

临床论著

纹牙弧轨钉板系统在微创通道下
腰椎融合术中的应用

刘 峻, 鞠昌军, 林海朋, 孙金星, 谭远超

(山东省文登整骨医院脊柱脊髓科 264400 山东省威海市)

【摘要】目的:观察自行设计的纹牙弧轨钉板系统在可扩张通道下行腰椎固定融合术中应用的有效性、可靠性。方法:2008 年 2 月~2011 年 2 月,对 132 例腰椎失稳性疾病患者经可扩张通道行微创固定融合手术,随机分成观察组和对照组,观察组应用自行设计的纹牙弧轨钉板系统固定,对照组采用椎弓根钉棒系统固定,分别于术后 1 周、3 个月和 1 年时复查。比较两组的总手术时间、钉板(钉棒)置入时间、总出血量;各时间点 VAS 评分、ODI 及改善率;术前和术后 3 个月、1 年时的椎间隙高度;术后 1 年的融合率。结果:所有患者均在微创通道下完成手术,切口均 I 期愈合,无严重并发症出现。观察组的手术时间、钉板置入时间较对照组短,术中及术后总失血量少于对照组。两组术后 1 周、3 个月和 1 年时的 VAS 评分与术前比较均有显著性差异,两组同一时间点比较无显著性差异;术后 3 个月 ODI 明显改善,与术前比较有显著性差异,术后 1 年进一步改善,与术后 3 个月比较有显著性差异,观察组改善率为 $(79.46 \pm 6.34)\%$, 对照组改善率为 $(76.73 \pm 4.49)\%$, 两组间差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。术后椎间高度明显改善,1 年时两组椎间隙高度均有丢失,但仍显著高于术前,观察组椎间隙高度丢失大于对照组。术后 1 年时,观察组融合率为 98.48%, 对照组融合率为 87.88%, 两组差异有显著性 ($P < 0.05$)。结论:纹牙弧轨钉板系统在微创通道下行腰椎固定融合术安装方便,固定可靠,适合在可扩张通道下使用。

【关键词】腰椎失稳;内固定;微创;腰椎融合

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2013.10.02

中图分类号:R681.5, R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2013)-10-0872-07

Application of thread-tooth arc-track screw plate system in the minimally invasive lumbar fusion/LIU Jun, JU Changjun, LIN Haipeng, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2013, 23(10): 872-878

【Abstract】Objectives: To observe the reliability of the self-design thread-tooth arc-track screw plate system (TASPS) in minimally invasive lumbar fusion. Methods: From February 2008 to February 2011, 132 cases with lumbar instability were treated by minimally invasive lumbar fusion. All cases were divided into observation group and control group. The observation group underwent self-designed TASPS, while the control group underwent pedicle screw fixation system. The data including operation time, instrumentation time, blood loss, VAS score, ODI and improvement rate were collected and investigated at 1 week, 3 months and 1 year post-operatively. The disc height at 3 months and 1 year and the fusion rate at 1 year were also reviewed. Results: All patients underwent minimally invasive operation, all skin incisions healed without any complication. The observation group had shorter operation and instrumentation time than control group, and less blood loss. The VAS scores of two groups at 1 week, 3 months and 1 year after operation were significantly lower than the preoperative ones. ODI score improved after 3 months, which showed significant difference than that before operation, and further improvement at 1 year after operation was noted, which showed significant difference compared with that at 3 months after operation. After 1 year, the improvement rate in observation group was $(79.46 \pm 6.34)\%$, while $(76.73 \pm 4.49)\%$ for control group, and the difference was significant ($P < 0.05$). The postoperative disc heights got improved, but lost in two groups 1 year after operation, but still higher than

基金项目:威海市科技发展计划项目(编号:2009-3-89-1)

第一作者简介:男(1972-),副主任医师,硕士研究生导师,研究方向:脊柱脊髓疾病

电话:(0631)8472178 E-mail:cjcj82006@163.com

the preoperative ones, which of observation group was higher than control group; 1 years after operation, the fusion rates in observation group was 98.48%; while 87.88% for control group, which showed significant difference between two groups($P<0.05$). **Conclusions:** TASPS is simple reliable for minimal invasive lumbar fusion.

【Key words】 Lumbar instability; Internal fixation; Minimally invasive; Interbody fusion

【Author's address】 Department of Spine and Spinal Cord Surgery of Wendeng Orthopaedics Hospital, Weihai, Shandong, 264400, China

目前尚无针对内窥镜下经可扩张通道操作设计的腰椎椎弓根螺钉内固定系统^[1-4]。虽然钉棒固定系统可通过万向螺钉来调节钉棒角度,实现上位滑脱椎体的提拉复位,但由于通道内空间狭小,术中难以调整钉棒角,需通过预弯棒来适应腰椎前凸,而经通道内安装预弯棒时不易控制其方向,造成术中操作困难,费时费力,复位效能低。钉板固定系统的钉板角难以调整,仅能通过预弯固定板来实现提拉复位,复位效能低,且头尾端钉板间均无法锁定,固定不够可靠。为解决上述问题,我们自行设计了纹牙弧轨钉板系统[国食药监械(准)字 2011 第 3460718 号],从 2008 年 2 月至 2011 年 2 月,应用该系统开展了经可扩张通道行椎弓根螺钉固定椎间融合术治疗腰椎失稳性疾病,并与同期通道下采用椎弓根钉棒系统固定融合术治疗的患者进行前瞻性随机对照研究,以评价纹牙弧轨钉板系统在经可扩张通道行固定融合术的有效性、可靠性及优越性。

1 临床资料

1.1 病例纳入及排除标准

本研究所指的腰椎失稳性疾病包括发育性腰椎失稳症(峡部不连或滑脱)、医源性腰椎失稳症、退变性腰椎失稳症等。患者均有腰腿痛、下肢麻木或间歇性跛行,经过 3~6 个月正规保守治疗无效,或有所缓解但仍严重影响日常生活和工作;侧位 X 线片显示腰椎 I~II 度滑脱,或腰椎过伸过屈侧位 X 线片显示椎体位移变化 $\geq 3\text{mm}$ 或上下终板间夹角变化 $\geq 14^\circ$;或者 CT 和 MRI 显示腰椎间盘向后侧旁中央或极外侧突出。排除:①腰椎结核;②肿瘤致椎弓根破坏者;③严重骨质疏松症者;④Meyerding 分级腰椎滑脱 III 度及以上者;⑤病变超过 1 个节段者;⑥术中需要行双侧减压者;⑦发育性腰椎管狭窄者。

1.2 一般资料与分组

共有 132 例患者纳入本研究,其中男 83 例,

女 49 例;年龄 19~62 岁,平均 41.6 岁。腰椎间盘突出症 65 例,腰椎间盘突出症术后复发 4 例,腰椎管狭窄症 26 例,腰椎滑脱症 37 例。采用随机数字表法分成观察组与对照组,每组 66 例。两组均在可扩张通道下手术。术前均常规行 X 线片、CT 扫描和 MRI 检查,过伸、过屈动力位 X 线片均显示手术节段失稳。两组患者年龄、性别比、病种构成情况均无统计学差异(表 1)。

1.3 纹牙弧轨钉板系统及特点

纹牙弧轨钉板系统由三种不同角度和长度的纹牙弧轨钛板(图 1)、平头和圆头椎弓根螺钉(图 2)、螺帽及不同形态的垫片组成(图 3)。所用材料为钛合金 TC4 (GB/T 13810-2007),组成为 Ti-6Al-4V。钛板套入螺钉后,将钛板头侧提起合适高度,通过钛板尾端背侧的纹牙与纹牙锁片的咬合锁定钛板与尾侧螺钉钉板角,当拧紧头侧螺钉螺帽提拉复位时可避免悬臂梁高度降低;如果不

表 1 两组患者一般资料

Table 1 Clinical data of two groups

	观察组 Observation group (n=66)	对照组 Control group (n=66)
性别比(男/女) Sex ratio (male/female)	41/25	42/24
年龄($\bar{x}\pm s$, 岁) Age(year)	41.7 $\pm$ 1.65	42.0 $\pm$ 1.54
疾病种类(例) Types of diseases(case)		
腰椎间盘突出症 Lumbar disc herniation	32	33
腰椎间盘突出症术后复发 Recurrence of lumbar disc herniation	2	2
腰椎管狭窄症 Lumbar spinal stenosis	14	12
腰椎滑脱症 Lumbar spondylolisthesis	18	19

注:两组性别构成比较, $\chi^2=0.138$, $P>0.05$;两组平均年龄比较, $F=1.108$, $P>0.05$;两组疾病种类比较, $\chi^2=0.053$, $P>0.05$

Note: Comparison of sex ratio between two groups, $\chi^2=0.138$, $P>0.05$; Comparison of average age between two groups, $F=1.108$, $P>0.05$; Comparison of disease type, $\chi^2=0.053$, $P>0.05$

需要提拉复位,则不需提起钛板头侧,原位固定即可(图4)。

1.4 手术方法

均采用全身麻醉,患者俯卧于脊柱手术支架上。在C型臂X线机透视下定位腰椎病变节段椎弓根,并标记其体表投影点,切口位于棘突旁开2.5~3.5cm,长3.0cm。沿切口切开腰背筋膜,找到多裂肌与最长肌间隙,插入导针,探查骨性结构以定位。沿导针逐级插入扩张套管,钝性剥离软组织,在扩张管外插入扩张通道管,取出扩张管并用自由臂锁定在手术床上。撑开扩张通道管,建立呈喇叭口状的手术通道,连接冷光源,暴露病变节段的上下椎板和关节突。清除椎板和关节突表面的软组织,找到椎弓根进钉点,应用自制导向器将直径2mm的导针置入椎弓根内。C型臂X线机侧位透视确定导针矢状面角度良好,拔出导针,用止血海绵填塞针眼止血。对于不需要椎管内减压者,行单侧经椎间孔椎体间融合(TLIF);对椎管内减压者行单侧后路椎间融合(PLIF)。如需扩大椎管减压范围而切除部分或全部关节突者,行单侧TLIF融合。然后将导针插入备好的椎弓根针孔内,用自制导向器扩孔攻丝后,顺导针置入长度合适的空心椎弓根螺钉。选择长度与前弯角度合适的钛板

套入椎弓根钉尾固定。对于腰椎滑脱的患者,将钛板头侧提起,先固定尾侧螺钉锁定钛板,再用螺帽提拉头侧螺钉使滑脱椎体复位。

可扩张通道采用METRx X-tube或Mast Quadrant系统。观察组采用自行设计的纹牙弧轨钉板系统固定;对照组采用椎弓根钉棒系统固定。两组均采用Plivios椎间融合器置入融合。

1.5 术后处理

两组均于术后1周内酌情使用脱水剂、激素和神经营养药,以减轻术后神经水肿和促进神经功能的恢复。术后3d内常规使用抗菌素预防感染。卧床1周后带腰围下床活动,3个月内限制其弯腰,避免腰部过度活动和剧烈运动。术后3个月、6个月、1年时摄片复查,了解椎间融合情况及内固定有无松脱、断裂。

1.6 观察项目与方法

两组患者手术均由同一组医生在同一时间段完成。观察项目包括:①两组手术时间、钉板(钉棒)置入时间、总出血量;②术前1d、术后1周、3个月与1年时进行VAS评分^[5]、ODI评定^[6],并计算其改善率,改善率=(术前ODI评分-术后ODI评分)/术前ODI评分×100%;③分别于术前1d、术后3个月与术后1年通过影像学资料测量椎间



图1 不同角度和长度的钛板 a 5°钛板 b 19°钛板 c 35°钛板 d 钛板球窝面 e 钛板纹牙弧轨面 图2 不同规格的圆头和平头螺钉 图3 螺帽和各种形态的垫片 图4 纹牙弧轨钉板系统组装后的完整形态

Figure 1 Different angle, length and details form of titanium plate a 5° titanium plate b 19° titanium plate c 35° titanium plate d Ball surface of titanium plate e Thread-tooth arc-track surface of titanium plate Figure 2 Different specifications of the Round nail and hobnail Figure 3 Nut and various forms of space Figure 4 Complete shape of thread-tooth arc-track screw plate system(TASPS)

隙高度,椎间隙测量采用椎间隙前部和后部高度的平均值,计算两组椎间隙高度;④比较两组内置物失效率、术后融合率。椎间融合的判定采用 Suk 的标准^[7]:(1)坚强融合,融合区域内有连续骨小梁通过,动态 X 线片节段间相对活动小于 4°;(2)可能融合,融合区域内连续骨小梁观察不清,但动态 X 线片节段间相对活动小于 4°;(3)不融合,未见融合区域内有连续骨小梁通过,动态 X 线片节段间相对活动大于 4°。

1.7 统计学方法

采用 SPSS 12.0 统计软件进行统计处理。应用配对 *t* 检验分别对两组患者术前 1d、术后 1 周、术后 3 个月、术后 1 年的腰痛及下肢痛的 VAS 评分、ODI 评分以及椎间隙高度进行比较;应用两样本 *t* 检验对两组病例的手术时间、钉板(钉棒)置入时间、出血量、腰痛及下肢痛的 VAS 评分、ODI 评分、椎间隙高度进行比较。应用四格表的 Fisher's 确切概率法对两组患者随访终末时的融合率进行比较;术后 3 个月及术后 1 年随访时的 ODI 改善率应用两独立样本比较的非参数 Wilcoxon 秩和检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

所有患者均在通道下完成手术。切口均 I 期愈合,无硬脊膜撕裂、神经根或马尾损伤及椎间隙感染等并发症发生。所有患者均采用门诊随访方法、在每个时间点都获得了随访。

两组手术时间、钉板(钉棒)置入时间、失血量见表 2。观察组的手术时间、钉板(钉棒)置入时间较对照组均短,差异均有显著性;术中及术后总失血量少于对照组,差异有显著性。

两组各时间点的 VAS 评分和 ODI 见表 3。两组术后各时间点 VAS 评分、ODI 比术前 1d 均显著下降,差异有显著性;术后 3 个月 VAS 评分比术后 1 周略有增加,差异无统计学意义;术后 1 年 VAS 评分比术后 1 周降低,差异有统计学意义。术后 1 年两组 VAS、ODI 比术后 3 个月均降低,差异有统计学意义。术后 1 周、3 个月时,两组间 VAS、ODI 比较无显著性差异;术后 1 年时,两组 VAS 评分差异无统计学意义,ODI 评分差异有统计学意义。术后 1 年,观察组 ODI 的改善率为 $(79.46\pm 6.34)\%$,对照组的改善率为 $(76.73\pm$

表 2 两组手术时间、钉板(钉棒)置入时间和失血量
($\bar{x}\pm s$, $n=66$)

Table 2 Operation time, screw plate(pedicle screw) placement time, and blood loss between two groups

	观察组 Observation group	对照组 Control group	<i>t</i> 值 <i>t</i> value	<i>P</i> 值 <i>P</i> value
总手术时间(min) Total operation time	144.3±23.2	162.5±26.1	-13.62	<0.01
钉板(钉棒)置入 时间(min) Implanted time	31.3±6.4	49.5±5.6	-8.41	<0.01
术中及术后总失 血量(ml) Total amount of bleeding	217.3±62.4	256.2±73.4	-6.94	<0.01

表 3 两组术前 1 天、术后 1 周、3 个月及 1 年的 VAS 评分和 ODI
($\bar{x}\pm s$, $n=66$)

Table 3 The VAS score, ODI in two groups 1 day before operation, and 1 week, 3 months and 1 year after operation

	VAS 评分(分) VAS score		ODI(分)	
	观察组 Observation group	对照组 Control group	观察组 Observation group	对照组 Control group
术前 1 天 1 day before operation	8.16±0.83	8.14±0.85	48.13±4.48	48.21±4.56
术后 1 周 1 week after operation	1.54±0.17 ^①	1.62±0.29 ^①	—	—
术后 3 个月 3 months after operation	1.74±0.24 ^{①②}	1.77±0.53 ^{①②}	13.25±3.11 ^①	14.34±3.30 ^①
术后 1 年 1 year after operation	1.24±0.14 ^{①③④}	1.27±0.26 ^{①③④}	10.17±1.64 ^{①③⑤}	11.33±2.51 ^{①④}

注:①与同组术前 1 天比较 $P<0.01$;②与同组术后 1 周比较 $P>0.05$;③与同组术后 1 周比较 $P<0.05$;④与同组术后 3 个月比较 $P<0.01$;⑤与对照组比较 $P<0.05$

Note:①Compared with 1 days before operation, $P<0.01$; ②compared with 1 weeks after operation, $P>0.05$; ③compared with 1 weeks after operation, $P<0.05$; ④compared with 3 months after operation, $P<0.01$; ⑤compared with the control group, $P<0.05$

4.49)%, 两组间差异有统计学意义($P<0.05$)。

对照组和观察组术前及术后椎间高度变化情况见表 4。两组术后 3 个月椎间隙高度均比术前有显著增加, 差异有统计学意义; 术后 1 年时, 两组高度均有丢失, 但仍显著高于术前, 差异有统计学意义; 术后 3 个月时, 两组椎间隙高度差异无统计学意义; 术后 1 年时, 两组椎间隙高度均有丢失, 但观察组椎间隙高度丢失大于对照组, 差异有统计学意义。观察组术后 1 年时融合 65 例 (图 5), 1 例融合区域内骨小梁观察不清, 融合率为 98.48%; 对照组术后 1 年融合 58 例 (图 6), 8 例

表 4 术前及术后不同时间点的椎间高度情况

Table 4 Disc height of preoperative and postoperative ($\bar{x}\pm s, n=66$)

	观察组 Observation group	对照组 Control group
术前 1 day before operation	10.39±0.83	10.25±0.87
术后 3 个月 3 months after operation	15.43±0.51 ^①	15.51±0.47 ^①
术后 1 年 1 year after operation	13.45±0.72 ^①	14.17±0.87 ^{①②}

注: ①与同组术前比较 $P<0.01$; ②与观察组同时时间点比较 $P<0.01$

Note: ①Compared with preoperative, $P<0.01$; ②comparison with observation group, $P<0.01$



图 5 患者女, 48 岁 a、b 术前过伸过屈侧位 X 线片显示 L4 失稳 c、d 术后 3 个月正侧位 X 线片示 L4 椎体复位良好, 钉板无松动、断裂 e 术后 12 个月 CT 片示 L4/5 椎间融合良好 图 6 患者女, 53 岁 a 术前侧位 X 线片示 L5 椎弓根峡部裂并滑脱 b、c 术后 3 个月正侧位 X 线片示 L5 滑脱复位良好, 钉板无松动、断裂 d 术后 12 个月 CT 片示 L5/S1 椎间融合良好

Figure 5 A 48-year-old female a, b Preoperative flexion-extension X-ray showed L4 instability c, d After 3 months of anterior-posterior and lateral radiographs showed L4 vertebral reduced well, no loosening, fracture of the nail plate was noted e After 12 months CT scan showed L4/5 interbody fusion Figure 6 53-year-old female a Preoperative radiographs showed L5 spondylolisthesis and spondylolysis b, c After 3 months of anterior-posterior and lateral radiographs showed L4 vertebral reduced well, no loosening, fracture of the nail plate was noted d After 12 months CT scan showed L5/S1 interbody fusion

Figure 6 53-year-old female a Preoperative radiographs showed L5 spondylolisthesis and spondylolysis b, c After 3 months of anterior-posterior and lateral radiographs showed L4 vertebral reduced well, no loosening, fracture of the nail plate was noted d After 12 months CT scan showed L5/S1 interbody fusion

椎间隙存在骨吸收情况,融合率为 87.88%。两组融合率比较有显著性差异($P<0.05$)。

3 讨论

3.1 纹牙弧轨钉板系统的设计特点

纹牙弧轨钉板系统由三种不同角度和长度的纹牙弧轨钛板、平头和圆头椎弓根螺钉、螺帽及不同形态的垫片组成。所用金属材料为钛合金 TC4 (GB/T 13810-2007),组成为 Ti-6Al-4V。钛板采用通槽设计,有 5°、19°和 35°三种弯度以适应不同的腰椎前凸,有 38mm、40mm 和 42mm 三种长度。钛板尾端腹侧以球窝与尾端螺钉球座相连,使钉板间角度可调。钛板尾端背侧两边有纵向弧轨纹牙,螺帽通过纹牙锁片将尾端螺钉与钛板间的角度锁定。螺钉的钉体为空心,内径为 2.1mm,与规格为 2.0mm 导针配合使用,可将螺钉套入导针,直接拧入椎体。按松质骨与皮质骨的均数设计螺纹,螺纹后半部内芯为锥形,设计的依据为椎弓根螺钉越向后应力越大;钉尖设计为半弧头并带自攻,以防刺伤椎体前缘重要结构。螺钉钉体与钉尾连接处有圆头与平头两种,圆头钉与钛板尾侧连接,便于调整钛板螺钉间锁定角度;平头钉与钛板头侧相连,便于钉在钛板滑槽内滑动;螺钉尾端设计有引帽段,避免了螺帽由于拧入角度不正确而出现错丝。钛板套入螺钉后,将钛板头侧提起合适高度,通过钛板尾端背侧的纹牙与纹牙锁片的咬合锁定钛板与尾侧螺钉钉板角,当拧紧头侧螺钉螺帽提拉复位时可避免悬臂梁高度降低。如果不需要提拉复位,则不需提起钛板头侧,原位固定。其创新点为:①尾侧钉板间头-窝连接与钛板尾侧的弧轨结构设计;②钛板尾侧纹牙锁定结构;③椎弓根螺钉尾部引帽杆设计。

3.2 纹牙弧轨钉板系统的优点

(1)安装步骤减少,安装难度降低,更加方便快捷。钛板为三种角度、三种长度的滑槽设计,顶部安装,无需预弯,无需转棒,结构简单。尾侧钉板间头-窝连接和弧轨结构设计使术者在通道内调节尾侧的钉板角简单方便。椎弓根螺钉尾部有引帽杆,不需调整螺帽拧入角度,即可在内窥镜下迅速、准确地安装螺帽。本研究中观察组置入时间比对照组短,说明纹牙弧轨钉板系统安装方便、快捷,能显著缩短手术时间。(2)对腰椎滑脱的复位效能提高,固定更可靠。通过钛板尾端的弧轨纹牙

任意调节下位椎弓根钉板角度,适应下腰椎和腰骶段的不同角度,并形成高度合适的悬臂架,以利于提拉复位滑脱的腰椎,钛板套入螺钉后,将钛板头侧提起合适高度,锁定钛板与尾侧螺钉,当拧下头侧螺钉螺帽时可以产生充分的提拉复位作用,提高了复位效能,不但能治疗 I 度滑脱,也能治疗 II 度滑脱,扩大了微创手术复位的适应证;头端椎弓根螺钉与钛板间加入弹簧垫片固定,利用钛合金的高弹性增加螺母与螺钉螺纹之间的摩擦力,达到锁定螺母的作用。(3)避免了应力遮挡,加快了椎间融合速度^[8,9]。本研究中观察组较对照组椎间融合率高,考虑是由于槽形设计的纹牙弧轨钛板使头端螺钉和钛板间形成半坚强固定减小了应力遮挡,发挥了张力带固定作用,刺激融合部位骨的生长,加快了椎间融合。同时半坚强固定也可以避免或减轻邻近节段椎间盘的退变^[10]。

3.3 纹牙弧轨钉板系统的不足

由于该系统的设计目的主要是应用于微创通道下操作,对于 III 度及以上的滑脱不能够起到很好的复位作用,III 度及以上滑脱的复位需要对周围瘢痕组织充分松解,更适合开放手术完成^[11];该系统目前主要用于通道下置入,最长钛板为 42mm,虽然能够在一定程度上避免螺钉旋紧过程中出现的钛板向外膨胀的现象^[12],但尚无法用于 2 个或 2 个以上节段的融合固定;并且该系统应用于临床时间短,长期随访资料正在收集、整理、完善过程中,随访时间延长后,椎间融合率是否会增加,椎间融合成功后是否会出现螺钉和钛板的变形、松动、断裂,椎间隙高度是否会进一步丢失等问题需要继续观察。

4 参考文献

1. Mathews HH, Long BH. Endoscopy assisted percutaneous anterior interbody fusion with subcutaneous suprafascial internal fixation: evolution of technique and surgical considerations[J]. Orthop Int Ed, 1995, 3(9): 496-500.
2. Lowery GL, Kulkarni SS. Posterior percutaneous spine instrumentation[J]. Eur Spine J, 2000, 9(Suppl 1): 126-130.
3. Foley KT, Gupta SK. Percutaneous pedicle screw fixation of the lumbar spine[J]. Neursurg Focus, 2001, 10(1): 1-8.
4. Dickerman RD, Reynolds AS, Tackett J, et al. Percutaneous pedicle screws significantly decrease muscle damage and operative time: surgical technique makes a difference [J]. Eur Spine J, 2008, 17(10): 1398.
5. Melzack R. The McGill pain question naire: mayor properties

- and scoring methods[J]. Pain, 1975, 1(3): 277-299.
6. Roland M, Fairbank J. The Roland-Morris disability questionnaire and the Oswestry disability questionnaire [J]. Spine, 2000, 25(24): 3115-3124.
7. Suk S, Lee CK, Kim WJ, et al. Adding posterior lumbar interbody fusion to pedicle screw fixation and posterolateral fusion after decompression in spondylolytic spondylolisthesis [J]. Spine, 1993, 18(11): 1491-1495.
8. Andersen T, Videbaek TS, Hansen ES, et al. The positive effect of posterolateral lumbar spinal fusion is preserved at long-term follow-up: a RCT with 11-13 year follow-up [J]. Eur Spine J, 2008, 17(2): 272-280.
9. La Rosa G, Conti A, Cacciola F, et al. Pedicle screw fixation for isthmic spondylolisthesis: does posterior lumbar interbody fusion improve outcome over posterolateral fusion [J]. J Neurosurg, 2003, 99(2): 143-150.
10. 瞿东滨, 朱青安, 钟世镇. 脊柱融合术后邻近节段退变及其机制[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 1998, 8(6): 344-346.
11. 邹德威, 海涌, 马华松, 等. 重度腰椎滑脱的治疗[J]. 中华骨科杂志, 1998, 18(5): 259-262.
12. Gurr KR, McAfee PC, Shih CM, et al. Biomechanical analysis of anterior and posterior instrumentation systems after corpectomy[J]. J Bone Joint Surg Am, 1988, 70(8): 1182-1187.
- (收稿日期: 2013-04-18 末次修回日期: 2013-08-02)
(英文编审 蒋欣/贾丹彤)
(本文编辑 卢庆霞)

消息

欢迎订阅 2014 年《中国脊柱脊髓杂志》

《中国脊柱脊髓杂志》是由卫生部主管, 中国康复医学会与中日友好医院主办, 目前国内唯一以脊柱脊髓为内容的国家级医学核心期刊。及时反映国内外脊柱脊髓领域的科研动态、发展方向、技术水平, 为临床医疗、康复及基础研究工作者提供学术交流场所。

读者对象: 从事脊柱外科、骨科、神经科、康复科、肿瘤科、泌尿科、放射科、基础研究及生物医学工程等及相关学科的专业人员。

本刊为中国科技信息中心“中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)”, 中科院中国科学计量评价研究中心“中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊”, 入选北京大学“中文核心期刊要目总览”, 已分别入编 Chinainfo(中国信息)网络资源系统(万方数据)及以中国学术期刊光盘版为基础的中国期刊网(中国知网), 影响因子名列前茅。

2014 年本刊仍为月刊, 大 16 开, 正文 96 页, 每月 10 日出版。全册铜版纸彩色印刷。每册定价 20 元, 全年 240 元。全国各地邮局均可订阅, 邮发代号 82-457。国外读者订阅请与中国国际图书贸易总公司中文报刊科联系(100044, 北京市车公庄西路 35 号), 代号: BM6688。

本刊经理部可随时为国内外读者代办邮购(免邮寄费)。地址: 北京市朝阳区樱花园东街中日友好医院内, 邮编: 100029。经理部电话: (010)84205510。

编辑部电话: (010)64284923, 84205233; E-mail: cspine@263.net.cn; http: www.cspine.org.cn。

可为相关厂家、商家提供广告园地。广告经营许可证: 京朝工商广字 0148 号。

欢迎购阅《中国脊柱脊髓杂志》2012 年合订本

《中国脊柱脊髓杂志》2012 年合订本已出版, 为精装本(上、下册), 定价为 110 元/册, 全年共 220 元; 另外还有少量 2006~2011 年合订本, 均为精装本(上、下册), 2006 年定价 180 元/套, 2007~2010 年定价 200 元/套, 2011 年定价 220 元/套。有需要者请与本刊经理部联系。

联系地址: 北京市朝阳区中日友好医院内《中国脊柱脊髓杂志》经理部, 邮编: 100029。

电话: (010)84205510; E-mail 地址: cspine@263.net.cn。

汇款时请在汇款单上填写收件人详细地址, 并注明所需物品及数量。