

单枚融合器行经椎间孔腰椎椎体间融合的解剖学观测*☆

王兆杰, 安荣泽, 王克强, 齐新文, 俞华威

Anatomical observation of transforaminal lumbar interbody fusion using single anatomical threaded cage insertion

Wang Zhao-jie, An Rong-ze, Wang Ke-qiang, Qi Xin-wen, Yu Hua-wei

Department of Orthopedics, Fifth Affiliated (Zhuhai) Hospital of Zunyi Medical College, Zhuhai 519100, Guangdong Province, China

Wang Zhao-jie[☆], Doctor, Chief physician, Master's supervisor, Department of Orthopedics, Fifth Affiliated (Zhuhai) Hospital of Zunyi Medical College, Zhuhai 519100, Guangdong Province, China

Correspondence to: An Rong-ze, Chief physician, Professor, Master's supervisor, Department of Orthopedics, Fifth Affiliated (Zhuhai) Hospital of Zunyi Medical College, Zhuhai 519100, Guangdong Province, China wangzhaojie@sohu.com

Supported by: the Key Medical Construction Foundation of Zhuhai, No. [2008]80

Received: 2008-06-25 Accepted: 2008-09-02

Abstract

BACKGROUND: The surgical instruments of transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) have been shown to be designed according to the body of the Western. Therefore, it is necessary to explore the related anatomy technique.

OBJECTIVE: To measure the lumbar intervertebral foramen and the anatomical data associated with TLIF.

METHODS: Intervertebral foramen width, length, and height of 14 normal adult cadavers lumbar spine were observed; the distance from structure of the lumbar spine to the midst sagittal plane from L₃ to L₅ was measured as well.

RESULTS AND CONCLUSION: Lumbar intervertebral foramen width gradually become smaller from L₁ to L₅; the height was gradually increased from L₁ to L₄, and L₅ was slightly smaller than L₄; the height was significantly greater than the width from L₁ to L₅ ($P < 0.01$); the length of intervertebral foramen was gradually increased from L₁ to L₅ as well ($P < 0.05$). The distance from the lateral margin of the pars interarticularis to the midst sagittal plane from L₃ to L₅ was gradually increased, and the distance from inferior articular process to the midst sagittal plane from L₃ to L₅ was increased as well. There was no significant difference in gender or two sides ($P > 0.05$). Results showed that 9–14 mm single posterolateral threaded fusion cage can be inserted by intervertebral foramen approach in Chinese. Single cage implant do not pull dura or nerve roots, thereby preventing spinal cord and nerve root injury.

Wang ZJ, An RZ, Wang KQ, Qi XW, Yu HW. Anatomical observation of transforaminal lumbar interbody fusion using single anatomical threaded cage insertion. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(48): 8966-8969. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

摘要

背景:有部分学者认为,与经椎间孔腰椎椎体间融合技术相关的手术器械是按照西方人格设计,和国人体格存在一定的差异,甚至融合物难以置入,所以探讨相关的解剖技术就显得很有必要。

目的:测量腰椎椎间孔及与经椎间孔腰椎椎体间融合相关的解剖参数。

方法:对14具正常成人尸体脊柱腰椎椎间孔宽度、长度、高度进行了观测;对腰椎各结构与后正中矢状面的距离进行了观测。

结果与结论:结果表明腰段(L₁~L₅)椎间孔宽度逐渐变小;L₁~L₄椎间孔高度逐渐增大,L₅略小于L₄,L₁~L₅高度均明显大于其宽度($P < 0.01$);L₁~L₅椎间孔长度逐渐增大($P < 0.05$)。L₁至L₅椎板峡部宽、下关节突最外侧缘至后正中矢状面距离逐渐增大,其性别间、左右间差异均无显著性意义($P > 0.05$)。结果表明国人经椎间孔入路能满足高度9~14 mm单枚椎间融合器斜向置入,单枚椎间融合器置入不会因牵拉硬膜囊和神经根而导致脊髓与神经根损伤。

关键词:椎间融合器;经椎间孔腰椎椎体间融合术;腰椎椎间孔;解剖参数;尸体标本

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2010.48.010

王兆杰,安荣泽,王克强,齐新文,俞华威.单枚融合器行经椎间孔腰椎椎体间融合的解剖学观测[J].中国组织工程研究与临床康复,2010,14(48):8966-8969. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

0 引言

经椎间孔腰椎椎体间融合(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)是Harms等于1982年在后路腰椎椎体间融合(posterior lumbar interbody fusion, PLIF)的基础上发展起来的新方法。它克服了许多危险性和局限性,降低了并发症,取得了较好的临床疗效和植骨融合率,正被骨科医生广泛认识、接受并采用^[1-5]。传统的腰椎融合术是融合椎间隙对称置入双枚Cage,既破坏了脊柱的后部结构和稳定性,也存在潜在的神根损伤的风险^[6-9]。作者通过测量腰椎椎间

孔及与TLIF相关的解剖参数,初步探讨TLIF相对安全的手术窗口,为国内更好地开展TLIF提供解剖学基础并指导临床工作。

1 材料和方法

设计:尸体标本,解剖学测量。

时间及地点:实验于2007-10/2009-05在遵义医学院(珠海校区)解剖教研室和华山医院应用解剖研究与培训中心完成。

材料:

解剖资料:14具成人尸体标本,其中8具成人新鲜冰冻尸体标本来源于复旦大学附属华山医院应用解剖研究与培训中心实验室;6具成人

防腐尸体标本来源于遵义医学院(珠海校区)解剖教研室,男、女各7具,年龄21~65岁。生前均没有主要血管疾病、腰椎畸形及其他疾患。

尸体捐赠家属同意并与遵义医学院(珠海校区)解剖教研室和华山医院应用解剖研究与培训中心签署相关捐赠协议。

融合器:由美国强生(上海)医疗器材有限公司提供,为碳纤维cage(Brantigan I/F)及专用的手术操作工具系统。碳纤维cage为高分子复合材料,矩形中空,前缘高于后缘,上下两面开放,侧面有大孔,cage上下表面有棘,防止cage滑脱。

实验方法:

单枚碳纤维cage的置入:用骨凿或咬骨钳切除上位椎体的部分下关节突上部和部分下位椎体的上关节突上部,切除黄韧带外侧份,在硬膜外侧缘放置神经根拉钩保护神经根。在纤维环上开一矩形窗口,切除纤维环,彻底切除椎间盘。用箱凿扩大窗口,清除后方骨赘,刮除椎间盘软骨终板和相邻终板的前半部分皮质,保留后半部分皮质以支撑融合器。测试椎间高度,一般选择比测试高度约小1 mm融合器,以便对后路椎弓根螺钉加压时形成前凸弯曲。将髂骨碎骨粒填满椎间隙前方1/2以上,通过套管斜向置入1枚大小适中填满松质骨颗粒的融合器至设定位置,深度以椎间融合器后缘距椎体后缘3 mm为宜。

并发症的预防:在进行一侧椎间孔切开操作时,要始终注意保护神经根;切除椎间盘和安置椎间融合器时要保护好神经根。由于是单侧操作,容易发生椎间隙内椎间盘组织处理不彻底,而这正是术后不融合、cage移位的重要原因之一^[10-14]。

标本组织的取材:剔除L₁~S₁椎间孔周围的软组织,充分显露L₁~S₁的椎体、椎弓根、椎间孔、关节突、椎间孔和脊神经根等结构。用游标卡尺(上海量具刃具厂,精确刻度0.02 mm)、普通三角尺、直尺(精确刻度1 mm)进行测量。

主要观察指标:①椎体峡部宽度(椎板峡部外侧缘中点至后正中矢状面距离)。②上关节突最外侧缘至后正中矢状面距离。③下关节突最外侧缘至后正中矢状面距离。④神经根下缘至椎间孔下缘的距离。⑤椎间孔宽度(前后径):上位椎体后外侧下缘与下位椎体后外侧上缘交界处至上下关节突交界处中心点的距离。⑥椎间孔高度(上下径):上位椎弓根下缘中点

至下位椎弓根上缘中点的距离。⑦椎间孔长度:上位椎弓根内外侧皮质间的距离(因脊神经根紧贴椎间孔上半部出孔)。⑧椎弓根内侧至正中矢状面的距离。⑨椎弓根外侧至正中矢状面的距离。

设计、实施、评估者:该课题由第一、三、四作者等设计和实施,由第二作者评估。均经过正规系统培训。

统计学分析:解剖学数据采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,由第三作者用SPSS 13.0 统计软件包处理,同一样本采用左右配对 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 腰椎各椎间孔测量结果比较 腰段(L₁~L₅)椎间孔宽度逐渐变小;L₁~L₄椎间孔高度逐渐增大,L₅略小于L₄;L₁~L₅高度均明显大于其宽度($P < 0.01$);L₁~L₅椎间孔长度逐渐增大($P < 0.05$)。见表1。

表1 腰椎各椎间孔测量结果比较
Table 1 Comparison of measurement results of 14 cases of lumbar intervertebral foramen (L₁₋₅) ($\bar{x}\pm s$, $n=14$, mm)

Segment		Width	Height
L ₁	Left	11.60±1.55	23.86±2.27
	Right	11.68±1.52	23.97±1.89
L ₂	Left	11.58±1.32	24.48±2.30
	Right	11.49±1.30	24.80±1.84
L ₃	Left	10.87±1.25	24.65±2.40
	Right	10.96±1.23	24.60±2.43
L ₄	Left	10.26±1.21	24.85±1.79
	Right	10.27±1.26	24.68±2.34
L ₅	Left	9.95±1.56	23.70±2.72
	Right	9.94±1.56	23.65±2.38

Segment		Length	Distance from margin of nerve root to intervertebral foramen
L ₁	Left	6.84±1.33	6.84±1.33
	Right	6.84±1.31	6.84±1.31
L ₂	Left	7.54±1.41	7.54±1.41
	Right	7.59±1.44	7.59±1.44
L ₃	Left	8.68±1.54	8.68±1.54
	Right	8.68±1.57	8.68±1.57
L ₄	Left	9.46±1.37	9.46±1.37
	Right	9.47±1.38	9.47±1.38
L ₅	Left	11.16±1.76	11.84±1.94
	Right	11.18±1.83	11.90±1.86

2.2 腰椎各结构与后正中矢状面间距测量结果比较 腰椎诸结构至其正中矢状面距离性别间、左右间差异均无显著性意义($P > 0.05$),见表2。

遵义医学院第五附属(珠海)医院骨外科,广东省珠海市519100

王兆杰☆,男,1964年生,山东省淄博市人,汉族,2005年四川大学华西临床医学院毕业,博士,主任医师,硕士生导师,主要从事骨与关节损伤的修复及重建。
zhaojiawang@163.com

通讯作者:安荣泽,主任医师,教授,硕士生导师,遵义医学院第五附属(珠海)医院骨外科,广东省珠海市519100
wangzhaojie@sohu.com

中图分类号:R318
文献标识码:B
文章编号:1673-8225(2010)04-0896-04

收稿日期:2010-06-25
修回日期:2010-09-02
(20100625021/M·A)

表2 腰椎各结构与后正中矢状面间距测量结果比较
Table 2 Comparison of measurement results of the 14 cases of lumbar spine of the distance of the structure and the median sagittal plane (X±S, n=14,mm)

Segment		Distance from superior articular process to the midst sagittal plane	Distance from inferior articular process to the midst sagittal plane	Distance from interarticularis to the midst sagittal plane
L ₁	Left	18.50±2.13	13.12±2.76	10.46±2.15
	Right	18.46±2.31	13.18±2.43	10.45±2.76
L ₂	Left	19.56±2.46	14.36±2.34	12.12±2.06
	Right	19.32±2.38	14.06±2.18	12.19±2.41
L ₃	Left	21.53±2.13	16.74±2.27	14.26±1.67
	Right	21.45±2.34	16.72±2.41	14.21±1.87
L ₄	Left	23.29±2.66	19.83±2.84	16.65±2.24
	Right	23.21±2.45	19.78±2.86	16.63±2.15
L ₅	Left	26.37±2.95	24.16±2.79	20.54±2.21
	Right	26.45±2.65	24.10±2.38	20.56±2.31

Segment		Distance from the medial pedicle to the midst sagittal plane	Distance from the lateral pedicle to the midst sagittal plane
L ₁	Left	10.68±1.67	16.23±2.86
	Right	10.48±1.88	16.04±2.43
L ₂	Left	11.17±1.36	17.34±2.18
	Right	11.17±1.26	17.31±2.13
L ₃	Left	11.54±1.41	19.86±2.56
	Right	11.50±1.52	19.86±2.38
L ₄	Left	11.69±1.81	22.11±1.90
	Right	11.66±1.70	22.12±1.80
L ₅	Left	12.61±1.99	25.63±3.11
	Right	12.55±1.54	25.64±2.89

3 讨论

3.1 与TLIF相关解剖结构的临床意义 关于椎间孔的解剖, 国内外学者已做了大量研究, 但其区域范围尚无明确的界定。Jenis等^[15-18]则认为椎间孔是两个椎弓根之间的垂直区域, 此区域向内与侧隐窝相连, 向外与神经根管出口区相连。椎间孔上下界为椎弓根, 底部自上而下分别为上位椎体的后下缘、间盘和下位椎体的后上缘, 顶部由黄韧带构成, 黄韧带后面是关节突关节。本实验结果显示, 椎间孔内有神经根、动脉和静脉通过。椎间孔内下部有一纤维隔将椎间孔分为上、下二管, 上管有神经根、腰骶动脉椎管内分支及椎间静脉上支通过, 而下管有椎间静脉通过。腰神经根横断面较大, 呈椭圆形或卵圆形, 位于腰椎间孔相对宽大的上半部, 是通过椎间孔的重要结构。这部分是由上位椎弓根的下缘、关节突间部等组成的半环骨性神经通道, 与文献报道一致^[19-21]。而椎间孔下半部分相对狭窄, 但并无神经根通过, 是行TLIF的手术通路。

研究表明, 椎间孔的高度主要由骨性的椎弓根决定, 而椎间孔的宽度则主要是由其前方的椎间盘和后方的黄韧带等软组织所决定。本实验结果显示, 成人新鲜

标本组与防腐标本组在椎间孔的长度、高度的测量上无明显差异, 而椎间孔的宽度和神经根至椎间孔下缘的距离两组间差异存在显著性意义($P < 0.05$), 这由椎间孔周围的软组织所决定, 与文献报道一致^[22-25]。

在TLIF手术中, 如何通过狭窄的椎间孔通路进行椎间盘切除、融合器植入、植骨融合而不损伤硬脊膜和神经根至关重要。腰椎融合理论要求cage置入的最小宽度为(cage宽度×2)+4 mm, 融合器直径应大于椎间盘高度6 mm左右, 两个融合器之间应有4 mm间隙。有研究表明, 下腰椎间盘的高度≤3 mm时可作为椎间孔狭窄诊断的参考标准^[26-27], 因此融合器的直径必须大于9 mm。根据本文对腰椎椎弓峡部宽度、下关节突最外缘和椎弓根内侧至后正中矢状面直线距离的测量, 以及椎间盘的厚度和椎间融合器选择标准, 在PLIF手术中, 即使后路植入最小的融合器, 在L₃以上椎体椎弓板、峡部及下关节突也几乎将被全部切除。在L₅~S₁ 间隙如置入较小的椎间融合器(直径14 mm), 将切除大部分椎弓峡部(只保留4 mm左右); 如置入较大的椎间融合器(直径18 mm) 将几乎需切除L₅ 全部椎弓板、峡部及下关节突, 必将明显影响该节段的稳定性。本实验研究说明, 腰椎诸结构至其正中矢状面距离逐渐增大, 椎间孔的宽度逐渐减小, 而高度逐渐增大, 神经根下缘与下位椎体椎弓根距离逐渐增加, 行TLIF基本不干扰神经根即能满足在9~14 mm之间的融合器, 不会因牵拉硬膜囊和神经根, 而导致脊髓与神经根损伤。且不需切除椎板、峡部及关节突, 对该节段脊柱的稳定性没有影响。

3.2 单枚cage置入 传统的腰椎融合术是融合椎间隙对称置入两枚cage, 但对单、双枚cage置入的研究, 无论从生物力学还是临床疗效都取得了积极的进展^[28-32]。Molinari等^[33]对单、双枚融合器置入比较研究表明: 两者在植骨融合率、临床疗效方面无显著性差异。本文结果显示, 单枚斜向置入椎间融合器优点是仅需切除单侧部分关节突关节, 尽可能多的保留了脊柱后部结构, 减少了术后椎体间不稳定性; 患侧单枚斜向椎间融合器置入, 既存神经根管减压术, 又可避免对无症状外侧神经根和硬膜囊的骚扰, 减少术后纤维粘连; 单枚融合器置入后, 无论脊柱在何方向运动, 至少一端有足够的压力, 可防止融合器移位, 简化了手术操作。

4 参考文献

- [1] Salehi SA, Tawk R, Ganju A, et al. Transforaminal lumbar interbody fusion: surgical technique and results in 24 patients. *Neurosurgery*. 2004;54(2):368-374.
- [2] Kim JS, Kim DH, Lee SH. Comparison between Instrumented Mini-TLIF and Instrumented Circumferential Fusion in Adult Low-Grade Lytic Spondylolisthesis: Can Mini-TLIF with PPF Replace Circumferential Fusion? *J Korean Neurosurg Soc*. 2009;45(2):74-80.
- [3] Taneichi H, Suda K, Kajino T, et al. Unilateral transforaminal lumbar interbody fusion and bilateral anterior-column fixation with two Brantigan I/F cages per level: clinical outcomes during a minimum 2-year follow-up period. *J Neurosurg Spine*. 2006;4(3):198-205.

- [4] Ju JW,Zhang F,Chen BQ,et al.Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang. 2009;13(17):3228-3231.
居建文,张烽,陈兵乾,等. 后路及单侧椎间孔和前路腰椎椎体间融合并置入椎弓根螺钉后相邻节段的生物力学变化[J].中国组织工程研究与临床康复,2009,13(17):3228-3231.Huang RC, Meredith DS, Taunk R. Transforaminal Thoracic Interbody Fusion (TTIF) for Treatment of a Chronic Chance Injury. HSS J. 2009. [Epub ahead of print]
- [5] Arnold PM, Robbins S, Paullus W, et al.Clinical outcomes of lumbar degenerative disc disease treated with posterior lumbar interbody fusion allograft spacer: a prospective, multicenter trial with 2-year follow-up. Am J Orthop (Belle Mead NJ). 2009;38(7): E115-122.
- [6] Wang XY, Dai LY, Xu HZ,et al. Kyphosis recurrence after posterior short-segment fixation in thoracolumbar burst fractures. J Neurosurg Spine. 2008;8(3):246-254.
- [7] Afzal S, Akbar S, Dhar SA. Short segment pedicle screw instrumentation and augmentation vertebroplasty in lumbar burst fractures: an experience. Eur Spine J. 2008;17(3):336-341.
- [8] Humphreys SC, Hodges SD, Patwardhan AG,et al. Comparison of posterior and transforaminal approaches to lumbar interbody fusion. Spine (Phila Pa 1976). 2001;26(5):567-571.
- [9] Rosenberg WS, Mummaneni PV. Transforaminal lumbar interbody fusion: technique, complications, and early results. Neurosurgery. 2001;48(3):569-574.
- [10] Kleeman T.J, Ahn UM, Talbot-Kleeman A. Laparoscopic anterior lumbar interbody fusion with rhBMP-2: a prospective study of clinical and radiographic outcomes. Spine (Phila Pa 1976). 2001; 26(24):2751-2756.
- [11] Glassman S, Gornet MF, Branch C, et al.MOS short form 36 and Oswestry Disability Index outcomes in lumbar fusion: a multicenter experience. Spine J. 2006;6(1):21-26.
- [12] Schwender JD, Holly LT, Rouben DP,et al. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF): technical feasibility and initial results. J Spinal Disord Tech. 2005;18 Suppl:S1-6.
- [13] Lakshmanan P, Jones A, Mehta J,et al. Recurrence of kyphosis and its functional implications after surgical stabilization of dorsolumbar unstable burst fractures. Spine J. 2009;9(12): 1003-1009.
- [14] Jenis LG, An HS. Spine update. Lumbar foraminal stenosis. Spine (Phila Pa 1976). 2000;25(3):389-394.
- [15] Chen BQ,Zhang F,Dong SK.Jizhu Waike Zazhi. 2006;4(5): 281-283.
陈兵乾,张烽,董士奎. 经椎间孔椎间融合术腰椎即刻稳定性的生物力学研究[J].脊柱外科杂志, 2006, 4(5):281-283.
- [16] Cho W, Wu C, Mehbod AA,et al. Comparison of cage designs for transforaminal lumbar interbody fusion: a biomechanical study. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2008;23(8):979-985.
- [17] Crock HV.Normal and pathological anatomy of the lumbar spinal nerve root canals. J Bone Joint Surg Br. 1981;63B(4):487-490.
- [18] Ohtori S, Yamagata M, Hanaoka E,et al. Osteochondroma in the lumbar spinal canal causing sciatic pain: report of two cases. J Orthop Sci. 2003;8(1):112-115.
- [19] Krishna M, Pollock RD, Bhatia C. Incidence, etiology, classification, and management of neuralgia after posterior lumbar interbody fusion surgery in 226 patients. Spine J. 2008;8(2):374-379.
- [20] Smith GA, Aspden RM, Porter RW. Measurement of vertebral foraminal dimensions using three-dimensional computerized tomography. Spine (Phila Pa 1976). 1993;18(5):629-636.
- [21] 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. Spine (Phila Pa 1976). 2004;29(4):E65-70.
- [22] Zhang F,Chen BQ,Ju JW.Jiangsu Yiyao. 2008;34(2):147-149.
张烽,陈兵乾,居建文. TLIF、PLIF、ALIF三种椎间融合术后腰椎即刻稳定性的比较[J].江苏医药, 2008, 34(2):147-149.
- [23] Chen Z, Zhao J, Liu A,et al. Surgical treatment of recurrent lumbar disc herniation by transforaminal lumbar interbody fusion. Int Orthop. 2009;33(1):197-201.
- [24] Stanley SK,Barker JR,Jamrich ER,et al.Transforaminal Lumbar Interbody Fusion: Evolution and Application. Contemporary Spine Surgery. 2005;6(6):1-6.
- [25] Hao Y,Zheng HC,Ren GL,et al.Zhongguo Gushang. 2006;19(11): 641-644.
郝毅,郑海潮,任国良,等.腰椎间盘高度与椎间孔相关的解剖学研究[J].中国骨伤,2006,19(11):641-644.
- [26] Periasamy K, Shah K, Wheelwright EF. Posterior lumbar interbody fusion using cages, combined with instrumented posterolateral fusion: a study of 75 cases. Acta Orthop Belg. 2008; 74(2):240-248.
- [27] Hu KZ.Linchuang Guke Zazhi. 2008;11(6):522.
胡孔足. 应用于经椎间孔椎间融合的融合器不同设计的生物力学比较研究[J].临床骨科杂志, 2008, 11(6):522.
- [28] Fan ZW,Huang WD,Zhang MC.Guangzhou Yixueyuan Xuebao. 2005;33(5):36-40.
范文文,黄文锋,张美超. 腰椎单、双Cage置入加椎弓根钉内固定的三维有限元分析比较[J].广州医学院学报, 2005, 33(5):36-40.
- [29] el-Masry MA, Khayal H, Salah H. Unilateral transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) using a single cage for treatment of low grade lytic spondylolisthesis. Acta Orthop Belg. 2008;74(5): 667-671.
- [30] Wang Z,Zhao J,Wang Y.J.Dier Junyi Daxue Xuebao. 2004;25(4): 422-425.
王昭,赵杰,王以近. 单枚腰椎间融合器附加椎弓根螺钉行后路腰椎椎体间融合术的生物力学评价[J].第二军医大学学报, 2004, 25(4): 422-425.
- [31] Lowe TG, Tahernia AD, O'Brien MF,et al. Unilateral transforaminal posterior lumbar interbody fusion (TLIF): indications, technique, and 2-year results. J Spinal Disord Tech. 2002;15(1):31-38.
- [32] Molinari RW, Sloboda J, Johnstone FL. Are 2 cages needed with instrumented PLIF? A comparison of 1 versus 2 interbody cages in a military population. Am J Orthop (Belle Mead NJ). 2003; 32(7):337-343.

来自本文课题的更多信息一

基金资助: 珠海市医学重点专科建设基金资助(珠卫[2008]80)。

利益冲突: 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

课题的意义: 传统后路腰椎椎体间融合采用双枚 Cage 双侧置入,既破坏了脊柱的后部结构和稳定性,也存在潜在的神经根损伤的风险。经椎间孔腰椎椎体间融合避免了上述缺点。本课题探讨国人椎间孔和单枚融合器相关的解剖技术报道较少。

课题评估的“金标准”: 当前,一般认为经后路 360°融合是脊柱融合术的“金标准”,具有很高的融合率和较少的创伤。本课题属于 360°融合术的最新改良方法,受到越来越多学者的推崇。

课题的偏倚与不足: 置入较大融合器(14 mm 以上)行经椎间孔腰椎椎体间融合会因牵拉硬膜囊和神经根,增加脊髓与神经根损伤的风险。

提供临床借鉴的价值: 课题组已将该技术应用于临床超过 10 例患者且取得了较好的临床疗效,单侧椎弓根内固定系统和经椎间孔腰椎椎体间融合技术联合应用,能有效恢复并维持椎体序列和椎间高度,为椎间融合提供了稳定的融合内环境,且创伤小、恢复快,具有广泛的应用前景。