

椎旁肌间隙入路与传统后正中入路 在胸腰椎后路手术中的应用比较

陈晓陇¹, 尚平², 温月凤³, 杨俊龙², 李建新¹, 李海生¹

(1 广东省工伤康复医院骨科 510400 广州市; 2 南方医科大学附属花都医院骨科 510800 广州市;

3 广州医学院附属肿瘤医院放疗科 510095 广州市)

【摘要】目的:比较经椎旁肌间隙入路与传统后正中入路对胸腰椎后路手术疗效的影响。**方法:**回顾 2008 年 6 月~2011 年 10 月收治的行单节段椎弓根钉棒系统撑开复位内固定或需拆除内固定手术的 67 例患者(骨折病例为单节段胸腰椎压缩性或爆裂性骨折但无神经症状不需行椎管减压的患者)。患者分为 2 组:传统后正中入路组 31 例,男 25 例,女 6 例,平均年龄 31.4 岁,术前腰背痛 VAS 评分 7.9 ± 0.6 分, Cobb 角 $20.1^\circ \pm 3.5^\circ$, 累及 T11 椎体 5 例, T12 椎体 12 例, L1 椎体 12 例, L2 椎体 2 例;椎旁肌间隙入路组 36 例,男 31 例,女 5 例,平均年龄 32.9 岁,术前腰背痛 VAS 评分 7.6 ± 0.8 分, Cobb 角 $19.8^\circ \pm 4.1^\circ$, 累及 T11 椎体 8 例, T12 椎体 13 例, L1 椎体 13 例, L2 椎体 2 例。比较 2 组的手术时间、术中出血量、术后引流量、Cobb 角矫正率及术后腰背部疼痛 VAS 等指标。**结果:**手术均顺利完成,所有患者获得随访,随访时间为 3~8 个月。术后 Cobb 角矫正率及椎弓根螺钉置入准确率后正中入路组分别为 $(87.4 \pm 5.3)\%$ 和 $(96.4 \pm 2.8)\%$;椎旁肌间隙入路组分别为 $(86.7 \pm 6.5)\%$ 和 $(96.7 \pm 3.3)\%$, 两组间差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。手术时间、术中出血量及术后引流量椎旁肌间隙入路组分别为 75.0 ± 18.1 min、 140.0 ± 40.7 ml 及 85.0 ± 25.2 ml;传统入路组分别为 93.0 ± 15.7 min、 230.0 ± 35.5 ml 及 160.0 ± 43.5 ml, 椎旁肌间隙入路组明显少于传统入路组 ($P < 0.05$)。术后 1、2、3 周时的疼痛 VAS 评分椎旁肌间隙入路组分别为 3.6 ± 0.5 、 2.9 ± 0.5 及 1.5 ± 0.4 分,后正中入路组分别为 4.9 ± 0.6 、 4.1 ± 0.6 及 2.8 ± 0.4 分,术后 1 周时两组间无显著性差异 ($P > 0.05$);术后 2、3 周时椎旁肌间隙入路组明显低于后正中入路组 ($P < 0.05$)。**结论:**在行腰椎后路手术时,椎旁肌间隙入路与传统后正中入路相比,具有创伤小、对椎旁肌的损伤少及术后腰背部疼痛缓解明显的优点。

【关键词】 胸椎;腰椎;脊柱骨折;手术入路;疗效

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2012.10.14

中图分类号:R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2012)-10-0925-06

Comparison between paraspinal muscle space approach versus conventional posterior midline approach in thoracolumbar posterior surgery/CHEN Xiaolong, SHANG Ping, WEN Yuefeng, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2012, 22(10): 925-930

【Abstract】 Objectives: To compare the clinical results between paraspinal muscle space approach and conventional posterior midline approach in thoracolumbar posterior surgery. **Methods:** From June 2008 to October 2011, 67 patients underwent single segment instrumentation(pedicle screw system) or internal fixation removal (pedicle screw system). For cases with spine fracture, the fracture type was single segment compressional or burst fracture with no neurological deficit. The patients were divided into 2 groups: conventional posterior midline approach group included 31 cases, 25 males and 6 females, with an average age of 31.4 years. The involved segments included 5 T11, 12 T12, 12 L1 and 2 L2. The preoperative visual analog scale was 7.9 ± 0.6 , and the Cobb angle was $20.1^\circ \pm 3.5^\circ$. Paraspinal approach group included 36 cases, 31 males and 5 females, with an average age of 32.9 years. The involved segments included 8 T11, 12 T12, 13 L1, 2 L2. The preoperative visual analog scale was 7.6 ± 0.8 , and the Cobb angle was $19.8^\circ \pm 4.1^\circ$. The data including operation time, intraoperative blood loss, postoperative volume of drainage, correction rate of Cobb angle and VAS scores between 2 groups were compared. **Results:** All operations were completed successfully. All patients

第一作者简介:男(1979-),主治医师,硕士,研究方向:脊柱及关节外科研究

电话:(020)66600006-8732 E-mail:chenxiaolong_1980@126.com

通讯作者:尚平 E-mail:shangping1955@163.com

were followed up for 3–8 months. In the conventional posterior midline approach group, the postoperative correction rate of Cobb angle and the accuracy of pedicle screw placement was $(87.4\pm 5.3)\%$ and $(96.4\pm 2.8)\%$ respectively, which was $(86.7\pm 6.5)\%$ and $(96.7\pm 3.3)\%$ in the paraspinal approach group. There were no significant differences between two groups ($P>0.05$). But, the operation time, intraoperative blood loss and postoperative volume of drainage was 75.0 ± 18.1 min, 140.0 ± 40.7 ml, 85.0 ± 25.2 ml respectively in the paraspinal approach group, and 93.0 ± 15.7 min, 230.0 ± 35.5 ml, 160.0 ± 43.5 ml in the posterior midline approach group respectively. The paraspinal approach group was significantly superior than the posterior midline approach group ($P<0.05$). In the paraspinal approach group, the VAS score was 7.6 ± 0.8 , 2.9 ± 0.5 , 1.5 ± 0.4 at postoperative 1, 2 and 3 weeks respectively, which was 7.9 ± 0.6 , 4.1 ± 0.6 , 2.8 ± 0.4 in the posterior midline approach group respectively. Although there was no significance difference at the first week ($P>0.05$), the paraspinal approach group showed the significant superiority to posterior midline approach group ($P<0.05$) at postoperative 2 and 3 weeks. **Conclusions:** The paraspinal approach is better than the posterior midline approach for posterior thoracolumbar surgery, which develops less injury and more relief of postoperative low back pain.

[Key words] Thoracic vertebrae; Lumbar vertebrae; Spinal fractures; Operative approach; Therapeutic effect

[Author's address] The Department of Orthopedics, Guangdong Provincial Work Injury Rehabilitation Hospital, Guangzhou, 510400, China

胸腰段骨折以及该处术后骨折愈合后拆除内固定是脊柱外科临床上的常见问题。采用传统的正中入路手术治疗时,需术中广泛剥离并长时间牵拉椎旁肌,术后常会出现慢性疼痛的现象。1968 年 Wiltse 提出经多裂肌和最长肌间隙入路来代替传统后正中入路。近年来,我们将椎旁肌间隙入路应用于单节段无神经症状、不需行椎管减压的胸腰段骨折患者,以及胸腰段骨折术后骨性愈合需行内固定拆除术者,并与传统后正中入路进行了回顾性比较,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2008 年 6 月~2011 年 10 月共收治 67 例单节段胸腰椎压缩性或爆裂性骨折、无神经症状不需行椎管减压的患者以及胸腰椎骨折术后骨性愈合返院行内固定拆除患者。其中男性 56 例,女性 11 例;年龄 19~61 岁,平均 32.1 岁。

根据手术入路不同将 67 例患者分为 2 组:后正中入路组 31 例,男 25 例,女 6 例;平均年龄 31.4 岁;其中单纯压缩性骨折 13 例、爆裂性骨折 7 例(T11 4 例,T12 7 例,L1 7 例,L2 2 例);拆除内固定者 11 例(T11 1 例,T12 5 例,L1 5 例),术前 VAS 评分 7.9 ± 0.6 分,术前 Cobb 角 $20.1^\circ\pm 3.5^\circ$ 。椎旁肌间隙入路组 36 例,男 31 例,女 5 例;平均年龄 32.9 岁;单纯压缩性骨折 14 例、爆裂性骨折 9 例(T11 5 例,T12 9 例,L1 8 例,L2 1 例);拆除内固定者 13 例(T11 3 例,T12 4 例,L1 5 例,L2

1 例);术前 VAS 评分 7.6 ± 0.8 分;术前 Cobb 角 $19.8^\circ\pm 4.1^\circ$ 。上述两组患者资料比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

1.2 手术方法

后正中入路组中,骨折患者,术前 C 型臂 X 线机透视定位,并将针头折成“Z”形,扎入棘突,完成定位定标。以伤椎为中心行后正中切口,达腰背筋膜,切断多裂肌在棘突的起点,广泛骨膜下剥离多裂肌至关节突和横突水平,术中所见肋间后动脉后支和腰动脉后支,离断后并结扎;肌肉渗血出血点以电刀止血。显露椎弓根,采用人字嵴或横突定位方法进行椎弓根螺钉置入。安装椎弓根钉棒系统后,根据骨折程度行撑开复位,再次 C 型臂 X 线机透视下确定骨折复位及内固定位置满意后结束手术。

椎旁肌间隙入路组中,骨折患者,术前同前行 C 型臂 X 线机透视定位。以伤椎为中心行后正中皮肤切口,达腰背筋膜后,于棘突旁 2cm 切开腰背筋膜,沿最长肌与多裂肌间隙行有限钝性分离,电刀止血出血点,无需广泛剥离,即可显露两侧关节突及横突,在多裂肌的外侧显露出椎弓根进钉点,置钉、安装钉棒系统、撑开复位,再次 C 型臂 X 线机透视确定骨折复位及内固定位置。

骨折患者,均应用短节段椎弓根钉棒系统固定;骨折愈合需拆除内固定者,以愈合椎为中心行后正中切口,手术入路参照上法。在显露椎弓根钉尾后以内六角螺丝刀等器械拆除钉棒系统。

1.3 术后处理

术后 24~72h 拔除引流管,应用抗生素 1~3d。出院前复查 X 线片。术后嘱患者卧床 6~8 周,鼓励患者于床上行功能锻炼。嘱患者 6~8 周后腰围保护下下床活动,术后应每月回院复诊。

1.4 疗效评价

记录手术时间、术中出血量、术后引流量;记录随访过程中疼痛视觉模拟评分 (visual analog scale, VAS)^[1]; 根据手术前后正侧位 X 线片评估椎弓根螺钉置入位置及后凸畸形程度, 根据术后 X 线片及 CT 资料, 以螺钉是否突破椎弓根的皮质壁来判断置钉准确性。将“术后螺钉轴线完全位于椎弓根皮质内, 无螺钉轴线突破椎弓根皮质壁”定义为准确置钉。计算椎弓根螺钉置入准确率及后凸 Cobb 角纠正率。Cobb 角纠正率=(术前 Cobb 角-术后 Cobb 角)/术前 Cobb 角。术后随访至 3 周。

1.5 统计学处理

所有数据采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,应用 SPSS 11.0 统计软件,采用两独立样本的 *t* 检验进行统计学分析, $P < 0.05$ 为有统计学差异。

2 结果

两组手术均顺利完成, 术后未发生切口感染等并发症。随访 3~8 个月, 骨折病例, 随访期间 X 线片显示骨折复位及内固定良好, 末次随访时未出现复位椎体高度明显丢失、断钉、断棒和钉棒松动现象(图 1、2)。内固定拆除病例, 内固定均完整、顺利拆除, 无神经损伤、皮下血肿等并发症发生。在手术时间、术中出血量和术后引流量方面, 肌间隙入路组明显少于常规后正中入路组; 在术后 Cobb 角纠正率及椎弓根螺钉置入准确率两组间差异无统计学意义($P > 0.05$, 表 1)。根据 VAS 评分, 两组患者手术前后疼痛程度比较差异均有统计学意义($P < 0.05$, 表 2); 术后 2 周及 3 周时两组



图 1 患者, 女性, 37 岁, 采取椎旁肌间隙入路 a、b 术前 X 线片示 L4 椎体压缩骨折 c、d 术后 1 周复查 X 线片示骨折已复位 e、f 术后 3 个月 X 线片示内固定位置良好 图 2 患者, 女性, 46 岁, 采取后正中入路 a、b 术前 X 线片示 T12 椎体压缩骨折 c、d 术后 1 周 X 线片示骨折已复位 e、f 术后 3 个月 X 线片示内固定位置良好

Figure 1 A 37-year-old female, paraspinal approach a, b Pre-operation X-rays showed L4 vertebral compression fractures c, d Post-operation of 1 week lumbar X-rays showed fracture reduction e, f Post-operation of 3 months lumbar X-rays showed well position of instrumentation **Figure 2** A 46-year-old female, posterior midline approach a, b Pre-operation X-rays showed T12 vertebral compression fractures c, d Post-operation of 1 week X-rays showed fracture reduction e, f Post-operation of 3 months X-rays showed well position of instrumentation

间比较差异也有统计学意义($P<0.05$, 表 2); 肌间隙入路组术后疼痛缓解方面明显优于常规后正中入路组。

表 1 两组患者手术时间、出血量、引流量、后凸 Cobb 角、椎弓根钉置入准确率

Table 1 Operation time, blood loss, volume of drainage, correction rate of Cobb angle, accuracy of pedicle screw placement between 2 groups

组别 Groups	后正中入路组 Posterior midline approach group	肌间隙入路组 Paraspinal approach group
手术时间(min) Operation time(min)	93.0±15.7	75.0±18.1 ^①
术中出血量(ml) Blood loss(ml)	230.0±35.5	140.0±40.7 ^①
术后引流量(ml) Volume of drainage(ml)	160.0±43.5	85.0±25.2 ^①
Cobb角矫正率(%) Correction rate of Cobb angle(%)	87.4±5.3	86.7±6.5
置钉准确率(%) Accuracy of pedicle screw placement(%)	96.4±2.8	96.7±3.3

注: ①与后正中入路组相比, $P<0.05$

Note: ①Compared with posterior midline approach group, $P<0.05$

表 2 两组患者手术前后 VAS 评分

Table 2 The VAS score of preoperative, postoperative 1, 2 and 3 weeks between 2 groups

组别 Groups	VAS评分 VAS score			
	术前 Preopera- tive	术后 1 周 Postopera- tive 1 week	术后 2 周 Postopera- tive 2 weeks	术后 3 周 Postopera- tive 3 weeks
后正中入路组 Posterior midline approach group	7.9±0.6	4.2±0.3	4.1±0.6	2.8±0.4
肌间隙入路组 Paraspinal approach group	7.6±0.8	3.8±0.5	2.9±0.5 ^①	1.2±0.4 ^①

注: ①与后正中入路组相比, $P<0.05$

Note: ①Compared with posterior midline approach group, $P<0.05$

3 讨论

3.1 胸腰椎后路手术入路的选择

对于不同类型的胸腰椎骨折, 可根据胸腰椎损伤分型及评分系统(TLISS)决定手术与否及手术方式^[2]。并非所有情况都适于采用椎旁肌入路。我们认为, 对于需要使用横连系统的长节段, 或椎管内受压并伴神经症状的病例, 不宜选用椎旁肌入路。本研究所选的骨折病例, 皆为单节段胸腰椎

压缩性骨折, 或爆裂性骨折且无神经症状不需行椎管减压、单纯后路手术即可满意处理者。这些情况可考虑使用椎旁肌入路的术式。

3.2 椎旁肌入路手术的优点

3.2.1 术中术后出血少 传统后正中切口入路, 剥离椎旁肌时不可避免地需要广泛切断供应椎旁肌的肋间后动脉后支和腰动脉后支; 并在行剥离肌肉过程中, 伤及肌膜和骨膜血管, 进一步加重出血。同时传统切口中从切入点 to 目标椎的距离较大, 这意味着剥离范围的增加, 可导致渗血量增加, 造成术中出血量及术后引流量变大。

而椎旁肌入路不需要广泛剥离, 因而术中术后出血较少。从肌间隙的解剖学上分析, 脊神经根离开椎间孔发出背侧支, 然后分内、中、外 3 支, 中、外支分布于后侧肌肉及皮肤。已有研究^[3]证实, 脊神经后支的背侧支是多裂肌唯一支配神经, 而肋间后动脉后支及腰动脉后支皆是从中央起始伴胸神经及腰神经走行, 后正中线旁 2~3cm 处为最长肌和多裂肌肌间隙, 血管最少。这也是椎旁肌入路术中术后出血少的原因之一。

3.2.2 手术时间短 1959 年, Watkins 首次在行经骶棘肌和腰方肌间隙的手术时报道一种新的手术入路^[4], 并将其应用于腰骶椎的后外侧融合方面。1988 年, Guyer 等^[5]为降低再次手术的难度和美容的需要, 对术式进行了一定的改进, 将之前的后正中线旁开的 2 条纵行皮肤切口修改为 1 条后正中切口, 在切开腰背筋膜后, 钝性分离多裂肌与最长肌之间的间隙, 直接到达椎弓根螺钉置入点, 减少了手术时间。我们认为, 手术时间短, 主要因为: ①切入点至目标椎距离的缩短。Wiltse^[6]对该技术进行修正并提出完整的“经椎旁肌间隙入路”概念时, 曾强调指出: 通过多裂肌与最长肌之间的间隙到达关节突关节, 可更容易地到达关节突和横突, 用于下腰椎的后外侧融合和无需椎管减压的椎弓根置钉, 完成脊柱后外侧融合, 避免椎旁肌的广泛剥离。②手术分离步骤的减少。与传统入路相比, 肌间隙入路减少了分离椎旁肌这一手术步骤, 直接从多裂肌与最长肌之间的间隙进入到关节突关节, 使手术在皮肤及皮下组织、腰背肌筋膜切开后就更加“直奔主题”。

3.2.3 术后疼痛明显减轻 术后疼痛多认为属于腰椎术后综合征(FBSS)范畴。FBSS 是指腰骶椎术后未缓解或复发的慢性疼痛。后正中入路虽是

胸腰后路手术最常用的入路,但入路本身对椎旁肌损伤很大,广泛剥离可形成瘢痕组织,并容易损伤脊神经后内侧支和腰动脉后支的降肌支,造成肌肉的失神经支配萎缩和缺血萎缩,从而引起 FBSS。在美国,FBSS 在腰椎手术患者中的发病率为 5%~40%,平均为 15%^[7]。本组患者主要表现为腰痛和腰背肌无力。

有研究提示腰痛是因为脊神经相关分支术中受损而导致的“神经源性”损害,而肌无力则是由于失神经支配后萎缩所致^[6]。失神经支配的原因,则被认为是:术中操作,如肌肉剥离过程中,肌肉深面的脊神经后内侧支的细小分支受到机械性损伤^[8,9],神经萎缩变性而致失神经支配^[10];长时间持续器械牵拉,造成肌内压升高、血供受阻,脊神经后支血供受损,进而失神经支配^[11]。

而椎旁肌入路手术操作,绕开了胸腰段脊神经后支起始发支处,避免后正中入路中广泛肌肉分离及长时间器械压迫对神经细小分支不可复性的损伤,术后 VAS 评分即说明椎旁肌入路对肌肉神经的损伤较小。

3.2.4 术后功能恢复快 现在认为,胸腰椎术后功能恢复障碍,究其原因可能与“肌肉源性”损害所致的所谓“腰椎融合病”有关。因为从后正中显露棘突后再紧贴棘突剥离棘旁肌肉组织,会导致术后肌肉与棘突的瘢痕愈合^[10]。由于椎旁肌群由厚而韧的肌筋膜紧紧包绕,术中大范围剥离,当损伤发展到一定程度,会使位于最内侧的多裂肌内压上升最大,致局部血运中断^[12]。术中使用牵开器的牵拉强度、牵拉时间和手术的暴露范围也会影响腰动脉背侧支(主要是分布于竖脊肌的降肌支)的血供。椎旁肌缺血时间过长,术后水肿导致肌肉缺血,代谢紊乱,可导致“腰背肌的筋膜间室综合征”^[13],术后会产生肌肉萎缩、多裂肌与椎板瘢痕愈合,造成术后腰背不适^[14]。监测肌肉损伤相关的磷酸肌酐激酶(CK-MB)水平也发现,其与术中拉钩叶片的压力和牵拉时间成正比^[15]。因此,术后功能恢复的情况,除了脊神经后支受损的原因,还与术中操作所致的椎旁肌广泛剥离、肌肉回缩后肌纤维间形成的疤痕组织压迫密切相关^[16]。

3.3 椎旁肌入路术式的不足

①较长节段的脊柱内固定手术,由于钉棒系统固定后,为达到更加牢靠的三维固定效果,普遍使用横连杆系统。而椎旁肌入路一般保持棘突、棘

间韧带、椎板等脊柱正中结构的完整,安装横连杆系统又必须穿行这些结构,和正中入路相比,安装横连杆系统时,椎旁肌入路就显得明显不便。

②对于压迫侵及椎管内,有神经损伤症状的骨折,应该实施椎板切除,行椎管减压。而椎旁肌入路回避了脊柱正中结构的同时,也不便实施椎管减压。所以,对于骨折侵入椎管已产生神经压迫症状的患者,不宜采用椎旁肌入路。

关于本组术后疼痛评分结果:术后 1 周两组间比较无差异,而术后 2 周、3 周差异有统计学意义,我们分析,可能有如下两方面原因:①体表感觉(痛温觉),是术后初期疼痛最为主要、明显的部分。两种手术入路在达到腰背筋膜前,路径是相同的,所以,在手术后短时间内(1 周),患者的疼痛主观感觉差异并不明显。随着时间的延长(≥ 2 周),椎旁肌入路对肌肉、肌肉内神经纤维的影响小,术后慢性疼痛减少的优势逐步显现。②VAS 是当前临床工作中最常使用的评分法,相对 ODI、JOA 评分系统,虽然简单明了,快捷易行,但也完全依赖患者主观感受,过于粗糙和主观,使有个体差异的受访者主观感受就能影响数据客观性。当样本量不足时,影响数据准确性、造成统计结果的偏倚,这些都不容忽视。

这些因素可能对本次回顾的结果造成了影响。我们将在下一步的工作中积累更大的样本量,综合 ODI、JOA 等评分方法,作出更客观的评价。

本研究应用的回顾性资料,由于 CK-MB 及肌电图资料收集缺失,未进行分析。但神经源性与肌源性的因素相综合^[17]造成了术后腰背部慢性疼痛,是我们更加倾向的观点,指导我们今后工作应注意相关问题。

另外,有人担心,在椎旁肌间隙入路手术过程中,由于保留了多裂肌在椎板上的附着,使得椎弓根钉棒固定系统的横连杆无法安装,有造成固定节段的稳定性下降的可能^[18]。但通过大量经皮椎弓根螺钉内固定治疗胸腰椎骨折的随访结果表明,不使用横连杆并未引起术后明显的骨折复位效果丢失^[19],我们的回顾结果也显示,短节段内固定中,横连杆系统安装与否,并没影响到内固定系统的稳定性。

综上,本次回顾表明,在后路手术中采用经椎旁肌间隙入路,与传统后正中入路相比,治疗效果无差异,手术时间、出血量,术后引流量、腰背部

疼痛程度均显著减少。

4 参考文献

1. Huskisson EC. Measurement of pain[J]. Lancet, 1974, 2(7889): 1127-1131.
2. Vaccaro AR, Lehman RA Jr, Hurlbert RJ, et al. A new classification of thoracolumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status[J]. Spine, 2005, 30(20): 2325-2333.
3. Moseley GL, Hodges PW, Gandevia SC. Deep and superficial fibers of the lumbar multifidus muscle are differentially active during voluntary arm movements[J]. Spine, 2002, 27(2): E29-36.
4. Watkins MB. Posterolateral bonegrafting for fusion of the lumbar and lumbosacral spine[J]. J Bone Joint Surg Am, 1959, 41(3): 388-396.
5. Guyer DW, Wiltse LL, Peek RD. The Wiltse pedicle screw fixation system[J]. Orthopedics, 1988, 11(10): 1455-1460.
6. Wiltse LL, Bateman JG, Hutchinson RH, et al. The paraspinal sacrospinalis-splitting approach to the lumbar spine[J]. J Bone Joint Surg, 1968, 50(5): 919-926.
7. Stephen T. Failed back syndrome[J]. Neurologis, 2004, 10(5): 257-264.
8. Sihvonen T, Hernö A, Paljärvi L, et al. Local denervation atrophy of paraspinal muscles in postoperative failed back syndrome[J]. Spine, 1993, 18(5): 575-581.
9. Suwa H, Hanakita J, Ohshita N, et al. Postoperative changes in paraspinal muscle thickness after various lumbar back surgery procedures[J]. Neurol Med, 2000, 40(3): 151-154.
10. Schwender JD, Holly LT, Rouben DP, et al. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion technical feasibility and initial results[J]. J Spinal Disord Tech, 2005, 18 (Suppl): S1-6.
11. Kawaguchi Y, Matsui H, Tsuji H. Back muscle injury after posterior lumbar spine surgery. Part 1: Histologic and histochemical analyses in rats[J]. Spine, 1994, 19(22): 2590-2597.
12. Kawaguchi Y, Yabuki S, Styf J, et al. Back muscle injury after posterior lumbar spine surgery. Topographic evaluation of intramuscular pressure and blood flow in the porcine back muscle during surgery[J]. Spine, 1996, 21(22): 2683-2688.
13. Kim KT, Lee SH, Suk KS, et al. The quantitative analysis of tissue injury markers after mini-open lumbar fusion [J]. Spine, 2006, 31(6): 712-716.
14. Kawaguchi Y, Matsui H, Tsuji H. Back muscle injury after posterior lumbar spine surgery: a histologic and enzymatic analysis[J]. Spine, 1996, 21(8): 941-944.
15. Kawaguchi H, Kurokawa T, Hoshino Y, et al. Immunohistochemical demonstration of bone morphogenetic protein-2 and transforming growth factor-beta in the ossification of the posterior longitudinal ligament of the cervical spine[J]. Spine, 1992, 17(3 Suppl): 33-36.
16. Boelders A, Daniaux H, Kathrein A, et al. Danger of damaging the medial branches of the posterior rami of spinal nerves during a dorsomedian approach to the spine[J]. Clinical Anatomy, 2002, 15(2): 77-81.
17. Kramer M, Katzmaier P, Eisele R, et al. Surface electromyography-verified muscular damage associated with the open dorsal approach to the lumbar spine[J]. Eur Spine J, 2001, 10 (5): 414-420.
18. Hart R, Hettwer W, Liu Q, et al. Mechanical stiffness of segmental versus nonsegmental pedicle screw constructs: the effect of cross-links[J]. Spine, 2006, 31(2): E35-38.
19. Foley KT, Gupta SK. Percutaneous pedicle screw fixation of the lumbar spine: preliminary clinical results[J]. J Neurosurg, 2002, 97(1 Suppl): 7-12.

(收稿日期:2012-01-31 修回日期:2012-08-12)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 彭向峰)

消息

中国康复医学会颈椎病专业委员会眩晕学组成立大会暨首届眩晕多学科研讨会通知

中国康复医学会颈椎病专业委员会将于2012年11月24日在北京成立“中国康复医学会颈椎病专业委员会眩晕学组”,同期举办“首届眩晕多学科研讨会”。眩晕学组主要由耳鼻喉科、神经内科、骨科、精神科、心内科、眼科、儿科、康复科、中医科、针灸科及按摩科等多学科联合组成,希望能通过多学科的联合与交流优势更好地集中、整理眩晕疾病的临床资料,建立眩晕疾病的诊疗流程,进一步规范和提高我国眩晕疾病的诊治水平,从而更有效地利用医疗资源,为人类健康作出贡献。本次研讨会的主题为“临床常见眩晕疾病的诊断及鉴别诊断”,将邀请国内外眩晕领域的多位著名教授演讲,其主要专业领域涉及耳鼻喉科、神经内科、颈椎外科等。本次研讨会可获国家级继续教育学分6分[项目编号:2012-04-07-326(国)]。

研讨会时间:2012年11月24~25日;联系地址:北京市朝阳区樱花东路2号,中日友好医院脊柱外科 石东平,邮编:100029;联系电话:石东平 13910729671,陈栋:13810998463,刘卉 15810219700;联系邮箱:xyxh118@sina.com;shidongping1117@hotmail.com。