

·临床研究·

单侧椎弓根钉固定结合单枚融合器治疗腰椎不稳症

华永均, 王人彦, 郭志辉, 朱利民, 陆建阳
(富阳市中医骨伤医院, 浙江 富阳 311400)

【摘要】 目的:探讨经椎间孔入路单侧椎弓根钉固定结合单枚融合器治疗腰椎不稳症的临床疗效。方法:回顾性分析 2009 年至 2012 年收治且获得 8 个月以上随访腰椎不稳症 50 例,均有顽固性或反复下腰痛,有单侧或单侧为主的下肢放射痛,X 线片及 CT 片显示腰椎不稳。采用经椎间孔入路单枚融合器椎间融合,结合单侧或双侧椎弓根钉固定治疗。根据固定方法不同,分为单侧固定组和双侧固定组。单侧固定组 20 例 22 间隙,男 8 例,女 12 例;年龄 26~66 岁;峡部裂性 I 度滑脱 2 例,退行性滑脱 8 例,腰椎间盘突出症 10 例;融合部位 L_{3,4} 1 例,L_{4,5} 12 例,L₅S₁ 9 例。双侧固定组 30 例 30 间隙,男 14 例,女 16 例;年龄 41~62 岁;峡部裂型 I 度滑脱 4 例,退行性滑脱 14 例,腰椎间盘突出症 12 例;融合部位 L_{3,4} 3 例,L_{4,5} 15 例,L₅S₁ 12 例。分析两组患者的手术时间、术中出血量、术后引流量、并发症情况,并对其椎间隙高度、前凸角的变化、融合率及临床疗效等进行比较。结果:两组患者术后切口均 I 期愈合,腰痛基本消失,下肢放射痛均消失,无感染、硬脊膜损伤等发生。单侧固定组术后无医源性神经症状,双侧固定组术后 1 例足下垂。所有患者获得随访,时间 8~18 个月,平均(10.8±4.3)个月。临床疗效按照 JOA 评分好转率(RIS)评定,两组均获得较好临床疗效,且两组融合率比较差异无统计学意义,两种内固定治疗方法均能有效增加病变椎间隙高度。单侧固定组较双侧固定组手术时间更短,术中出血和术后引流量更少。结论:只要严格掌握手术适应证,注意手术操作技巧,经椎间孔入路单枚融合器加单侧椎弓根钉治疗腰椎不稳症具有创伤小、出血少、恢复快、经济实用等优点。

【关键词】 腰椎不稳; 椎弓根钉系统; 脊柱融合术; 经孔椎体间融合术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.09.004

Treatment of lumbar instability with transforaminal lumbar interbody fusion (with single cage) combined with unilateral pedicle screw fixation HUA Yong-jun, WANG Ren-yan, GUO Zhi-hui, ZHU Li-min, and LU Jian-yang. The Orthopaedics and Traumatology Hospital of TCM of Fuyang City, Fuyang 311400, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To explore the clinical effect of transforaminal lumbar interbody fusion (with single cage) combined with unilateral pedicle screw fixation in treating lumbar instability. **Methods:** The clinical data of 50 patients with lumbar instability were retrospectively analyzed. They underwent treatment and obtained following up more than 8 months from 2009 to 2012. All patients complicated with refractory or recurrent lower back pain, and unilateral primarily or unilateral lower limb radiation pain, X-ray and CT films showed lumbar instability. The patients were respectively treated with transforaminal lumbar interbody fusion (with single cage) combined with unilateral or bilateral pedicle screw fixation. According to different fixation methods, they divided into unilateral fixation group and bilateral fixation group. There were 20 patients with 22 intervertebral spaces in unilateral fixation group, 8 males and 12 females, aged from 26 to 66 years old, 2 cases with isthmic spondylolisthesis of degree I, 8 cases with degenerative spondylolisthesis, 10 cases with lumbar disc herniation; fusion location with L_{3,4} was in 1 case, L_{4,5} was in 12 cases, L₅S₁ was in 9 cases. There were 30 patients with 30 intervertebral spaces in bilateral fixation group, 14 males and 16 females, aged from 41 to 62 years old, 4 cases with isthmic spondylolisthesis of degree I, 14 cases with degenerative spondylolisthesis, 12 cases with lumbar disc herniation; fusion location with L_{3,4} was in 3 cases, L_{4,5} was in 15 case, L₅S₁ was in 12 cases. Operation time, intraoperative blood loss, postoperative drainage, complications were analyzed and intervertebral height, lordosis angle changes, fusion rate and clinical effect were compared between two groups. **Results:** All incisions obtained primary healing, lower limb radiation pain and low back pain disappeared basically, no infection, endorachis injury was found. Foot drop occurred in one case of bilateral fixation group and no iatrogenic neurological symptom was found in unilateral fixation group. All patients were followed up from 8 to 18 months with an average of (10.8±4.3) months. Ac-

基金项目:浙江省中医药重点学科建设资助项目(编号:2012-XK-D03)

Fund program: Zhejiang TCM key discipline construction funded projects (No.2012-XK-D03)

通讯作者:王人彦 E-mail: w-ry@21cn.com

Corresponding author: WANG Ren-yan E-mail: w-ry@21cn.com

ording to JOA score improvement rate (RIS) to assess clinical effect, all patients got excellent and good results, there was no statistically significant difference between two groups. Two methods can both effectively increase the pathological intervertebral height. Unilateral fixation group was better than bilateral fixation group in aspect of operation time, intraoperative blood loss and postoperative drainage. **Conclusion:** With strict indication and good skills, transforaminal lumbar interbody fusion (with single cage) combined with unilateral pedicle screw fixation in treating lumbar instability has advantages of smaller traumatic, less blood loss, faster recovery for the patient and can reduce the economic cost.

KEYWORDS Lumbar instability; Pedicle screw system; Spinal fusion; Transforaminal lumbar interbody fusion
Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(9):722-725 www.zggszz.com

腰椎不稳症是腰椎退变性疾病的主要表现, 脊柱融合术是重建腰椎稳定性的一种重要手段。目前, 后路腰椎椎间融合多采用双侧椎弓根钉固定结合双枚融合器融合。为加快康复, 降低经济负担, 笔者自 2009 年至 2012 年采用经孔椎体间融合术 (transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF) 单枚融合器置入, 单侧或双侧椎弓根钉内固定治疗腰椎不稳症 50 例, 现对其病例资料进行回顾性分析, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本组 50 例, 男 22 例, 女 28 例, 根据固定方法不同分为单侧固定组和双侧固定组, 其中单侧固定组 20 例 22 间隙, 年龄 26~66 岁, 峡部裂型 I 度滑脱 (Meyerding 分度) 2 例, 退行性滑脱 8 例, 腰椎间盘突出症 10 例; 双侧固定组 30 例 30 间隙, 年龄 41~62 岁, 峡部裂型 I 度滑脱 4 例, 退行性滑脱 14 例, 腰椎间盘突出症 12 例。两组患者临床资料见表 1。所有患者有顽固性或反复下腰痛, 有单侧或单侧为主的下肢放射痛, X 线及 CT 显示腰椎不稳, 经正规非手术治疗 3 个月以上无效。

1.2 治疗方法

1.2.1 手术方法 单侧固定组: 患者俯卧于弓形手术架上, 以病变椎间隙为中心, 取后正中入路, 剥离有症状侧骶棘肌, C 形臂 X 线透视定位并置入椎弓根钉, 单间隙病变 2 枚、双间隙病变 3 枚。切除病变间隙上下关节突, 扩大椎间孔, 注意尽量保留椎板, 同时可扩大神经根管, 显露硬膜外侧壁、预融合椎间隙及该间隙内穿行的神经根。从椎间孔入路打开椎间隙, 清除椎间盘组织, 用椎间撑开器逐号撑开, 使该间隙松动以利于复位, 撑开高度以上下正常椎间

隙的平均值作为参考。刮除预融合区上下终板软骨, 做好植骨床准备。在一侧骶后区取适量髂骨, 连同切下的关节突骨块咬成小骨粒, 撑开同侧椎弓根钉后, 先取适量植入预融合椎间隙前半侧并夯实, 斜向植入 1 枚填充碎骨粒的椎间融合器至设定位置, 深度以融合器后缘距椎体后缘 3 mm 或使融合器的曲度与终板弧度相匹配为宜。安装椎弓根钉纵杆, 不加压或轻微加压后最终锁定。整个手术过程均在 C 形臂 X 线透视监测下操作完成。

双侧固定组: 剥离两侧骶棘肌, 双侧椎弓根钉固定, 有下肢症状侧经椎间孔入路, 处理椎间组织及相邻上下终板软骨后, 植入碎骨及融合器, 两侧安装椎弓根钉纵杆加压锁定, 并行对侧后外侧植骨。

1.2.2 术后处理 常规使用抗生素 2 d, 术后 1 d 即开始行主被动直腿抬高活动和腰背肌功能锻炼, 卧床 4 周后在腰围保护下, 逐步下床行走锻炼。术后 1 周内摄腰椎正侧位, 以后每 3 个月左右行腰椎正侧位、过伸过屈侧位 X 线检查, 或行三维 CT 检查。

1.3 观察项目与方法

1.3.1 围手术期观察 观察两组的手术时间、术中出血量、术后引流量、并发症等情况。

1.3.2 影像学观察 对患者术前、术后 1 周及末次随访时侧位 X 线片的以下指标进行测量。①融合椎间隙的相对椎间隙高度: 以总椎间隙高度 (椎间隙前、中、后高度之和) 与下位椎体前后径的比值表示。②融合椎间隙的前凸角: 术前与术后、术后与末次随访的变化度数。③椎间融合判断方法^[1], 融合: X 线片上可明确观察到上下终板间有连续的骨小梁通过, 并且在过伸过屈位片上, 融合节段前凸角变化 <

表 1 两组腰椎不稳患者术前临床资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data of patients with lumbar instability before operation between two groups

组别	性别(例)		年龄(x±s, 岁)	腰椎不稳病因(例)			融合节段(例)		
	男	女		峡部裂型 I 度滑脱	退行性滑脱	腰椎间盘突出症	L _{3,4}	L _{4,5}	L ₅ S ₁
单侧固定组	8	12	51.30±10.74	2	8	10	1	12	9
双侧固定组	14	16	52.90±6.51	4	14	12	3	15	12
检验值	$\chi^2=0.216$		$t=0.603$	$\chi^2=0.276$			$\chi^2=0.544$		
P 值	0.642		0.554	0.871			0.762		

4°,或三维 CT 重建可见融合器内外有骨融合;可能融合:融合间隙相邻椎体上下终板间骨小梁形成可疑,或虽有融合器周围透亮区形成,但过伸过屈位片上融合节段前凸角变化<4°;不融合:融合器内或周围骨吸收,融合器移位、破裂,内固定断裂、松动,或椎间高度、前凸角进行性持续丢失。

1.3.3 临床疗效评定 按下腰痛 JOA 评分法^[2]进行评价,分别于术前和末次随访进行评分,同时根据 JOA 评分好转率(RIS)判定疗效。RIS=[(术后评分-术前评分)/(29-术前评分)]×100%,RIS ≥ 75%为优,50%~74%为良,25%~49%为中,<25%为差。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 17.0 统计软件对两组资料进行统计学分析,计数资料用卡方检验,计量资料采用 t 检验,配对资料采用重复方差分析。以 P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

50 例患者均获得随访,时间 8~18 个月,平均

(10.8±4.3)个月。术后切口均 I 期愈合,腰痛基本消失,下肢放射痛均消失,均无感染、硬脊膜损伤等。双侧固定组 1 例术后足下垂,治疗 1 个月后完全恢复。单侧固定组术后无医源性神经症状。两组围手术期观察结果见表 2。结果表明单侧固定组较双侧固定组手术时间更短,术中出血和术后引流量更少。JOA 评分结果见表 3,两组末次随访与术前比较差异有统计学意义(P<0.01)。JOA 评分、RIS 两组比较差异无统计学意义(P>0.05),见表 2-3。

两组影像学观察结果见表 4,两组融合率差异无统计学意义(P>0.05)。相对椎间隙高度及腰椎前凸角改善度两组间比较差异无统计学意义(P>0.05);两组相对椎间隙高度术后与术前比较差异均有统计学意义(P<0.01)。

3 讨论

3.1 腰椎不稳症的临床治疗现状 腰椎不稳症是腰椎退变性疾病的主要表现,可采用保守和手术治

表 2 两组腰椎不稳患者围手术期及临床疗效的观察结果

Tab.2 Results of peroperative period items and clinical effect of patients with lumbar instability between two groups

组别	例数	围手术期观察项目(x±s)			临床疗效(例)	
		手术时间(min)	出血量(ml)	引流量(ml)	优	良
单侧固定组	20	105.25±14.28	427.00±76.44	77.75±21.30	17	3
双侧固定组	30	137.33±20.12	665.17±85.58	135.00±52.74	25	5
检验值	-	t=6.592	t=10.051	t=5.329	χ²=0.025	
P 值	-	0.000	0.000	0.000	0.875	

表 3 两组腰椎不稳患者术前及末次随访时的 JOA 评分结果(x±s,分)

Tab.3 Results of JOA score of patients with lumbar instability between two groups before and after operation (x±s, score)

组别	例数	腰痛	下肢痛	步行能力	直腿抬高试验	感觉	肌力	日常动作	膀胱功能	总分	
单侧固定组	20	术前	1.47±0.77	1.11±0.57	1.21±0.54	1.05±0.62	1.00±0.33	1.37±0.50	7.32±1.38	0	14.60±1.60
		末次随访	2.53±0.51	2.63±0.50	2.63±0.50	1.84±0.38	1.95±0.23	2.00±0.00	12.95±1.18	0	26.60±1.73*
双侧固定组	30	术前	1.31±0.54	1.24±0.64	1.28±0.59	1.24±0.64	1.14±0.44	1.38±0.56	7.90±1.26	0	15.47±1.83
		末次随访	2.62±0.49	2.62±0.49	2.79±0.41	1.83±0.38	1.97±0.19	1.97±0.19	13.07±0.88	0	26.87±1.89*

注:两组间 JOA 总分比较:术前,t=1.720,P=0.092;末次随访,t=0.506,P=0.615。与术前比较,*P<0.01,*P<0.01

Note: Comparison of total JOA score between two groups, preoperative, t=1.720, P=0.092; at final follow-up, t=0.506, P=0.615. Compared with preoperative data, *P<0.01, *P<0.01

表 4 两组腰椎不稳患者影像学观察结果

Tab.4 Results of imaging observations of patients with lumbar instability between two groups before and after operation

组别	例数	椎间隙数(个)		相对椎间隙高度(x±s, cm)			腰椎前凸角改善度数(x±s, °)	
		融合	可疑融合	术前	术后 1 周	末次随访	术后 1 周比术前	末次随访比术后 1 周
单侧固定组	20	21	1	0.81±0.13 [▲]	1.07±0.12	1.05±0.12	3.95±2.13	2.90±1.64
双侧固定组	30	29	1	0.72±0.23 [▲]	1.08±0.19	1.00±0.18	3.60±1.89	2.93±1.60
检验值		χ²=0.067		t=1.603	t=0.495	t=0.286	t=0.622	t=0.062
P 值		0.796		0.116	0.623	0.776	0.537	0.951

注:▲与术后 1 周比较,P<0.01

Note: ▲Compared with 1 week after operation, P<0.01

疗,但文献表明,手术治疗远期疗效优于保守治疗^[3]。手术的目的主要是解除神经结构的压迫和重建椎间关节的稳定。脊柱的临时稳定靠钉棒固定,而永久的稳定则需融合。目前常用后路椎间融合技术有后路腰椎体间融合术 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) 和 TLIF 技术,同时采用双侧椎弓根钉固定结合双枚融合器融合。

3.2 单侧椎弓根钉固定的临床意义 腰椎后路经椎弓根钉固定,可以提供三维三柱坚强内固定及良好的生物力学,并能显著提高椎间融合率。但由于坚强内固定导致融合节段刚度过高而造成邻近节段中远期继发性退变而产生相应临床症状的发生率也比较高,达 30%~45%^[4]。Fujiwara 等^[5]认为,如果内固定坚强过度,在植骨区易引起应力遮挡,这些将导致固定椎体的骨质疏松和植骨的吸收。故近年来有学者期望通过降低内固定刚度以减少应力遮挡,从而提高腰椎融合率以及术后的临床疗效,因此提出单侧椎弓根钉固定行椎间融合治疗。Chen 等^[6]采用猪腰椎标本测试,发现单侧椎弓根钉加单枚融合器固定在大部分脊柱三维运动方向上可获得即刻稳定。陈立业等^[7]通过生物力学测试表明,在 TLIF 术式下,单枚融合器辅以单侧钉棒固定,能提供足够的生物力学强度。本组结果也表明单枚融合器结合单侧椎弓根钉固定治疗腰椎不稳症,患者术后症状的改善、融合率及内固定并发症等方面与双侧固定相比无明显差异。同时单侧固定组只剥离一侧骶棘肌,与双侧固定组相比减少了出血,缩短手术时间,而且避免了对侧椎旁软组织的广泛剥离、关节囊与关节面的破坏、内置物本身对肌肉骨骼系统干扰等,从而降低了术后腰背肌萎缩无力、腰背衰弱综合征的发生。同时节省了另一侧固定的钉棒,减轻了患者经济负担。

3.3 单枚融合器单侧椎弓根钉治疗腰椎不稳症的适应证和禁忌证 因采用单侧椎间孔入路减压固定治疗,仅上下咬除少许椎板就可暴露出口支和发出支神经根,故适用于有单侧神经症状或以单侧神经症状为主的腰椎不稳症,尤其是伴有单侧、极外侧椎间盘突出症或椎间盘突出症复发者。但有以下表现者,笔者认为不适合单侧固定:①双侧神经症状均较重而需两侧减压的腰椎不稳症;②严重骨质疏松的腰椎不稳症;③Ⅱ度以上的腰椎峡部裂滑脱症;④腰椎不稳症合并腰椎管狭窄症等。对体态明显偏胖,或平时运动量较大者建议谨慎应用。

3.4 手术操作技巧和注意事项 ①固定椎弓根钉中最好有 1 枚万向螺钉,万向螺钉较普通螺钉更能

降低内固定刚度,减少应力遮挡,有利于融合。②术中撑椎间隙时,先撑开椎弓根钉再插入椎间撑开器,交替进行撑开,使椎间韧带及纤维环充分松弛,有利于椎体复位与椎间隙高度恢复。③椎间撑开高度参考相邻上下椎间隙高度的平均值,过撑易致终板破裂导致融合器嵌入椎体,而撑开不足可能因侧椎间孔仍狭窄而致神经症状改善不明显。笔者体会放置高度合适的融合器,因椎间韧带的持续张应力,会对融合器产生压应力,故无须人为加压,以避免单侧加压过度而产生腰椎侧凸。④充分切除椎间盘组织及上下终板软骨,以利于融合,但不要损伤终板,以刮匙搔刮终板有粗糙感为宜。⑤放置融合器前,先撑开椎弓根钉,椎间隙前 1/3 植入碎骨并夯实,再斜向 45°置入融合器。若不撑开螺钉,融合器打入时可能因椎间隙相对狭窄易破坏终板而进入椎体。

参考文献

- [1] 王人彦,华永均,孟春,等. 经椎间孔单枚融合器与椎弓根钉治疗腰椎滑脱症的临床研究[J]. 中医正骨, 2009, 21(3): 10-12. Wang RY, Hua YJ, Meng C, et al. Clinical research on single fusion cage through foramen intervertebrale and pedicle screw used to cure lumbar spondylolisthesis[J]. Zhong Yi Zheng Gu, 2009, 21(3): 10-12. Chinese.
- [2] Yone K, Sakon T, Kawauchi Y, et al. Indication of fusion for lumbar spinal stenosis in elderly patients its significance[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1996, 21(2): 242-248.
- [3] 邢时通,王丹,袁永健,等. 椎弓根螺钉结合椎间融合术治疗退变性腰椎不稳症的临床研究[J]. 中国骨伤, 2008, 21(8): 584-585. Xing ST, Wang D, Yuan YJ, et al. Comparison of treatment effect of degenerative lumbar instability with transpedicular screw fixation combined with the posterior lumbar interbody fusion with cage and conservative treatment[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2008, 21(8): 584-585. Chinese with abstract in English.
- [4] Suk KS, Lee HM, Kim NH, et al. Unilateral versus bilateral pedicle screw fixation in lumbar spinal fusion[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2000, 25(14): 1843-1847.
- [5] Fujiwara M, Masuda T, Inaba T, et al. Development of 6-axis material testing machine for spinal mechanical property measurement[J]. J Robotics Mechatronics, 2006, 18: 160-166.
- [6] Chen HH, Cheung NN, Wang WK, et al. Biomechanical analysis of unilateral fixation with interbody cages[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2005, 30(4): 92-96.
- [7] 陈立业,夏虹,王建华,等. 双侧钉棒及同侧单钉棒置入内固定的生物力学比较[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(48): 8985-8988. Chen LY, Xia H, Wang JH, et al. Biomechanical comparison of bilateral pedicle screw and unilateral pedicle screw fixation[J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu Yu Lin Chuang Kang Fang, 2011, 15(48): 8985-8988. Chinese.

(收稿日期: 2014-01-24 本文编辑: 王宏)