

临床论著

单开门椎管扩大椎板成形术保留一侧肌肉韧带复合体对颈后肌肉容积的影响

邱素均, 孙宇, 张凤山, 潘胜发, 于森

(北京大学第三医院骨科 100191 北京市)

【摘要】目的:评价单开门椎管扩大椎板成形术时保留一侧肌肉韧带复合体对颈后肌肉容积的影响。**方法:**对 60 例因脊髓型颈椎病行后路单开门椎管扩大椎板成形术的患者保留一侧(右侧)肌肉韧带复合体,其中男性 41 例,女性 19 例;年龄 34~78 岁,平均 58.0 岁;随访 2.5~15 个月,平均 4.3 个月,在术前和末次随访时均行颈椎 MRI 检查,在横断面 MRI 片上用 Photoshop 测量术前、末次随访时 C2/3、C3/4、C4/5、C5/6、C6/7 椎间盘水平左右两侧颈后肌肉的横截面积,以 5 个水平的总面积表示颈后肌肉的容积。对术前、末次随访时各个水平的左右侧颈后肌肉面积进行比较,并分别比较术前左侧与右侧总面积、末次随访时左侧与右侧总面积以及术前与末次随访时各单侧总面积的变化,用 SPSS 16.0 对结果进行统计分析。**结果:**术前各个椎间盘水平左右侧颈后肌肉面积无显著性差异($P>0.05$),末次随访时 C3/4、C4/5、C5/6 水平右侧颈后肌肉面积明显大于左侧($P<0.05$),在 C2/3、C6/7 水平上左右侧颈后肌肉面积无显著性差异($P>0.05$)。右侧 C2/3、C3/4、C4/5、C5/6 水平颈后肌肉面积及右侧总面积的变化值(末次随访时-术前)与左侧相对应的变化值有显著性差异($P<0.05$);在 C6/7 水平上两者均无显著性差异($P>0.05$)。术前右侧颈后肌肉总面积与左侧比较无显著性差异($P>0.05$);末次随访时右侧颈后肌肉总面积明显大于左侧($P<0.05$)。**结论:**单开门椎管扩大椎板成形术保留一侧肌肉韧带复合体减少了对颈后方肌肉的破坏,在一定程度上保持了颈后肌肉的容积。

【关键词】脊髓型颈椎病;肌肉韧带复合体;椎管扩大椎板成形术;肌肉面积;肌肉容积

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2010.05.12

中图分类号:R681.5,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2010)-05-0401-05

Effect of open-door laminoplasty together with preservation of the unilateral paraspinal muscle ligament complex on the posterior muscle volume of cervical spine/QIU Sujun,SUN Yu,ZHANG Fengshan,et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord,2010,20(5):401-405

【Abstract】Objective:To evaluate the effect of open-door laminoplasty together with preservation of the unilateral paraspinal muscle ligament complex on the posterior muscle volume of cervical spine.**Method:**60 patients experiencing open-door laminoplasty together with preservation of the unilateral (right side) paraspinal muscle ligament complex due to cervical spondylotic myelopathy were reviewed retrospectively.They were 41 males and 19 females with the mean age of 58.0 years(range,34-78 years) and were followed up for an average of 4.3 months.MRI was performed before operation and at final follow-up.The unilateral cervical posterior muscle volume at cross-section plane at each intervertebral level of C2/3,C3/4,C4/5,C5/6 and C6/7 was measured on MRI using Photoshop software and summed the five ipsilateral area values as the muscle volume.The data were analyzed using SPSS 16.0.**Result:**Before operation,there was no significant side-related difference for muscle area at each level ($P>0.05$).At final follow-up,muscle areas on the right were significantly larger than the contraside at C3/4,C4/5,C5/6 ($P<0.05$),but not at C2/3 and C6/7 ($P>0.05$).The changes of muscle areas at C2/3,C3/4,C4/5,C5/6 and the sums of the five ipsilateral muscle areas before operation and at final follow-up were greater at right side than those at left side ($P<0.05$),but not at C6/7 ($P>0.05$).Before operation,there was no significant side-related difference for the sums of the five muscle areas,but at final follow-up,the sums at right side was significant larger than those at left side($P<0.05$).**Conclusion:**Open-door

第一作者简介:男(1982-),住院医师,医学博士,研究方向:脊柱外科

电话:(010)82267368 E-mail:qiuxiu123@126.com

通讯作者:孙宇 E-mail:sunyuor@vip.sina.com

laminoplasty together with preservation of the unilateral paraspinl muscle ligament complex is less invasive to the posterior cervical muscle and maintain the posterior cervical muscle volume to some degree.

【Key words】 Cervical spondylotic myelopathy; Musculo-ligamentous complex; Laminoplasty; Muscle area; Muscle volume

【Author's address】 Department of Orthopedics, Peking University Third Hospital, Beijing, 100191, China

自 20 世纪 70 年代 Hirabayashi 等^[1]描述颈后路单开门椎管扩大椎板成形术(简称单开门术)以来,该术式已广泛应用于治疗伴有发育性颈椎管狭窄、多节段退变性颈椎管狭窄的脊髓型颈椎病以及后纵韧带骨化症,经过长期临床随访观察,其在改善神经功能方面具有确切的效果^[2-5]。传统的单开门手术需要广泛剥离两侧椎旁肌肉和韧带,并切除部分棘突,术后诸多并发症如颈部轴性疼痛、僵硬、颈椎后凸、活动度减少等也很大程度上与此相关。为了减少对后方结构的损伤并减少相关的并发症,20 世纪 90 年代大岛义彦等^[6]介绍了保留一侧附着在棘突上的后方肌肉韧带复合体的椎管扩大椎板成形术,但临床上还缺乏其在改善神经功能及术后并发症方面的系统报告。我院骨科自 2006 年开始,开展保留一侧附着在棘突上的肌肉韧带复合体的单开门椎管扩大椎板成形术,笔者通过测量一组病例术前、术后颈后肌肉的横截面积,以探讨该术式对颈后肌肉容积的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2006 年 8 月~2009 年 3 月对 60 例脊髓型颈椎病患者行颈后路保留一侧肌肉韧带复合体(右侧为保留侧)的单开门椎管扩大椎板成形术,其中男性 41 例,女性 19 例,年龄 34~78 岁,平均 58.0 岁。术前常规接受颈椎正侧伸屈位 X 线片、颈椎 CT 和 MRI 检查,根据第二届颈椎病专题座谈会的诊断标准^[9],均确诊为脊髓型颈椎病,并伴有 3 个或 3 个以上节段的颈椎管狭窄,其中 32 例合并发育性椎管狭窄,22 例合并后纵韧带骨化,17 例合并巨大椎间盘突出,无来自右侧的严重骨性压迫。根据影像学表现(X 线、CT、MRI)确定病变节段及减压范围。均采用颈后路保留一侧肌肉韧带复合体(右侧为保留侧)的椎管扩大椎板成形术,减压范围:C3~C7 55 例,C2~C6 1 例,C2~C7 1 例,C2~T1 1 例,C3~C6 1 例,C3~T1 1 例;其中合并巨大椎间盘突出的 17 例患者在行后路手术后同

期行前路椎间盘切除、植骨融合、钢板固定术;术中未对后纵韧带骨化作进一步处理。术后随访 2.5~15 个月,平均 4.3 个月,末次随访时均行颈椎 MRI 检查。

1.2 手术方法

全麻后,以 Mayfield 头架行颅骨牵引,俯卧头低、屈颈位。常规后正中入路,切开皮肤、皮下组织及左侧项韧带,骨膜下分离左侧椎旁肌至小关节,电凝止血。在需开门节段的棘突根部切断棘突,连同右侧附着在棘突上的肌肉韧带一起翻向右侧,显露相应节段的椎板。用磨钻在相应棘突根部打孔。在右侧小关节内侧切除椎板的外层骨皮质,开槽作门轴;再于左侧椎板小关节内侧切断椎板全层,并切断头尾侧相连的黄韧带,将相应节段椎板向右掀开。将相应左侧椎板皮质粗糙化,并在左侧椎板打孔。分别将钛缆依次穿过棘突及对应椎板的预打孔,将棘突基底与左侧粗糙化的椎板接触,收紧钛缆(张力约为 5 磅)(图 1)。术后 2~3d 拔除引流管后可以下地,并用软质颈托保护 2 周,卧床时不戴颈托,术后 2 周开始颈部活动及颈后肌肉等长收缩锻炼。常规门诊复查,行颈椎正侧伸屈位 X 线片及 MRI 检查。

1.3 测量方法

在术前、末次随访时的横断面 MRI 片上用 Photoshop 分别测量 C2/3、C3/4、C4/5、C5/6、C6/7 椎间盘水平左右两侧颈后肌肉的横截面积(图 2)。以 5 个水平的总面积表示颈后肌肉的容积,对术前、末次随访时各水平左右侧颈后肌肉面积进行比较,并分别比较术前左侧与右侧总面积、末次随访时左侧与右侧总面积以及术前与末次随访时各单侧的面积变化值,应用 Grubbs 准则对异常数据进行剔除,用软件 SPSS 16.0 对测量数据进行配对 *t* 检验,以 $P < 0.05$ 为有显著性差异。

2 结果

术前、末次随访时两侧颈后肌群的横截面积见表 1。术前各椎间盘水平左、右侧颈后肌肉面积

无显著性差异 ($P>0.05$); 末次随访时 (平均术后 4.3 个月) C3/4、C4/5、C5/6 水平右侧颈后肌肉面积明显大于左侧 ($P<0.05$), 而 C2/3、C6/7 水平左、右侧颈后肌肉面积无显著性差异 ($P>0.05$)。将“末次随访时面积-术前面积”作为手术前后的颈后肌肉面积变化值, 因该数据变异度较大, 应用 Grubbs 准则对异常数据进行剔除, 结果显示末次随访时 C2/3、C3/4、C4/5、C5/6 水平左侧颈后肌肉面积略有缩小, 而右侧颈后肌肉面积略有增加 (图 3), 除 C6/7 水平外, 其他各水平右侧颈后肌肉面积变化值与左侧比较有显著性差异 ($P<0.05$)。术前左右侧颈后肌肉总面积为 $171.84\pm37.97\text{cm}^2$, 末次随访时左右侧总面积为 $172.58\pm37.99\text{cm}^2$, 无显著性差异 ($P>0.05$); 术前右侧颈后肌肉总面积与左侧比较无显著性差异 ($P>0.05$); 术后右侧颈后肌肉总面积明显大于左侧 ($P<0.05$)。

3 讨论

Nolan 和 Sherk^[7]报道颈后肌肉、韧带是重要

的后伸动力装置, 对维持颈椎生理曲度与动态稳定性均具有很重要的作用。Vasavada 等^[8]在三生物力学模型上对颈后伸动力装置进行测量, 后伸力臂的 37% 由颈半棘肌产生。王利等^[9]在人新鲜颈椎尸体标本上进行研究, 认为颈椎棘上、棘间韧带对于维持颈椎的稳定性十分重要, 传统的单开门术对其损伤、切除将导致颈椎急、慢性失稳。在临床上随访观察, 接受传统单开门术的患者术后颈后肌肉出现不同程度萎缩的情况并不少见。Fujimura 等^[10]在 CT 上测量传统单开门手术前后的颈后肌肉面积, 发现术后平均 53 个月双侧颈后肌肉出现明显的萎缩, 多裂肌及颈半棘肌、头半棘肌萎缩尤为明显, 并与颈椎生理性曲度丢失呈相关性。Iizuka 等^[11]在单开门术中附着在 C2 的颈半棘肌进行原位修复, 术后 1 年 22 例中 18 例的肌肉形态与曲度均得到很好的维持, 而肌肉发生萎缩的 4 例患者颈椎前凸出现明显的丢失。

为了减少对后方结构的损伤并减少相关的并发症, 许多术者都致力于对传统单开门术式进行

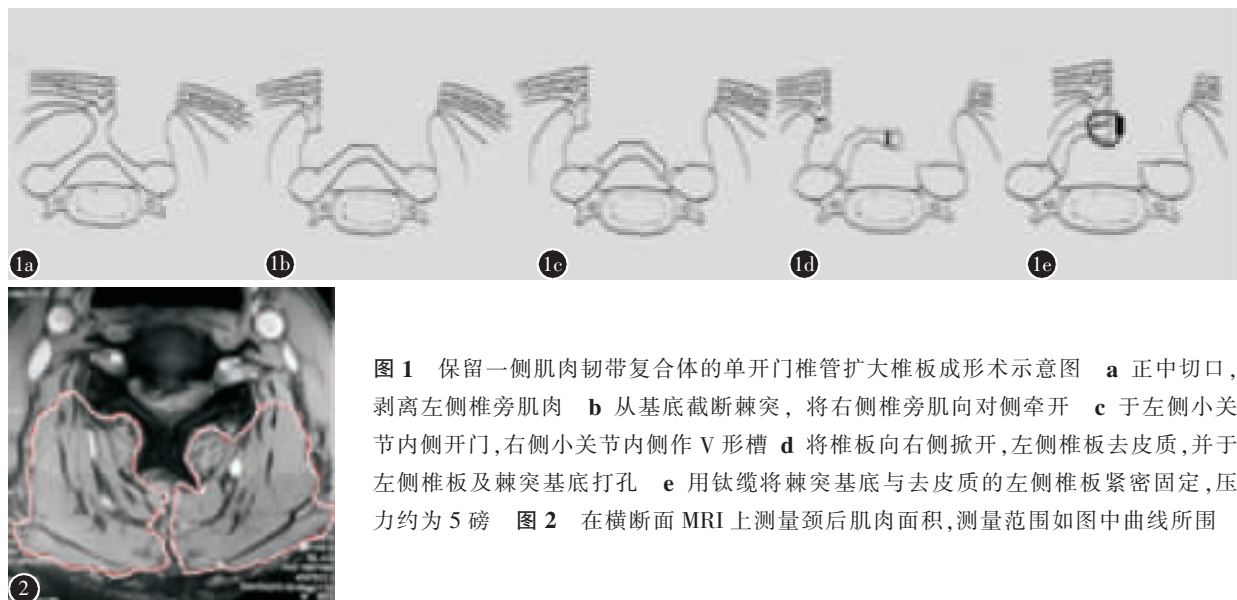


图 1 保留一侧肌肉韧带复合体的单开门椎管扩大椎板成形术示意图 a 正中切口, 剥离左侧椎旁肌肉 b 从基底截断棘突, 将右侧椎旁肌向对侧牵开 c 于左侧小关节内侧开门, 右侧小关节内侧作 V 形槽 d 将椎板向右侧掀开, 左侧椎板去皮质, 并于左侧椎板及棘突基底打孔 e 用钛缆将棘突基底与去皮质的左侧椎板紧密固定, 压力约为 5 磅 图 2 在横断面 MRI 上测量颈后肌肉面积, 测量范围如图中曲线所围

表 1 术前和术后 (末次随访时) 各椎间盘水平左右侧颈后肌肉的横截面积 ($\bar{x}\pm s, n=60, \text{cm}^2$)

	左侧			右侧			术后变化值 右侧-左侧 ^a
	术前	术后	术后-术前 ^a	术前	术后	术后-术前 ^a	
C2/3	17.23±3.87	16.92±3.90	-0.21±0.36	17.01±4.00 ^①	17.17±4.18 ^①	0.21±0.25 ^②	0.42±0.15
C3/4	17.23±3.99	16.91±3.91	-0.29±0.22	16.98±4.07 ^①	17.31±4.20 ^②	0.22±0.21 ^②	0.51±0.18
C4/5	17.48±3.90	17.27±3.77	-0.29±0.21	16.33±3.99 ^①	17.71±4.02 ^②	0.29±0.25 ^②	0.58±0.21
C5/6	17.41±3.79	17.39±3.69	-0.14±0.27	17.34±3.89 ^①	17.66±3.86 ^②	0.20±0.21 ^②	0.34±0.17
C6/7	16.91±3.85	17.09±3.68	0.08±0.20	16.91±3.99 ^①	17.15±4.13 ^①	0.11±0.23 ^①	0.03±0.17
总面积	86.26±18.75	85.57±18.33	-0.85±0.94	85.58±19.40 ^①	87.01±19.83 ^②	1.03±1.33 ^②	1.88±0.84

注: a, 应用 Grubbs 准则对异常数据进行剔除, $n=55$; 与同节段、同时点左侧比较^① $P>0.05$, ^② $P<0.05$

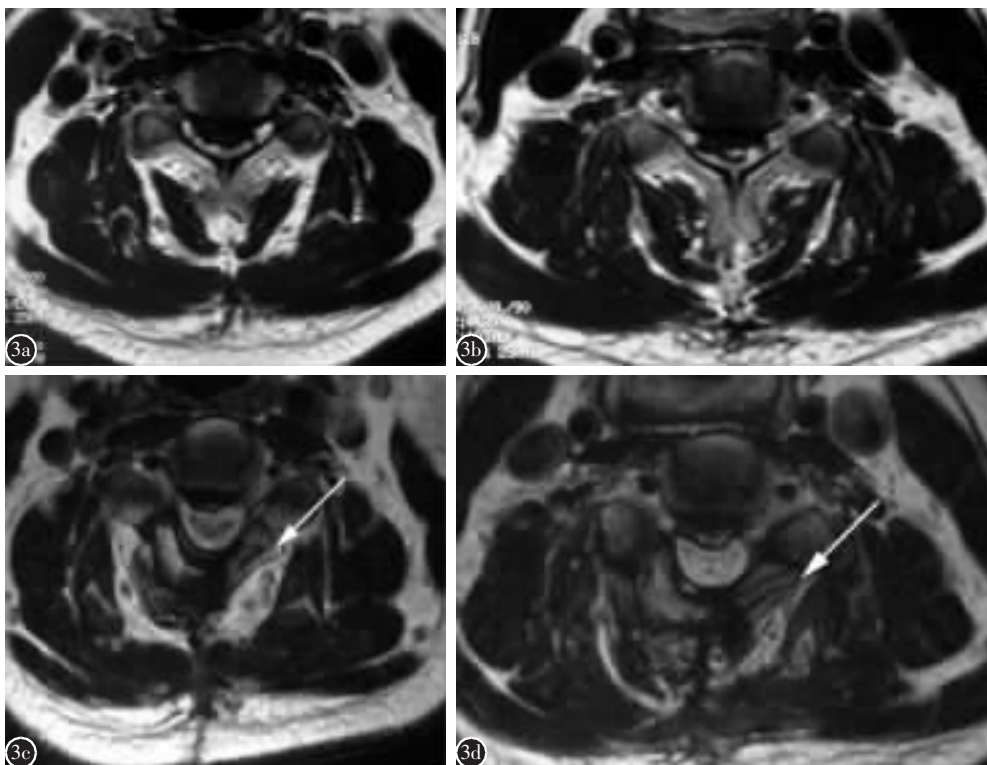


图 3 患者男, 57 岁, 术前诊断为脊髓型颈椎病伴后纵韧带骨化, 接受了保留肌肉韧带复合体的单开门椎管扩大椎板成形术(右侧为保留侧) a、b 术前 C3/4、C4/5 椎间盘水平横断位 MRI 示椎管狭窄, 脊髓受压, 双侧椎旁肌肉对称, 形态清晰、饱满 c、d 术后 3 个月随访时 C3/4、C4/5 椎间盘水平横断位 MRI 与术前比较, 可见椎管矢状径扩大, 脊髓向后退让, 左侧(剥离侧)椎旁肌肉出现萎缩, 肌肉排列紊乱(箭头所示); 右侧(保留侧)肌肉形态得到保留

改进。大岛义彦等^[5]及 Yoshida 等^[12]在临床上应用保留一侧附着在棘突上的后方肌肉韧带复合体的椎管扩大椎板成形术, 并取得了令人满意的效果。王伟等^[13]在新鲜人尸体颈椎标本上进行研究, 发现保留韧带复合体的单开门术在对抗颈椎变直和前曲的应力方面要明显优于破坏了其完整性的传统单开门术。有学者采用类似的单开门棘突重建颈椎管扩大成形术治疗脊髓型颈椎病及无骨折脱位型脊髓损伤, 效果较好, 并能有效防止颈椎不稳及颈椎反曲^[14-16]。Tani 等^[17]报道, 应用保留肌肉韧带复合体的单开门术在恢复神经功能、保持颈椎曲度、门轴及棘突与椎板内连接处的融合等方面均取得了令人满意的效果。Hosono 等^[18]应用超声骨刀开展保留棘突、门轴侧椎旁肌肉韧带复合体的单开门术, 术后 CT 检查发现保留侧的肌肉横截面积要明显好于剥离侧, 并且大大降低了术后并发症的发生率。

本组病例均采取了保留一侧附着在棘突上的肌肉韧带复合体的单开门术, 并对其进行了临床

随访。通过测量术前、术后随访时颈椎横断面 MRI 上左右两侧的颈后肌肉面积, 发现尽管经过 Grubbs 准则进行异常值剔除, 末次随访时术前变化值的标准差仍较大, 其原因可能为两次 MRI 检查时的体位、角度等因素造成的系统误差, 但是通过配对 t 检验, 统计量为右侧变化值-左侧变化值, 该误差可以得到抵消, 标准差相对变小(如表 1 最后一栏所示), 所以认为该数据是有意义的。本组病例术后平均 4.3 个月时随访即发现剥离侧椎旁肌肉出现较为明显的萎缩, 而保留侧椎旁肌肉的面积则得到保留甚至略有代偿性增加, 保留侧的肌肉面积略大于剥离侧, 但是术后左右两侧总面积与术前相比并没有明显的变化。造成这种结果的原因考虑如下: (1) 颈后椎旁肌中的颈棘肌、颈半棘肌、多裂肌、回旋棘肌等均附着在棘突上, 保留肌肉韧带复合体的单开门术只剥离一侧附着在棘突上的肌肉, 而保留了另外一侧附着在棘突上的肌肉, 同时术中减少了对保留侧肌肉的牵拉, 明显减少了对后方肌肉韧带及其供血血管

的机械性损伤,术后有利于肌肉形态与功能的恢复,减少了瘢痕的形成,这些均有利于颈后肌肉容积的保持。(2)对椎旁肌肉起主要支配作用的脊神经背侧支的内侧支自神经根孔附近发出后,走行于椎旁肌之间并且活动度不大^[9],极容易受到术中的挤压、牵拉及电凝止血的影响而受损。保留肌肉韧带复合体的单开门术在减少对后方肌肉韧带的机械性损伤的同时,也保护了支配该侧肌肉的小神经,减少了后方肌肉的失神经支配,从而降低了肌肉萎缩的发生。(3)应用钛缆对保留的棘突与相应椎板进行牢靠的固定,不用担心术后因为保留侧肌肉收缩对其进行牵拉而影响融合,术后早期即可进行肌肉的等长收缩训练(应用软质围领保护伤口 2 周即可去除围领逐渐开始颈后肌肉锻炼)。该术式将棘突基本固定于中线的位置,保留侧肌肉维持了原有的起止点,肌肉纤维排列更为合理,术后功能锻炼对于肌肉纤维的作用更为有效,有利于肌肉容积与功能的维持。而剥离侧肌肉止点被剥离,肌肉纤维排列紊乱,术后功能锻炼效果欠佳,出现废用性萎缩;但因为保留侧肌肉容积得到保留甚至增加,起到了代偿性的作用,术后左右两侧总面积与术前相比并没有出现明显的变化与此相关。

综上所述,保留一侧肌肉韧带复合体的单开门椎管扩大椎板成形术由于保留了一侧附着在棘突上的肌肉韧带,减少了对颈后方肌肉和颈椎的动力装置的破坏。术后平均 4.3 个月时随访显示,保留侧肌肉的形态与容积得到很好的保持,而剥离侧肌肉则发生了较为明显的萎缩。该术式对于维持术后颈椎静态和动态稳定、维持颈椎生理曲度、开展早期颈部功能锻炼、减少术后轴性症状具有积极意义。但其远期效果仍有待进一步随访。

4 参考文献

- Hirabayashi K, Watanabe K, Wakano K, et al. Expansive open-door laminoplasty for cervical spinal stenotic myelopathy [J]. Spine, 1983, 8(7): 693-699.
- Kawaguchi Y, Kanamori M, Ishihara H, et al. Minimum 10-year follow-up after en bloc cervical laminoplasty [J]. Clin Orthop Relat Res, 2003, 411(6): 129-139.
- Chiba K, Ogawa Y, Ishii K, et al. Long-term results of expansive open-door laminoplasty for cervical myelopathy: average 14-year follow-up study [J]. Spine, 2006, 31(26): 2998-3005.
- 王少波, 蔡钦林, 党耕町, 等. 单开门颈椎椎管扩大成型术的远期疗效观察 [J]. 中华骨科杂志, 1999, 19(9): 519-521.
- 大岛义彦, 佐藤浩, 林雅弘, 等. 脊柱管扩大术-片侧侵入、有茎棘突起形成片开法 [J]. 脊椎脊髓, 1991, 4(7): 577-583.
- 孙宇, 李贵存. 第二届颈椎病专题座谈会纪要 [J]. 中华外科杂志, 1993, 31(8): 472-476.
- Nolan JP, Sherk HH. Biomechanical evaluation of the extensor musculature of the cervical spine [J]. Spine, 1988, 13(1): 9-11.
- Vasavada AN, Li S, Delp SL. Influence of muscle morphometry and moment arms on the moment-generating capacity of human neck muscles [J]. Spine, 1998, 23(4): 412-422.
- 王利, 宋卫, 姜长明, 等. 颈椎棘上棘间韧带生物力学研究 [J]. 医用生物力学, 1999, 14(1): 50-54.
- Fujimura Y, Nishi Y. Atrophy of the nuchal muscle and change in cervical curvature after expensive open-door laminoplasty [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 1996, 115 (3-4): 203-205.
- Iizuka H, Shimizu T, Tateno K, et al. Extensor musculature of the cervical spine after laminoplasty: morphologic evaluation by coronal view of the magnetic resonance image [J]. Spine, 2001, 26(20): 2220-2226.
- Yoshida M, Otani K, Shibasaki K, et al. Expansive laminoplasty with reattachment of spinous process and extensor musculature for cervical myelopathy [J]. Spine, 1992, 17(5): 491-497.
- 王伟, 任龙喜, 张彤童, 等. 单开门椎板成形术保留后方韧带复合体对尸体颈椎的生物力学影响 [J]. 脊柱外科杂志, 2008, 6(5): 297-301.
- 任龙喜, 王相利, 王少波, 等. 单开门棘突重建颈椎管扩大成形术治疗脊髓型颈椎病 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2001, 11(3): 136-138.
- 任龙喜, 宓士军, 白秋铁, 等. 单开门棘突重建颈椎管扩大成形术治疗无骨折脱位颈脊髓损伤 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2004, 6(5): 596-598.
- 王伟, 任龙喜, 高成杰. 保留颈后方韧带复合体重建伸肌附着点单开门椎板成形术治疗颈椎疾患的临床观察 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(4): 253-256.
- Tani S, Isoshima A, Nagashima Y, et al. Laminoplasty with preservation of posterior cervical elements: surgical technique [J]. Neurosurgery, 2002, 50(1): 97-102.
- Hosono N, Sakaura H, Mukai Y, et al. En bloc laminoplasty without dissection of paraspinal muscles [J]. J Neurosurg Spine, 2005, 3(1): 29-33.
- Zhang J, Suzuki N, Hirabayashi S, et al. Surgical anatomy of the nerves and muscles in the posterior cervical spine [J]. Spine, 2003, 28(13): 1379-1384.

(收稿日期: 2009-12-14 修回日期: 2010-02-23)

(英文编审 蒋欣/郭万首)

(本文编辑 李伟霞)