

基础研究

无“盲区”MED 器械系统的研制
及其应用的实验研究

王大林, 吴小涛, 陈 辉

(东南大学附属中大医院骨科 210009 南京市)

【摘要】目的:研制无“盲区”MED(microendoscopic discectomy)器械系统,应用该系统在尸体上进行实验研究,为临床应用提供依据。**方法:**对传统 MED 器械进行改良,研制出无“盲区”MED 器械系统。采用 10 具成年男性腰椎防腐标本,在 L2/3、L4/5 左侧使用直头枪钳行椎板部分切除术、小关节部分切除术, L2/3 右侧使用通用枪钳行相同术式; L4/5 右侧用无“盲区”MED 器械系统行 MED,以上节段均垂直固定通道管;在 L5/S1 两侧分别用传统 MED 器械和无“盲区”MED 器械行 MED 术。镜下标记无“盲区”MED 器械操作范围,术后测量椎板缺损区和器械操作区域范围及神经根暴露长度。**结果:**L2/3、L4/5 两侧椎板缺损区纵径和横径均有统计学差异($P<0.05$); L4/5、L5/S1 两侧器械操作范围纵径和横径均有统计学差异($P<0.05$), L4/5 两侧神经根暴露长度有统计学差异($P<0.05$); L5/S1 两侧椎板缺损区纵径和横径及神经根暴露长度均无统计学差异($P>0.05$)。**结论:**无“盲区”MED 器械系统设计合理,操作简捷,能克服内窥镜下手术中的器械“盲区”。

【关键词】 腰椎;椎间盘突出;微创手术;尸体

中图分类号:R687.1 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2005)-03-0170-04

**The study and application of no-blind-area surgical instrument system in microendoscopic discectomy/
WANG Dalin, WU Xiaotao, CHEN Hui//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2005, 15(3):170-173**

【Abstract】 Objective: To evaluate the feasibility and efficacy of using self-designed no-blind-area surgical instrument system (NBSIS) for microendoscopic discectomy (MED) in cadaveric specimens. **Method:** Modifying classical MED instrument system, NBSIS were self-designed and manufactured. In 10 adult male lumbar spine specimens, on the left L2/3 and L4/5, microendoscopic laminotomy, medial facetectomy removal were finished using Kerrison rongeur. On the right L2/3, the same operation were performed using universe rongeur, and on the right L4/5, MED were performed using NBSIS, in the above levels tubular retractor were all held vertically. On the two sides of L5/S1 MED were performed using BSIS (blind-area surgical instrument system) and NBSIS respectively. The operating area of NBSIS were endoscopic marked by Kirschner wire, then vertical diameter, transverse diameter of laminotomy area (LVD, LTD) and operating area of surgical instrument (OVD, OTD), root exposed length (RL) were measured. **Result:** LVD and LTD were significantly greater for the right than the left sides of L2/3 level ($P<0.05$). OVD, OTD, RL were the similar results in L4/5 ($P<0.05$). In L5/S1, LVD, LTD and RL there were no statistically significantly difference ($P>0.05$), and OVD, OTD were significantly different ($P<0.05$). **Conclusion:** NBSIS proved to be useful in overcoming the flaw of blind area in vitro human cadaveric study, with an original design, and increased convenience in MED.

【Key words】 Lumbar vertebrae; Intervertebral disk herniation; Microsurgery; Cadaver

【Author's address】 Department of Orthopaedics, Affiliated Zhongda Hospital, Medical College of Southeast University, Nanjing, 210009, China

经椎板间隙入路内窥镜下髓核摘除术(microendoscopic discectomy, MED)治疗腰椎间盘突出症是 20 世纪 90 年代后期发展起来的脊柱外科

微创新技术,在临床上已被广泛应用^[1-5]。但其镜下视野内有很大面积肉眼能看到,而器械却不能达到的区域,无法便利实施手术,我们将此称为器械“盲区”。为此,我们结合国人腰椎解剖学特点^[6],将传统 MED 器械系统进行了改良,以消除器械“盲区”,研制出了无“盲区”MED 器械系统,并应用该系统在尸体上进行了实验研究。

基金项目:江苏省科委社会发展基金资助项目 BS2000061

第一作者简介:男(1978-),医学硕士,研究方向:脊柱外科(现在南京医科大学附属南京市第一医院骨科 210006)

电话:(025)86624213-8564 E-mail:wangdarling@163.com

1 材料和方法

1.1 无“盲区”MED 器械系统

传统 MED 器械系统由直管状工作通道管、直头枪钳、90°球形神经探钩、长柄尖针、刮匙、长柄尖刀及髓核钳组成(图 1)。无“盲区”MED 器械系统包括:改良型工作通道管、改良型工作通道管专用撑开器、通用枪钳、90°球形神经探钩、微型骨刀、刮匙、微型空心髓核环钻、髓核钳(图 2)。

改良型工作通道管由两半圆弧形叶片铰链组成,长 92mm,厚度 0.5mm,闭合时上下口直径均为 18mm,用专用撑开器撑开通道管下端后下口扩大为长径 24mm,短径 20mm。改良型工作通道管专用撑开器由两分别长 200mm 手柄和 100mm 撑开臂组成,撑开臂位于手柄交叉铰接点的远端。改良型枪钳(即通用型枪式椎板咬骨钳)可旋转固定,可拆卸更换各种角度钳嘴、带弧度钳头,钳头弧度曲径 $r=133\text{mm}$,咬口间距 15mm,钳嘴开口角度设 5 种 (60° 、 75° 、 90° 、 105° 、 120°),钳杆长 280mm,前钳嘴设有 3 种规格(高度 $\times$ 宽度:7.0 $\times$ 4.0,6.0 $\times$ 3.0,5.0 $\times$ 2.5,mm)。该通用型枪式椎板咬骨钳已获得国家实用新型专利(专利号:ZL03259174.8)。微型空心髓核环钻柄长 100mm,杆长 200mm,空心,尖端分为环形锐利刀刃和环形斜向内锯齿 2 种,外径 6mm,内径 5mm,手柄上端有冲洗孔道。微型骨刀全长 250mm,柄长 100mm,尖端长度 4mm,分为弧形和直形刀刃 2 种,前端均刻有每 5mm 一格,长 30mm 的激光标记。

1.2 暗箱模型试验

制作长 50cm、宽 12cm、高 12cm 的盒盖可抽开的龕入式木箱,在盒盖纵行等距钻有 4 个直径为 2cm 的孔,垂直固定工作通道管,分别采用“直

管状工作通道管+直头枪钳”、“直管状工作通道管+通用枪钳”、“改良型工作通道管+直头枪钳”、“改良型工作通道管+通用枪钳”四种方式在镜下咬除平铺于木箱中的红纸,测量红纸缺损区纵径和横径,验证 MED 是否存在“盲区”和筛选克服“盲区”的最佳组合。

1.3 手术方案

采用 10 具福尔马林固定的成年男性腰椎标本,防腐处理前经 X 线摄片排除腰椎外伤、肿瘤、畸形等。将尸体标本俯卧位固定在操作台上,在 L2/3、L4/5 左侧运用直头枪钳行椎板部分切除术、小关节部分切除术,L2/3 右侧运用通用枪钳行相同术式;L4/5 右侧用无“盲区”MED 器械系统行 MED,以上节段均垂直固定通道管;在 L5/S1 两侧分别用传统和无“盲区”MED 器械行 MED。

1.4 无“盲区”MED 器械系统行 MED 的方法

术中定位和切口与传统 MED 相同;建立工作通道方法不同于传统 MED:以扩张套管逐个扩大软组织后置入闭合的改良型工作通道管,转动通道管使其下端长径平行椎间隙,短径平行脊柱中线,用专用撑开器撑开通道管下端,下口扩大为长径 24mm,短径 20mm。再用镜头卡环固定通道管上端,铁支架垂直固定,连接摄像系统,髓核钳咬除视野内软组织直至椎板表面,目的是使其镜下视野包括正上方为上位椎板下缘、外方为小关节突内侧、正下方为下位椎板上缘、中央为黄韧带。去除黄韧带:可视具体情形分别采取椎板下缘和(或)下关节突内侧咬除黄韧带游离法、黄韧带纵向剖开法^[7];显露硬膜囊、神经根和神经根减压方法与传统 MED 大致相同,但如遇椎间盘及后纵韧带钙化,可先用微型



图 1 传统 MED 器械系统及其配套组件

a 直头枪钳 b 直管状工作通道管 c 90°球形神经探钩 d 长柄尖针 e 刮匙 f 长柄尖刀 g 髓核钳



图 2 无“盲区”MED 器械系统及其配套组件

a 通用枪钳 b 改良型工作通道管 c 90°球形神经探钩 d 微型骨刀 e 刮匙 f 微型空心髓核环钻 g 髓核钳 h 专用撑开器

空心髓核环钻对准突出物垂直旋转向下, 钻入椎间隙; 如遇椎体后缘骨性增生可用微型骨刀将其反复凿几下, 使其边缘由硬化变松软, 再用髓核钳将其咬平即可。我们将神经根松弛, 活动度达 10mm 作为术中神经根减压标准^[8]。

1.5 测量方法

为比较同节段两侧器械操作范围, 镜下用细克氏针标记无“盲区”MED 器械操作范围, 术后剔除椎旁软组织, 运用中号弯钳, 细克氏针, 自制钩针, 2%游标卡尺测量椎板缺损区和器械操作区域范围及神经根暴露长度(图 3、4)。每个节段两侧进行组间比较。左侧作为对照组, 右侧作为实验组。椎板缺损区纵径 (vertical diameter of laminotomy area, LVD) 为上位椎板下缘缺损区的上缘与下位椎板上缘缺损区的下缘距离; 椎板缺

损区横径 (transverse diameter of laminotomy area, LTD) 为棘突根部外侧缘与关节突缺损区内侧缘的距离; 器械可操作区纵径 (vertical diameter of operating area, OVD) 为上位椎板下缘缺损区的上缘与位于下位椎板细克氏针的距离; 器械可操作区横径 (transverse diameter of operating area, OTD) 为棘突根部外侧缘与位于小关节处细克氏针的距离; 神经根暴露长度 (root exposed length, RL) 为神经根出硬膜囊处到神经根进入部分切开的椎间孔内侧缘的长度。

1.6 统计学处理方法

采用 SPSS 12.0 软件对数据进行统计分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。组间比较采用 Student's *t* 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

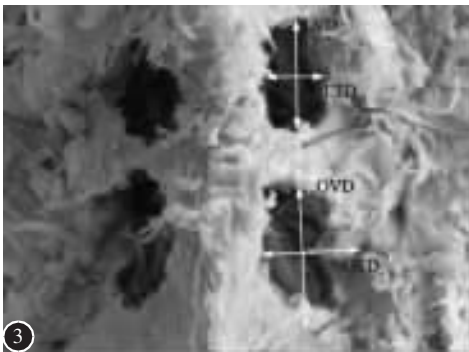


图 3 术后测量椎板缺损区和器械操作范围的纵径和横径 (LVD:椎板缺损区纵径 LTD:椎板缺损区横径 OVD:器械操作范围纵径 OTD:器械操作范围横径) 图 4 神经根暴露长度测量示意图

2 结果

暗箱模型试验结果见表 1。直径 18mm 的直管状工作通道管配合直头枪钳的可操作范围 (纵径×横径) 为 12.5×13.2mm, 改良型工作通道管配合通用枪钳的可操作范围为 19.5×23.8mm, 明显扩大。在尸体上手术器械可操作范围测量结果见表 2~4。L2/3 两侧器械操作范围(椎板缺损区)纵径和横径均有统计学差异 ($P < 0.05$)。L4/5 两侧椎板缺损区和器械操作范围纵径和横径均有统计学差异 ($P < 0.05$), 两侧神经根暴露长度有统计学差

异 ($P < 0.05$)。L5/S1 两侧椎板缺损区的纵径和横径及神经根暴露长度均无统计学差异 ($P > 0.05$), 两侧器械操作范围的纵径和横径均有统计学差异 ($P < 0.05$)。

表 2 L2/3 两侧器械可操作范围测量结果 ($n=10$, mm)

		对照组	实验组	<i>P</i> 值
器械可操作区域 (椎板缺损区)	纵径	12.23±0.17	14.28±0.19	<0.05
	横径	13.4±0.46	15.3±0.7	<0.05

表 3 L4/5 两侧器械可操作范围测量结果 ($n=10$, mm)

		对照组	实验组	<i>P</i> 值
椎板缺损区	纵径	12.48±0.49	15.91±0.61	<0.05
	横径	10.97±2.26	14.10±1.02	<0.05
器械可操作区	纵径	12.48±0.49	19.49±0.06	<0.05
	横径	10.97±2.26	23.13±0.10	<0.05
神经根暴露长度		4.99±0.50	11.08±0.95	<0.05

表 1 暗箱模型试验结果 (mm)

器械组合方式	缺损区纵径	缺损区横径
直管状工作通道管+直头枪钳	12.5	13.2
直管状工作通道管+通用枪钳	15.2	16.7
改良型工作通道管+直头枪钳	15.4	20.1
改良型工作通道管+通用枪钳	19.5	23.8

表 4 L5/S1 两侧器械可操作范围测量结果($n=10$, mm)

		对照组	实验组	P值
椎板缺损区	纵径	16.38±0.83	16.72±0.64	>0.05
	横径	13.74±2.48	14.63±2.63	>0.05
器械可操作区	纵径	16.38±0.83	19.69±0.13	<0.05
	横径	13.74±2.48	22.97±0.65	<0.05
神经根暴露长度		12.46±0.74	13.64±0.86	>0.05

3 讨论

3.1 关于测量指标

杨惠林等^[8]提出神经根获得减压的标准为:(1)因受压而变扁或弯曲的神经根在减压后恢复常态,神经根松弛,活动度达 10mm;神经根触痛和牵拉痛明显减轻;(2)神经根色泽由灰暗转为白色并可见光泽,伴行曲张静脉也随之恢复。结合上述标准,我们将神经根松弛,活动度达 10mm 作为尸体试验术中减压标准,通过测量神经根暴露长度来反映手术减压程度,将神经根暴露长度作为减压的术后量化指标。

椎板缺损区纵径、横径可反映手术对腰椎后部结构破坏程度。在垂直固定直管状工作通道前提下椎板缺损区范围也就是器械操作范围。影响椎板缺损区大小的因素:①上位椎板下部对椎间隙遮挡程度;②术者个人习惯;③手术体位。椎间隙水平愈高,椎间隙被上位椎板遮挡就愈明显,为显露椎间隙需切除范围也就愈大^[9]。我们分别对每个节段进行统计分析,可消除此方面影响;为避免手术者间主观差异,本实验均由作者本人操作;因手术体位(俯卧位)腰椎后凸程度不同致上位椎板下部对椎间隙遮挡程度也不同,在尸体上操作因标本较僵直,腰椎弧度均已固定(均相当于生理弧度),故无此方面的影响。

3.2 无“盲区”MED 器械系统的优点

临床上常用的 MED,一般先显露处于视野外上方的上位椎板下缘与下关节突的内侧缘,此部位处于下位神经根的肩上,三者共同围成 MED 器械进入椎管的工作三角区^[5,6],从此部位进入椎管不易伤及下位神经根,但此部位在镜下经常处于器械“盲区”,术中需再移动通道管使其处于视野中央,这种术中调整需要熟练的腔镜操作经验,且增加了手术时间,早期初学者不易掌握,还可能损坏器械,造成神经根或硬膜囊损伤,从而使初学者尝试这种新技术的积极性受挫。为降低内窥镜

下手术的难度,我们研制了无“盲区”MED 器械系统。通过改良型工作通道管增大了镜下视野,通过带弧度的通用枪钳增大了视野下的手术可操作空间,不需要再移动通道管即可到达此三角区。不同于经典 MED 之处在于能垂直固定改良型工作通道管,因在此通道中操作空间较大,在不增加对腰椎后部结构破坏前提下,咬除固定视野里部分椎板即能顺利行 MED,即无“盲区”MED 器械操作范围大于椎板缺损区。传统 MED 术中咬除同侧小关节内侧缘时术者需将 MED 枪钳手柄放在助手侧,妨碍助手操作,增加了手术并发症的发生几率,而通用枪钳可 360°内旋转固定,可使枪钳手柄始终位于术者侧,克服了传统 MED 枪钳的缺点。由于通用枪钳钳头带有一定弧度、前钳嘴较小,可更容易进入侧隐窝和椎间孔进行神经根管减压,操作较传统 MED 枪钳便捷,手感较好,而咬合力两者间无明显差异。运用此系统后,在不增大对腰椎后部结构破坏和神经根减压范围无明显差异的前提下,术中不再需要移动调整通道管即可完成 MED,即在微创、减压充分的前提下能克服内窥镜下手术的器械“盲区”。

4 参考文献

- Foley KT, Smith MM. Microendoscopic discectomy[J]. Techniques in Neurosurg, 1997, 3(4):301-307.
- Perez-Cruet MJ, Foley KT, Isaacs RE, et al. Microendoscopic lumbar discectomy: technical note [J]. Neurosurg, 2002, 51 (Suppl 2): 129-136.
- Brayda-Bruno M, Cinnella P. Posterior endoscopic discectomy and other procedures[J]. Eur Spine J, 2000, 9(Suppl 1): 24-29.
- Nakagawa H, Kamimura M, Uchiyama S, et al. Microendoscopic discectomy (MED) for lumbar disc prolapse: in process citation [J]. J Clin Neurosci, 2003, 10(2): 231-235.
- 吴小涛, 陈辉, 卜星平, 等. 经椎板间隙入路内窥镜下髓核摘除术并发症的预防与处理 [J]. 中国微创外科杂志, 2001, 1(6): 173-175.
- 张朝跃. 椎间盘髓核摘除术[M]. 长沙: 湖南科技出版社, 2002. 87-88.
- 李永刚, 吴小涛. 建立后路内窥镜下椎间盘切除术工作通道时的手术技巧[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2003, 13(7): 427-428.
- 杨惠林, 唐天驷. 腰椎不稳与腰椎管狭窄专题研讨会纪要[J]. 中华骨科杂志, 1994, 14(1): 60-63.
- 宗立本, 左金良, 徐军, 等. 腰椎椎板的解剖测量及临床意义[J]. 中国矫形外科杂志, 1999, 6(11): 872-873.

(收稿日期: 2004-09-06 修回日期: 2004-11-15)

(英文编审 王忠植)

(本文编辑 彭向峰)