

临床论著

前路和经椎间孔入路腰椎椎体间融合术
治疗腰椎术后综合征的比较曹正霖¹, 陈逊文¹, 吴增晖²

(1 广东省佛山市中医院骨伤科 528000; 2 广州军区广州总医院骨科 510010 广州市)

【摘要】目的:比较前路腰椎椎体间融合术(anterior lumbar interbody fusion, ALIF)和经椎间孔入路腰椎椎体间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)治疗腰椎术后综合征的效果。**方法:**2005 年 3 月~2007 年 3 月收治 31 例腰椎术后综合征患者,其中 14 例行 ALIF, 17 例行 TLIF, 观察两组患者手术前后 Oswestry 功能障碍指数(ODI)、模拟疼痛评分(VAS)、椎体间高度、椎体间角度,比较两组患者疗效、融合情况和并发症。**结果:**ALIF 组手术时间平均为 110min,术中出血量平均为 210ml, TLIF 组分别为 160min、620ml,两组比较有显著性差异($P<0.05$)。ALIF 组出现 2 例腹膜撕裂,予缝合后愈合;3 例发生腹膜后血肿、麻痹性肠梗阻,经保守治疗完全恢复正常。TLIF 组出现 2 例硬膜撕裂,予缝合后愈合;2 例神经根牵拉伤,经脱水、非甾体类消炎止痛药物治疗完全恢复正常。随访 12~24 个月,平均 18 个月,每组术后 1 年时 ODI 和 VAS 均较术前明显减少($P<0.01$),椎间高度、角度均明显增加($P<0.05$);两组间术前及术后 1 年 ODI、VAS、椎间高度、椎间角度无明显差异($P>0.05$);ALIF 组疗效优良率为 85.7%, TLIF 组为 82.4%,两组之间无显著性差异($P>0.05$);两组椎间融合率均为 100%。**结论:**ALIF 和 TLIF 治疗腰椎术后综合征均可达到满意的椎间融合率和临床效果,ALIF 手术时间相对较短、出血量相对较少。

【关键词】腰椎术后综合征;前路;经椎间孔入路;椎体间融合术

中图分类号:R681.5, R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2008)-11-0832-06

Comparison of anterior-approach and transforaminal-approach instrumented lumbar interbody fusion for the treatment of failed back surgery syndrome/CAO Zhenglin, CHEN Xunwen, WU Zenghui//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2008, 18(11):832-837

【Abstract】 Objective: To compare the effect and complications of anterior lumbar interbody fusion (ALIF) technique with transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) technique for the treatment of failed back surgery syndrome. **Method:** The medical records and radiographs of 14 patients undergoing ALIF and 17 patients undergoing TLIF between March 2005 and March 2007 were retrospectively reviewed. The preoperative and 1 year postoperative functional evaluation were graded by using the Oswestry disability index (ODI) and the visual analog scale (VAS). The height and angle of the intervertebral space and the fusion status were measured as well. **Result:** The operation time averaged 110min for ALIF and 160min for TLIF, and the average blood loss was 210ml for ALIF and 620ml for TLIF, which showed ALIF's superior role over TLIF in its capacity to decrease the operation time and blood loss ($P<0.05$). There were 2 cases with dural sac tear and 2 cases with nerve root impingement in TLIF and 2 cases with peritoneum tear and 3 cases with functional ileus in ALIF. 2 cases with dural sac tear in TLIF and 2 cases with peritoneum tear in ALIF were sutured during operating and healed. 2 cases with nerve root impingement in TLIF and 3 cases with functional ileus in ALIF recovered well. All cases were followed up and the average follow-up time was 18 months. The pain relief in the VAS and the reduction of the ODI was significant ($P<0.01$) and the height and angle of the intervertebral space increased significantly ($P<0.05$) at 1 year after operation. No significant difference in ODI, VAS and the height and angle of the intervertebral space were found between ALIF and TLIF at preoperation or 1 year after operation ($P>0.05$). Excellent and good result were achieved in 85.7% patients for ALIF and 82.4% for TLIF ($P>$

0.05).The fusion rate was 100% for both ALIF and TLIF.**Conclusion:**Both ALIF and TLIF could achieve satisfactory clinical and radiographic results for the failed back surgery syndrome.ALIF has the advantages of less operation time and less blood loss than TLIF.

【Key words】 Failed back surgery syndrome;Anterior;Transforaminal;Lumbar interbody fusion

【Author's address】 Department of Orthopaedics,Foshan Hospital of Traditional Chinese Medicine,Guangdong, 52800,China

随着腰椎手术的广泛开展,腰椎术后综合征(failed back surgery syndrome,FBSS)逐渐增多。2005 年 3 月~2007 年 3 月广州军区广州总医院共收治 FBSS 患者 31 例,分别采用前路腰椎椎体间融合术(anterior lumbar interbody fusion, ALIF)和经椎间孔入路腰椎椎体间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion,TLIF)治疗,总结患者临床资料,分析比较两种手术方法的疗效、并发症和治疗体会。

1 资料和方法

1.1 一般资料

男 19 例,女 12 例,年龄 31~64 岁,平均 45 岁。所有病例初次手术均为腰椎间盘突出症后路髓核切除术,其中椎板开窗 21 例,半椎板切除 6 例,全椎板切除 4 例;两次手术间隔时间为 6 个月~11 年,平均 3.1 年。主要表现为初次手术后腰痛未缓解、加重或复发,劳累后加重,下肢无明显症状;主要体征为下腰段压痛,腰椎活动受限。所有病例均进行 X 线片和 MRI 检查,显示有椎间隙狭窄伴或不伴椎间失稳,椎间盘退变、膨出或轻度突出,无明显椎管狭窄。采用 ALIF 治疗 14 例,手术节段:L4/5 7 例,L5/S1 4 例,L4/5、L5/S1 3 例;TLIF 组 17 例,手术节段:L3/4 2 例,L4/5 8 例,L5/S1 4 例,L3/4、L4/5 1 例,L4/5、L5/S1 2 例。两组间性别比例、年龄、病程、症状和影像检查结果无明显差异(表 1)。

1.2 手术方法

所有患者手术均在气管插管全身麻醉下进行。(1)ALIF 组:患者仰卧位,左侧轻度抬高,用 C 型臂 X 线机进行正位透视以确切定位切口中点。采用腹直肌内缘腹膜后入路,作旁正中纵行切口,

将腹膜及腹腔内脏器拉向中线,从腰大肌内侧缘开始显露腰椎,结扎腰椎节段性血管,显露骶椎时需结扎骶正中血管;显露 L4/5 椎间隙时,将血管叉牵向右侧;显露 L5/S1 椎间隙时在髂总动静脉分叉下操作,将左右髂总动、静脉分别牵向两侧和/或上方。从前方正中切除椎间盘及上下终板软骨,撑开椎间高度,试模测试,选用合适高度和大小的腰椎前路融合器 [KLA cage, 聚醚醚酮(PEEK)材料制造],内填充同种异体松质骨,在撑开状态下居中置入椎间融合器,使融合器紧密嵌合于椎体间。选取合适的腰骶椎前路自锁钛板(PACH)及螺钉,将其安装在椎体前方,松开拉钩,探查血管无明显压迫,C 型臂 X 线机透视融合器和钛板螺钉位置满意后,用明胶海绵填塞于大血管周围,放置负压引流,逐层关闭切口。(2)TLIF 组:患者俯卧位,腹部悬空,取后正中纵行切口,保留棘上、棘间韧带,紧贴棘突椎板行骨膜下剥离椎旁肌,暴露椎板至关节突外缘;常规方法置入双侧椎弓根螺钉,切除症状明显侧或椎间隙相对狭窄侧的关节突关节,显露椎间孔和椎间盘后外侧,从外后侧切除椎间盘及上下终板软骨,撑开椎间高度,试模测试,选用 1 枚合适高度和大小的腰椎间融合器(CAPSTONE,PEEK 材料制造),内填充同种异体松质骨,撑开椎间隙,置入椎间融合器,使融合器紧密嵌合于椎体间,安装连接棒,适当压缩椎间隙并产生前凸,紧固钉棒,C 型臂 X 线机透视椎间隙高度和角度恢复及融合器螺钉位置满意后,将关节突切除之骨粒植入椎间空隙处并捶紧,用明胶海绵松松填塞于硬膜表面,放置负压引流,逐层关闭切口。

1.3 术后处理

术后应用 3d 抗生素,对症治疗;术后 24~48h

表 1 两组患者的一般情况

	n	平均年龄(岁)	男/女	平均病程(年)	腰痛	下腰压痛	腰椎活动受限	椎间隙狭窄	椎间失稳
ALIF组	14	44	9/5	5.6	14	14	12	14	11
PLIF组	17	46	10/7	5.3	17	17	15	17	14

拔除引流管。ALIF 术后予腹带保护至切口愈合,拔除引流后可佩戴腰围下地行走;TLIF 术后 1 周可佩戴腰围下地行走。嘱避免腰椎剧烈运动 3 个月。

1.4 观察指标和疗效判定标准

所有病例在术后 3、6、9、12、18、24 个月时拍摄正侧位和屈伸动力侧位 X 线片,观察融合、内置物有无松动和移位及邻近节段有无不稳等情况,术前和术后 1 年时进行 Oswestry 功能障碍指数(ODI)、视觉模拟评分(VAS)和椎间高度、角度测量。参考 Mckenna 等^[1]的方法分别对疼痛和功能应用 VAS、ODI 进行评价,术后改善率=(治疗前分值-治疗后分值)/治疗前分值×100%;疗效评定标准以 ODI 改善率表示:优,改善率≥75%;良,50%<改善率<75%;可,改善率 25%~50%;差,改善率<25%。在站立中立侧位 X 线片上测量椎间高度(椎体间隙后缘高度)和椎间角度(两相邻椎体上缘交角)。采用李危石^[2]标准在 X 线片上判断植骨融合情况,(1)植骨融合:椎体间有连续的骨小梁,伸屈侧位椎体活动度小于 4°;(2)植骨可能融合:连续骨小梁观察不清,伸屈侧位椎体活动度小于 4°;(3)植骨未融合:未见连续骨小梁,融合区有间隙,或骨小梁观察不清,伸屈侧位椎体活动度大于 4°。

1.5 统计学处理

用 SPSS 10.0 统计软件对测量数据进行处

理,求各个参数的均值和标准差,对术前与术后相关参数进行配对 *t* 检验,ALIF 组和 PLIF 组间进行 *t* 检验, $P<0.05$ 为有显著性差异。

2 结果

两组患者手术均顺利完成,所有病例切口 I 期愈合。两组的手术时间、术中出血量见表 2,两组比较均有显著性差异($P<0.05$)。ALIF 组中腹膜撕裂 2 例,予缝合,未出现大血管损伤、输尿管损伤、生殖股神经或交感链损伤、肠管损伤等并发症;术后明显腹胀 3 例,经 B 超检查发现少量腹膜后血肿,予禁食、胃管减压、开塞露塞肛、肛管排气等治疗渐缓解;无腹壁疝、性功能障碍、逆行性射精等。TLIF 组术中硬脊膜撕裂 2 例,予缝合,术后未出现脑脊液漏;2 例术后出现经椎间孔手术侧下肢疼痛,考虑为神经根牵拉所致,予脱水、非甾体类消炎止痛药物治疗 3d,分别于术后 9d、13d 症状消失。两组病例均无其他严重并发症发生。随访 12~24 个月,平均 18 个月,每组术后 1 年时 ODI 和 VAS 均较术前明显减少($P<0.01$),椎间高度、角度均明显增加($P<0.05$);同一时间点两组 ODI、VAS、椎间高度、椎间角度比较均无显著性差异($P>0.05$)(表 3);两组疗效优良率无显著性差异($P>0.05$,表 2),两组椎间融合率均为 100%。随访期内,两组均未出现融合器及钛板螺钉移位、沉陷和邻近节段不稳(图 1、2)。

表 2 两组患者的手术时间、术中出血量、疗效和椎间融合率

($\bar{x}\pm s$)

	<i>n</i>	手术时间 (min)	术中出血量 (ml)	椎间融合率	疗效			
					优(例)	良(例)	可(例)	优良率
ALIF 组	14	110±21	210±145	100%	9	3	2	85.7%
TLIF 组	17	160±36 ^①	620±290 ^①	100%	11	3	3	82.4% ^②

注:与 ALIF 组比较^① $P<0.05$,^② $P>0.05$

表 3 两组患者术前及术后 1 年时的 VAS、ODI 评分及椎间高度、角度

($\bar{x}\pm s$)

	ALIF 组(<i>n</i> =14)		TLIF 组(<i>n</i> =17)	
	术前	术后 1 年	术前	术后 1 年
ODI(分)	45.23±3.63	16.76±4.71 ^①	43.35±5.66 ^②	14.88±6.30 ^{①②}
VAS(分)	8.03±0.97	1.93±1.50 ^①	7.54±1.77 ^②	1.80±1.06 ^{①②}
椎间高度 (mm)	5.86±3.03	9.45±1.18 ^①	6.31±2.58 ^②	9.35±1.73 ^{①②}
椎间角 度(°)	6.21±3.42	11.42±1.05 ^①	6.00±3.85 ^②	10.34±2.63 ^{①②}

注:①与同组术前比较 $P<0.05$;②与 ALIF 组同时时间点比较 $P>0.05$

3 讨论

FBSS 泛指在行椎板切除术或椎间盘切除术后,患者仍有腰痛、腿痛或其他不适症状的症候群。病因包括:①诊断错误,包括漏诊及误诊;②手术指征欠严谨,如将椎间盘源性腰痛按椎间盘突出症治疗;③手术减压不充分或不稳定因素未解除;④椎间盘突出原位或异位复发;⑤继发的不稳定或相关的退行性改变;⑥手术融合不成功;⑦手术并发症,如:蛛网膜炎、椎间隙感染、硬膜外及神经根周围瘢痕纤维化等;⑧椎旁肌坏死、纤维化或



图 1 L5/S1 椎间盘突出术后复发, 采用 TLIF 手术 **a** TLIF 术前后屈侧位 X 线片示 L5/S1 椎间隙稍狭窄, 前凸消失 **b** TLIF 术前后伸侧位 X 线片示 L5 脊椎滑移, L5/S1 椎间不稳 **c** TLIF 术前 MRI 示 L5/S1 椎间盘变性突出 **d** TLIF 术后 1 年正位 X 线片示椎间融合器、椎弓根钉棒内固定位置好 **e** TLIF 术后 1 年侧位 X 线片示 L5/S1 椎间隙高度及前凸恢复正常, 融合器和内固定位置好, 椎间已融合 **图 2** L4/5 椎间盘突出术后不稳, 采用 ALIF 手术 **a** ALIF 术前侧位 X 线片示 L4/5 椎间隙狭窄, 椎体后缘不连续 **b** ALIF 术前 MRI 示 L4/5 椎间盘变性 **c** ALIF 术后 1 周侧位 X 线片示 L4/5 椎间高度及角度恢复 **d** ALIF 术后 1 年正位 X 线片示 L4/5 椎体间置入的 KLA cage 及椎体前方 PACH 钛板螺钉内固定位置好 **e** ALIF 术后 1 年侧位 X 线片示 L4/5 椎间可见连续性骨痂生长

失神经支配^[3,4]。本组病例主要表现为初次手术后腰痛未缓解、加重或复发, 其原因为腰椎节段间不稳、椎间盘突出复发、椎间盘源性腰痛等。对于此类以腰痛为主的 FBSS 患者, 主张行椎体间融合手术, 以彻底切除椎间盘和稳定脊柱^[9]。由于初次手术破坏了脊柱的正常解剖结构, 局部有较多瘢痕组织, 硬膜、马尾神经及神经根粘连, 使后路再次手术的难度大大增加, 出血难以控制, 容易损伤硬脊膜、神经根或马尾神经。有鉴于此, 我们对本组 FBSS 患者未行传统的后路腰椎间融合术, 而行 ALIF 或 TLIF。

ALIF 从前方进入椎间隙, 能彻底切除椎间盘, 去除椎间盘源性致痛因素, 能更有效地撑开和恢复椎间隙高度, 恢复腰椎前凸角度, 减少融合邻近节段退变的发生率, 置入 cage 更合理, 融合面积更大, 无需剥离椎旁肌肉, 不必牵拉硬膜囊和神经根, 从而避免了因此而造成的神经根和硬膜囊

损伤, 保护了椎板、小关节等腰椎后部结构的完整, 保存了脊柱后柱的稳定性^[6,7]。文献报道 ALIF 治疗 FBSS 的椎体间融合率可达到 93%~100%, 临床疗效满意率达到 84%~86.3%^[8-10]。本组 ALIF 采用椎间融合器结合前路钛板固定, 稳定性好, 术后早期即可下地活动, 100% 病例取得骨性融合, 优良率达到 85.7%, 椎间高度和角度基本恢复正常。但 ALIF 操作过程中容易造成副损伤, 如椎前血管损伤、交感神经链损伤等将产生严重的后果, 通常认为采用腹膜后入路较经腹膜腔入路上述并发症的发生率明显减少。Brau^[11]总结 686 例经腹膜后入路 ALIF, 并发症发生率并不高, 其中包括 6 例动脉损伤和 6 例静脉损伤 (分别占 0.8%), 1 例逆行性射精 (0.1%), 7 例下肢深静脉血栓形成 (1.0%), 4 例超过 3d 的麻痹性肠梗阻 (0.6%), 2 例腹壁疝 (0.3%)。本组患者出现 2 例腹膜撕裂和 3 例麻痹性肠梗阻, 3 例麻痹性肠梗阻经 B 超检

查发现为腹膜后血肿所致,未出现大血管损伤、输尿管损伤、逆行性射精和下肢深静脉血栓形成等严重并发症。我们的体会是:①术前通过仔细的影子像检查,椎前大血管明显钙化患者禁忌行 ALIF 手术;②从腹膜后钝性分离,充分显露椎前大血管,所有操作在直视下进行;③结扎切断节段血管和/或骶中血管,松解游离椎前大血管后再将其轻轻牵开,避免暴力牵拉血管;④腹膜撕裂的主要原因为脐上腹膜菲薄,在显露时无需对撕裂腹膜进行修补,因为在腹横筋膜切开的情况下勉强缝合腹膜容易再度裂开,可在闭合切口时腹横筋膜大部分缝合后再缝合裂开之腹膜;⑤麻痹性肠梗阻发生的主要原因为腹膜后血肿,预防措施为彻底止血和充分引流,对症治疗可缓解症状,同时绑扎腹带防止切口裂开。

TLIF 经椎间孔入路进入椎间隙,保留了棘上、棘间韧带和前后纵韧带,保存了脊柱韧带的张力带作用;仅切除一侧关节突关节,保留了椎板及另一侧关节突关节,对椎骨的完整性破坏相对较少,保存了大部分腰背肌肉附着点,利于腰背肌康复;无需进入椎管,避免了对神经根和硬膜囊的牵拉,减少了损伤风险;可结合椎弓根螺钉系统作脊柱三柱固定,疗效确切,椎间融合率达到 74.0%~94.8%,疗效优良率达到 73.0%~87.8%^[12-16]。同时,TLIF 手术可避开原手术瘢痕,于后外侧无瘢痕区进行安全操作,对再次手术患者尤为适用。临床和生物力学实验结果表明,相对于其他内固定方法,双侧椎弓根螺钉系统固定结合椎间融合器可提供腰椎最大的稳定性^[17,18]。本组采用 TLIF 结合双侧椎弓根螺钉系统内固定治疗 FBSS,手术均顺利完成,术后早期即可下地活动,取得了 100% 的椎间融合率,疗效优良率达到 82.4%。临床实践表明,TLIF 的手术并发症明显低于标准的后路腰椎椎体间融合 (PLIF) 手术,且多数较轻微、短暂,严重并发症发生率极低^[13,16,19]。本组出现 2 例硬膜撕裂、2 例神经根牵拉伤,全部恢复,未遗留后遗症状。但该技术需要腰骶部肌肉广泛剥离和长时间牵拉,可导致腰骶肌缺血性坏死、肌纤维化样变和腰骶肌肌力明显减弱,导致腰背痛^[21]。我们的处理措施为,骨膜下剥离椎旁肌并彻底止血,减少纱布条填压和牵拉,先行置入椎弓根螺钉,然后再显露椎间孔及椎体间隙置入 cage,减少对腰骶肌牵拉的时间,术后未出现腰痛加重。

ALIF 和 TLIF 同为椎体间融合技术,融合范围包含脊柱运动中心,并对椎间提供结构性支撑,符合脊柱生物力学机制,有利于恢复椎间高度和椎间孔直径,有助于重建腰椎生理前凸。由于椎体间融合器的置入承担了椎间 80% 以上的轴向压力载荷,故可有效地减少内固定断裂松动的发生率,并且使骨融合率明显提高。有文献报道,虽然 ALIF 和 TLIF 术后 2 年临床疗效相当,但在增加椎间孔高度、椎间隙前凸角度和腰椎前凸等方面,TLIF 明显差于 ALIF,作者推测可能会影响远期疗效^[7]。为此本组 TLIF 术中在椎间撑开状态下置入椎间融合器以恢复椎间高度,选择前高后低的 CAPSTONE 椎间融合器,且将椎弓根钉适当挤紧以恢复椎间前凸角度。结果显示,本组 TLIF 取得和 ALIF 相近的椎间孔高度、椎间前凸角度结果。我们将 ALIF 和 TLIF 用于治疗 FBSS,可避开原手术瘢痕,手术均取得成功,且取得满意的临床和影像学效果,无严重并发症发生。相对而言,TLIF 椎间融合器支撑面积较小,椎间盘切除不如 ALIF 彻底,而 ALIF 主要存在手术入路严重并发症的可能,学习曲线陡峭。同时,TLIF 手术时间和出血量较 ALIF 多,出血增加主要在显露关节突关节外缘和椎间孔椎管处时静脉丛破裂出血,手术时间的增加除因止血时间增加外,椎弓根钉棒内固定的置放也增加了手术时间。我们认为,对于不伴明显下肢症状的 FBSS,选择 ALIF 或 TLIF 均可取得满意疗效,如果操作经验丰富,选择 ALIF 手术时间和出血量更少。

4 参考文献

1. McKenna PJ, Freeman BJ, Mulholland RC, et al. A prospective, randomised controlled trial of femoral ring allograft versus titanium cage in circumferential lumbar spinal fusion with minimum 2-year clinical results [J]. Eur Spine J, 2005, 14(8): 727-737.
2. 李危石, 陈仲强, 郭昭庆, 等. 椎间植骨融合与横突间植骨融合治疗腰椎滑脱症的比较 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2005, 15(1): 20-23.
3. 邓树才, 董荣华, 赵合元, 等. 腰椎间盘突出症手术失败原因和再手术方法的探讨 [J]. 中华骨科杂志, 2007, 27(2): 90-95.
4. 尹承慧, 符臣学, 徐皓, 等. 腰椎手术失败综合征的再手术治疗 [J]. 中国矫形外科杂志, 2006, 14(15): 1127-1129.
5. 张西峰, 王岩, 刘郑生. 第 17 届北美脊柱外科学会 (NASS) 年会议纪要 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2003, 13(2): 121-122.
6. Min JH, Jang JS, Lee SH. Comparison of anterior- and posterior

- or-approach instrumented lumbar interbody fusion for spondylolisthesis[J]. *J Neurosurg Spine*, 2007, 7(1):21-26.
7. Hsieh PC, Koski TR, O'Shaughnessy BA, et al. Anterior lumbar interbody fusion in comparison with transforaminal lumbar interbody fusion: implications for the restoration of foraminal height, local disc angle, lumbar lordosis, and sagittal balance[J]. *J Neurosurg Spine*, 2007, 7(4):379-386.
8. Choi JY, Choi YW, Sung KH. Anterior lumbar interbody fusion in patients with a previous discectomy: minimum 2-year follow-up[J]. *J Spinal Disord Tech*, 2005, 18(4):347-352.
9. Kuslich SD, Ulstrom CL, Griffith SL, et al. The Bagby and Kuslich method of lumbar interbody fusion: history, techniques, and 2-year follow-up results of a United States prospective, multicenter trial[J]. *Spine*, 1998, 23(11):1267-1278.
10. Cheung KM, Zhang YG, Lu DS, et al. Reduction of disc space distraction after anterior lumbar interbody fusion with autologous iliac crest graft[J]. *Spine*, 2003, 28(13):1385-1389.
11. Brau SA. Mini-open approach to the spine for anterior lumbar interbody fusion: description of the procedure, results and complications[J]. *Spine J*, 2002, 2(3):216-223.
12. Lauber S, Schulte TL, Liljenqvist U, et al. Clinical and radiologic 2-4-year results of transforaminal lumbar interbody fusion in degenerative and isthmic spondylolisthesis grades 1 and 2[J]. *Spine*, 2006, 31(15):1693-1698.
13. Potter BK, Freedman BA, Verwiebe EG, et al. Transforaminal lumbar interbody fusion: clinical and radiographic results and complications in 100 consecutive patients [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2005, 18(4):337-346.
14. Hackenberg L, Halm H, Bullmann V, et al. Transforaminal lumbar interbody fusion: a safe technique with satisfactory three to five year results [J]. *Eur Spine J*, 2005, 14 (6):551-558.
15. Rivet DJ, Jeck D, Brennan J, et al. Clinical outcomes and complications associated with pedicle screw fixation-augmented lumbar interbody fusion[J]. *J Neurosurg Spine*, 2004, 1(3):261-266.
16. 李方财, 陈其昕, 徐侃, 等. 经椎间孔腰椎椎体间融合术的早中期疗效[J]. *中华骨科杂志*, 2007, 27(8):580-585.
17. 陈兵乾, 张烽, 居建文, 等. 经椎间孔入路和后路椎间融合术即刻稳定性的生物力学比较 [J]. *临床骨科杂志*, 2007, 10(5):455-457.
18. Harris BM, Hilibrand AS, Savas PE, et al. Transforaminal lumbar interbody fusion: the effect of various instrumentation techniques on the flexibility of the lumbar spine [J]. *Spine*, 2004, 29(4):E65-E70.
19. Villavicencio AT, Burneikiene S, Bulsara KR, et al. Perioperative complications in transforaminal lumbar interbody fusion versus anterior-posterior reconstruction for lumbar disc degeneration and instability [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2006, 19(2):92-97.
20. Gejo R, Matsui H, Kawaguchi Y, et al. Serial changes in trunk muscle performance after posterior lumbar surgery [J]. *Spine*, 1999, 24(10):1023-1028.
21. Kim DY, Lee SH, Chung SK, et al. Comparison of multifidus muscle atrophy and trunk extension muscle strength: percutaneous versus open pedicle screw fixation [J]. *Spine*, 2005, 30(1):123-129.
- (收稿日期:2008-05-04 修回日期:2008-07-24)
(英文编审 蒋 欣)
(本文编辑 李伟霞)

消息

《中国微创外科杂志》2009 年征订通知

《中国微创外科杂志》是中华人民共和国教育部主管,北京大学主办,北京大学第三医院承办的国内第一本,也是唯一的一本全面反映国内外微创技术进展的专业性期刊。国内统一刊号:CN 11-4526/R,国际标准刊号(ISSN):1009-6604。是国家科技部“中国科技论文统计源期刊”(中国科技核心期刊)。2006 年影响因子已达 0.656,5 年影响因子突破 1.000 达 1.008,居同类学术期刊前列。

主要刊登普通外科、妇科、泌尿外科、胸外科、骨科、神经外科等各手术科室腹腔镜、胸腔镜等各种腔镜手术,以及治疗新手段如放射介入、B 超介入等一切替代传统开腹、开胸、开颅等创伤微小的手术技术国内外最新进展。

本刊为月刊,每月 20 日出版。100 页,全部铜版纸,每期 15 元,全年 180 元。国内外公开发售,邮发代号:2-742,欢迎到当地邮局订阅。亦可从编辑部直接订阅,一律免收邮寄费。订阅汇款地址:北京市海淀区花园北路 49 号,北京大学第三医院,邮编:100191,收款人:《中国微创外科杂志》编辑部。电话/传真:010-82025751,82266602。E-mail:wcwkzazhi@263.net。