E 级。末次随访时,两组 JOA 评分较术前均有明显改善($P < 0.05$),但两组之间差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表 1 两组患者的临床及影像学评估

Table 1 Radiological and clinical assessment of two group patients

	寰枢融合组 Atlantoaxial fusion group	枕颈融合组 Occipitocervical fusion group
病例数(例) No. of patients	23	20
随访时间(年) Follow-up(years)	7.40 $\pm$ 1.51	6.97 $\pm$ 1.32
JOA 评分(分) JOA score		
术前 Preoperation	7.3 $\pm$ 1.7	7.9 $\pm$ 1.4
末次随访 Final follow-up	13.5 $\pm$ 1.8 ^①	13.0 $\pm$ 1.2 ^①
S 值 S value		
术前 Preoperation	0.45 $\pm$ 0.01	0.44 $\pm$ 0.05
末次随访 Final follow-up	0.43 $\pm$ 0.05	0.40 $\pm$ 0.04 ^{①②}
SAS 发生率(%) Incidence of SAS	8.7	35.0 ^②
C2-7 角(°) C2-7 angle		
术前 Preoperation	15.16 $\pm$ 5.66	15.54 $\pm$ 6.54
末次随访 Final follow-up	12.40 $\pm$ 9.34	-0.22 $\pm$ 12.45 ^{①②}
末次随访 C2-3 活 动度(°) C2-3 ROM at fi- nal follow-up	3.78 $\pm$ 3.01	1.45 $\pm$ 1.72 ^②

注:①与同组术前比较 $P < 0.05$;②与寰枢融合组比较 $P < 0.05$

Note: ①Compared with the same group preoperative, $P < 0.05$; ②Compared with atlantoaxial fusion group, $P < 0.05$

寰枢融合组末次随访时 S 值较术前变小,但差异无统计学意义 ($P>0.05$); 枕颈融合组末次随访时 S 值较术前明显减小, 有统计学差异 ($P<0.05$)。末次随访时, 两组 S 值之间差异有统计学意义 ($P<0.05$)。

两组共有 9 例患者出现 SAS (20.93%, 图 1、2), 其中寰枢融合组 2 例 (8.70%), 枕颈融合组 7

例 (35.00%), 两组之间差异有统计学意义 ($P<0.05$)。

寰枢融合组末次随访时的 C2-7 矢状位角度与术前比较无统计学差异 ($P>0.05$), 枕颈融合组末次随访时的 C2-7 矢状位角度与术前比较有统计学差异 ($P<0.05$)。末次随访时两组 C2-7 矢状位角度有统计学差异 ($P<0.05$)。



图 1 寰枢椎融合病例, 男, 19 岁 a 术前颈椎侧位 X 线片示寰枢椎脱位 b 术后 4 年颈椎侧位 X 线片示生理曲度保持良好, C2/3 椎间隙高度保持良好, 无明显 SAS 现象 c 术后 4 年 CT 示骨性融合 图 2 枕颈融合病例, 男, 21 岁 a 术前颈椎侧位 X 线片示寰枢椎脱位 b 术后 4 年 X 线片示鹅颈畸形, C2/3 椎间隙高度丢失明显 c 术后 4 年 CT 示骨性融合

Figure 1 Atlantoaxial fusion case, male, 19ys **a** Preoperative lateral X-ray of cervical spine showed atlantoaxial dislocation **b** Lateral X-ray of cervical spine 4 years after atlantoaxial fusion revealed perfect sagittal alignment and intervertebral height, without SAS **c** CT of cervical spine at 4 years follow-up showed bony fusion **Figure 2** Occipitocervical fusion case, male, 21ys **a** Preoperative lateral X-ray of cervical spine showed atlantoaxial dislocation **b** Lateral X-ray of cervical spine 4 years after occipitocervical fusion revealed swan-neck deformity and less intervertebral height of C2/3 **c** CT of cervical spine at 4 years follow-up showed bony fusion

末次随访时两组间 C2-3 活动度比较差异明显($P<0.05$)。

3 讨论

枕颈融合一直被认为是治疗上颈椎先天畸形、外伤性骨折脱位和其他疾患所致的上颈椎不稳的有效办法^[7]。但随着脊柱外科技术及内固定材料的不断更新,临床医师对上颈椎疾患治疗的手段也逐渐多样化。由于寰枢椎椎弓根螺钉固定技术降低了寰椎侧块固定技术引起的静脉丛和神经根损伤的发生率,增加了钉道长度和骨把持力,有良好的生物力学稳定性,近年来在国内外已获得了广泛应用^[8,9],并成为当前寰枢椎后路融合手术的标准术式和通用技术^[1]。但寰枢椎融合术及枕颈融合术对相邻节段的远期影响及其程度仍不明确。

颈椎间盘是一种黏弹性固体解剖结构,具有蠕变、松弛和滞后等特性,可吸收震荡能量。若负载较小,卸载后变形消失;若负载过大,退行性改变,则出现不可逆变形,椎间隙高度丢失。对于非骨质疏松症患者,颈椎的退变主要表现在椎间盘,而椎体的高度基本保持不变,故颈椎退变用椎间隙高度与椎体高度的比值(S 值)衡量^[4,5],此比值越小则颈椎退变越严重。本研究中共有 9 例患者出现 C2-3 半脱位,其发生率为 20.93%。这 9 例出现 C2-3 半脱位的患者中,2 例(8.70%)出现于寰枢融合组,7 例(35.00%)出现于枕颈融合组,提示两种术式对下颈椎相邻节段影响的大小存在差异。

颈椎相邻节段退变还与颈椎矢状位角度^[11]和颈椎活动度^[12]密切相关。在颈部中立位的矢状平面,颈椎呈生理性轻度前凸状态,而头、颈部整体保持于“中立”的功能位。有学者^[13,14]对正常人群进行影像学研究发现,上、下颈椎的曲度之间存在负性相关。有学者观察到,寰枢融合术^[15]及枕颈融合术^[6]都可以影响下颈椎的矢状位曲度。本研究结果显示寰枢融合术比枕颈融合术的术后 C2-7

矢状位角度更接近正常,说明寰枢融合术能更好地恢复异常的解剖位置,更好地维持下颈椎的力线。同时,我们的研究结果表明,枕颈融合组末次随访时的活动度较寰枢融合组明显减少。基于安全考虑,我们未对患者进行术前活动度检查,所以无法进行术前术后对比。但两组间术后活动度的差异也在一定程度上说明,寰枢融合术固定节段较短,保留了寰枕关节及下颈椎活动度,可获取比枕颈融合术更好的活动度保留,更多的功能恢复。但在寰枢椎椎弓根螺钉固定技术大量应用于临床之前,枕颈融合是多数学者的无奈选择。本研究中部分枕颈融合病例亦是早期手术病例。寰枢椎椎弓根螺钉固定技术的出现,克服了枕颈融合范围广的缺点,契合了保留寰枕活动度的临床需求,遵循了重建稳定性与尽量保留功能的原则,因而得以广泛应用。

目前,在保证恢复上颈椎序列、稳定性和神经功能的前提下,上颈椎的融合节段逐渐“局限化”成为追求目标和共识^[16,17]。枕颈融合术虽然可作为枕颈部失稳的一种有效治疗方式,但必须严格掌握适应证^[18]。Robin 等^[19]回顾了单中心 13 年中完成的 100 例行枕颈融合术的患者,认为只有确认存在枕颈失稳或垂直移位(vertical translocation),或者保留运动节段的术式如寰枢固定无法实施时,才能行枕颈融合。实际上,在明确上颈椎损伤患者有手术指征后,寰枢椎脱位的 TOI 外科分型^[20]为治疗方案的选择提供了一个简便实用的工具,牵引复位型(traction reduction type, T 型)中的 T2 型及手术复位型(operation reduction type, O 型)可以行后路 C1-2 椎弓根螺钉系统提拉复位固定融合术;对于不可复位(irreducible type, I 型)的患者,可以实施后路枕肌下减压,原位枢椎椎弓根螺钉枕骨钢板螺钉系统固定融合。

总之,寰枢融合术和枕颈融合术均能有效治疗寰枢椎脱位。相比枕颈融合术,寰枢融合术后邻近节段退变的发生率低、程度轻。据此,笔者认为,对于寰枢椎脱位患者,寰枢椎融合是最优选择。但本研究只是少量病例数的回顾性研究,无法做到随机对照,所得结论可能会受到一定的影响,需要大样本的随机对照研究以进一步证实。另外,采用 MRI 来观察患者退变情况,使观察指标和手段更加多元,也是将来的研究方向。

4 参考文献

1. 张光铂. 我国上颈椎外科已跨入国际先进行列[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(5): 385-386.
2. 谭明生, 张光铂, 李子荣, 等. 寰椎测量及其经后弓侧块螺钉固定通道的研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2002, 12(1): 5-8.
3. Jae YC, Jong BP, Hyoung YS. Adjacent segment pathology after anterior cervical fusion[J]. Asian Spine J, 2016, 10(3): 582-592.
4. Moorthy RK, Rajshekhar V. Changes in cervical spine curvature in pediatric patients following occipitocervical fusion [J]. Childs Nerv Syst, 2009, 25(8): 961-967.
5. 王鑫鑫, 王利民, 王卫东, 等. 枕颈融合角度与颅颈交界区畸形患者下颈椎退变的关系[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(4): 613-618.
6. Go Y, Mitsuhiro K, Yasutsugu Y, et al. Rheumatoid vertical and subaxial subluxation can be prevented by atlantoaxial posterior screw fixation[J]. Eur Spine J, 2012, 21(21): 2498-2505.
7. Deutsch H, Regis W, Haid J, et al. Occipitocervical fixation: long-term results[J]. Spine, 2005, 30(5): 530-535.
8. 谭明生, 李显, 董亮, 等. 对我国近 20 年来寰枢椎脱位外科治疗文献的统计分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(5): 399-404.
9. Yeom JS, Kafle D, Nguyen NQ, et al. Routine insertion of the lateral mass screw via the posterior arch for C1 fixation: feasibility and related complications [J]. Spine J, 2012, 12(6): 476-483.
10. Ishii K, Matsumoto M, Takahashi Y, et al. Risk factors for development of subaxial subluxations following atlantoaxial arthrodesis for atlantoaxial subluxations in rheumatoid arthritis[J]. Spine, 2010, 35(16): 1551-1555.
11. Miyazaki M, Hymanson HJ, Morishita Y, et al. Kinematic analysis of the relationship between sagittal alignment and disc degeneration in the cervical spine[J]. Spine, 2008, 33(23): E870-876.
12. Yoshida G, Kamiya M, Yoshihara H, et al. Subaxial sagittal alignment and adjacent segment degeneration after atlantoaxial fixation performed using C-1 lateral mass and C-2 pedicle screws or transarticular screws [J]. J Neurosurg Spine, 2010, 13(4): 443-450.
13. Nojiri K, Matsumoto M, Chiba K, et al. Relationship between alignment of upper and lower cervical spine in asymptomatic individuals[J]. J Neurosurg, 2003, 99(1 Suppl): 80-83.
14. Sherekar SK, Yadav YR, Basoor AS, et al. Clinical implications of alignment of upper and lower cervical spine[J]. Neurol India, 2006, 54(3): 264-267.
15. 王健, 倪斌, 陶春生, 等. 寰枢椎后路融合角度与下位颈椎曲度的相关性研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(11): 1036-1039.
16. 付松, 邵诗泽, 刘海军, 等. 枕颈融合与寰枢椎融合治疗上颈椎失稳症的疗效比较[J]. 骨科, 2012, 3(2): 93-111.
17. 李金泉, 龚冰南, 徐皓, 等. 寰枢椎融合与枕颈融合治疗上颈椎疾患的临床疗效比较 [J]. 中华临床医师杂志 (电子版), 2013, 7(4): 1544-1548.
18. Winegar CD, Lawrence JP, Friel BC, et al. A systematic review of occipital cervical fusion: techniques and outcomes [J]. J Neurosurg Spine, 2010, 13(1): 5-16.
19. Robin B, Ruth MD, Jonathan B, et al. Rigid occipitocervical fixation: indications, outcomes, and complications in the modern era[J]. J Neurosurg Spine, 2013, 18(4): 333-339.
20. 谭明生, 张光铂, 王文军, 等. 寰枢椎脱位的外科分型及其处理对策[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2007, 17(2): 111-115.

(收稿日期: 2016-11-08 修回日期: 2016-12-17)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 李伟霞)

消息

中国脊柱畸形专业委员会-欧洲脊柱外科学会 2017 年联合峰会举办通知

由欧洲脊柱外科学会与中国医师协会骨科分会脊柱畸形专业委员会举办的联合峰会(2017 Chinese SRS Annual Meeting in Conjunction with European Spine Society) 将于 2017 年 4 月 21 日~24 日在南京举办。届时将邀请欧洲脊柱外科学会高级讲师团以及国内著名脊柱外科专家作精彩演讲。本次会议内容涵盖国际脊柱畸形研究领域的最新学术成果并有精彩复杂的截骨矫形手术演示。会议期间还将举办南京鼓楼医院第十七届国家级《脊柱畸形》医学继续教育学习班。本次学习班结业合格授继续教育 I 类学分。

会议地点: 南京金陵饭店 (南京市汉中路 2 号)。

联系人: 张林林(13914721878), 丁晟(18075400391); E-mail: scoliosis2002@sina.com。