

· 论 著 ·

Arthrex 锚钉在颈椎单开门椎管成形术中的应用

卫秀洋, 王金星, 陈勇忠

[摘要] 目的 评价 Arthrex 锚钉在颈椎单开门椎管成形术中的临床应用价值, 报告其近期随访结果。方法 单开门椎管扩大椎板成形术 68 例纳入研究, 其中 35 例使用 Arthrex 锚钉行门轴侧固定为观察组, 另 33 例采用传统缝线悬吊门轴为对照组。对两组的临床和影像学指标进行统计分析。结果 两组患者均获随访, 随访时间 12~36 个月, 平均 26 个月。手术时间、出血量两组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。末次随访时, JOA 评分、改善率、椎管面积改变、颈椎活动度、颈椎曲度改变, 两组比较差异有统计学意义($P<0.05$)。结论 Arthrex 锚钉应用于颈椎单开门椎管扩大椎板成形术中, 操作安全, 近期疗效满意。

[关键词] 颈椎病; 颈椎管成形术; 单开门; 锚钉; 轴性症状

[中图分类号] R687 [文献标志码] A doi:10.3969/j.issn.1672-271X.2014.04.003

Validity of arthrex anchor in cervical laminoplasty

WEI Xiu-yang, WANG Jin-xing, CHENG Yong-zhong. Department of Orthopaedics, 476 Clinical Branch, Fuzhou General Hospital of PLA, Fuzhou, Fujian 350002, China

[Abstract] Objective To evaluate the efficacy and short-term results of Arthrex anchor in cervical expansive open-door laminoplasty (ELAP). Methods A total of 68 cases of cervical spondylotic myelopathy (CSM) were assessed in this study. 35 patients undergoing ELAP by Arthrex anchor were classified as study group. 33 patients undergoing conventional ELAP served as controls. The clinical results and radiological examinations of both groups were evaluated. Results All patients were followed up 12–36 months (mean, 26 months). There were no significant differences in operation time, bleeding quantity ($P>0.05$). At last follow-up, the JOA score, cervical spinal area, range of motion (ROM) and cervical curvature index (CCI) of the study group and the control group were significantly improved when compared with preoperative ones ($P<0.05$). Conclusion The expansive open-door laminoplasty with suture anchor fixation is convenient and safe for clinical application. Recent results were satisfactory.

[Key words] cervical disease; laminoplasty; single door; anchor; axial symptoms

单开门椎管扩大椎板成形术(expansive open-door laminoplasty, ELAP)作为颈椎病后路术式之一, 已被广泛用于治疗多节段颈椎管狭窄的疾病, 如脊髓型颈椎病(CSM)、后纵韧带骨化症(OPLL)及颈脊髓损伤等。已经大量病例、较长时间随访证实了该手术的优良疗效^[1-5], 但是存在诸多并发症, 因而衍生许多改良的术式。2010 年 1 月–2013 年 1 月我院应用施乐辉公司 Smith&Nephew 带线 Arthrex 锚钉行颈椎单开门椎管扩大椎板成形术, 通过随访观察, 较传统丝线悬吊后路单开门术, 在减少术后再次关门、轴性症状、缓解神经症状方面取得更满意的疗效, 现报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象 本组 68 例, 35 例使用 Arthrex 锚钉门

轴固定的方法完成 ELAP(观察组), 33 例行传统的丝线悬吊门轴 ELAP(对照组), 两组患者一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$), 见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

指标	观察组 ($n=35$)	对照组 ($n=33$)
性别(男/女)	16/19	15/18
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	58.1 \pm 4.2	57.6 \pm 3.6
病程(月, $\bar{x}\pm s$)	11.4 \pm 3.7	10.5 \pm 3.1
病因[$n(\%)$]		
脊髓型颈椎病	12(34.3)	11(33.3)
后纵韧带骨化症	16(45.7)	14(42.4)
术前指数($\bar{x}\pm s$)		
JOA 评分(分)	7.2 \pm 2.6	7.8 \pm 2.6
颈椎活动度($^{\circ}$)	36.5 \pm 5.7	35.3 \pm 6.5
椎管面积(mm^2)	135.6 \pm 37.3	132.4 \pm 46.2

基金项目: 南京军区医学科技创新课题(11MB028)

作者单位: 350002 福建福州, 南京军区福州总医院 476 临床部骨科

1.2 手术方法 观察组: 颈椎后正中入路, 显露 C₂~T₁ 棘突、两侧椎板及门轴侧侧块, 保留棘间韧带

及 C₂ 棘突上肌肉附着点,剪除 C_{6,7} 棘突顶端,以棘突打孔钳在预开门的棘突(C_{3,5,7} 节段)根部打孔。先行气动磨钻在症状较轻侧为“门轴”侧的椎板开 V 形槽,确保椎板内侧皮质完整;症状较重侧为“开门”侧,椎板全层磨开,准备开门。在“门轴”侧侧块上置软组织锚钉。采用 Magerl 法置钉^[6],进钉点选择侧块中点内上 2~3 mm,不必贯穿对侧皮质。采用施乐辉公司 Smith&Nephew 的带线 Arthrex 锚钉,将锚钉尾端自带的不可吸收缝线穿过同一节段棘突根部的孔洞。开门后拉紧缝合线并打结,使椎板保持在开门状态。并切除开门段部分棘突植骨。伤口止血后放置负压引流管,逐层缝合椎旁肌、项韧带、皮下及皮肤。对照组采用单纯后路单开门手术,与观察组不同之处在于需大范围剥离椎旁肌,充分显露两侧椎板至小关节处,为丝线固定作准备。开门后,用 10 号线将开门节段棘间韧带、黄韧带与铰链侧小关节囊缝合悬吊固定。两组术后预防感染、脱水、神经营养药物治疗,术后 3 d 拍片复查,术后 1 周在颈围领保护下下地活动,7~10 d 拆线,2 周后开始项部肌肉等长抗阻收缩锻炼。

1.3 评定标准 术前常规行颈椎 X 线正侧位片、颈椎 CT 和颈椎 MRI,通过 MRI 明确脊髓受压节段。神经功能评定采用日本骨科学会(JOA)17 分法,分别在手术前和术后 24 个月随访时评定,平林法计算 JOA 评分改善率(RR), $RR = [(术后 JOA 评分 - 术前 JOA 评分) / (17 - 术前 JOA 评分)] \times 100\%$ ^[7];根据术前术后 CT 片,测量最窄椎管矢状径,利用网格计数法计算术前术后最窄节段椎管面积(用透明薄膜覆盖在等大 CT 片,记号笔将椎管面积描记在透明薄膜上,再将透明膜敷贴在网格纸上,即胶片网格数格法,说明:网格每小格 0.1 cm×0.1 cm,计算时不足 1/2 者略去,超过 1/2 者按整格计算)。测量最窄节段椎管矢状径和椎管面积改变:测量术前、随访时颈椎活动度(ROM)和颈椎曲率指数(CCI)。颈椎活动度:采用过度屈伸位下 C₂ 于 C₇ 椎体角的差值定义为颈椎活动度。颈椎曲率指数采用 Borden 法,即 C₁~C₇ 椎体后缘的连线与颈椎前凸弧线的最大距离(弧弦距)。正常参考值为(12±5)mm,<7 mm 为颈椎曲度变直,<0 mm 为颈椎曲度后凸^[8]。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 13.0 软件,计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较使用 *t* 检验;计数资料以率(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

所有病例手术顺利,术后切口愈合正常,无感染。5 例术后早期出现上肢麻木,给予地塞米松静脉滴注后缓解。3 例出现术后发热 39℃,给予解热镇痛药物缓解。2 例发生脑脊液漏,3 d 后自行消失,均未影响术后结果。术后随访无锚钉脱出、断裂。所有病例随访时间 12~36 个月,平均随访时间 26 个月。

2.1 手术时间、出血量 观察组和对照组手术时间分别为(113.6±18.2)min 和(116.7±12.4)min,手术出血量分别为(340.5±85.4)mL 和(338.6±89.4)mL,两组比较差异无统计学意义(*P*>0.05)。

2.2 JOA 评分改善率 见表 2。两组术前 JOA 评分比较差异无统计学意义(*P*>0.05),术后末次随访时 JOA 评分比较差异有统计学意义(*P*<0.05)。两组术后末次随访时 JOA 评分与术前比较差异有统计学意义(*P*<0.05)。两组手术后 RR 比较差异有统计学意义(*P*<0.05)。

表 2 两组患者术前、末次随访时 JOA 评分及改善率($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	术前(分)	末次随访(分)	改善率(%)
观察组	35	7.2±2.6	15.3±3.4 [△] *	68.4±3.2 [*]
对照组	33	7.8±2.6	13.5±2.5 [△]	54.5±5.7

注:与对照组比较,**P*<0.05;与本组术前比较,[△]*P*<0.05

2.3 最窄节段椎管面积改变 见表 3。两组术前、术后 1 周时椎管面积比较差异无统计学意义(*P*>0.05)。两组术后 1 周与术前椎管面积比较差异有统计学意义(*P*<0.05)。两组术后末次随访时椎管面积比较差异有统计学意义(*P*<0.05)。

表 3 两组患者术前、术后 1 周、末次随访时最窄节段椎管面积比较(mm², $\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	术前	术后 1 周	末次随访
观察组	35	135.6±37.3	275.8±43.1 [#]	272.4±38.2 [*]
对照组	33	132.4±46.2	273.7±54.3 [#]	235.2±36.5

注:与对照组比较,**P*<0.05;与本组术前比较,[#]*P*<0.05

2.4 颈椎活动度和颈椎曲率指数 见表 4。两组末次随访时 ROM、CCI 比较差异有统计学意义(*P*<0.05)。末次随访时对照组 ROM 较术前显著降低(*P*<0.05);观察组术前、末次随访时 ROM 比较差异无统计学意义(*P*>0.05)。末次随访时对照组 CCI 较术前显著减少,差异有统计学意义(*P*<

0.05);观察组术前、末次随访时 CCI 比较差异无统计学意义($P>0.05$)。

表 4 两组患者术前、末次随访时颈椎活动度 (ROM) 和颈椎曲率指数 (CCI) 的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	ROM(°)		CCI	
		术前	末次随访	术前	末次随访
观察组	35	36.5±5.7	32.7±2.4 [*]	11.8±1.8	9.5±2.7 [*]
对照组	33	35.3±6.5	29.5±2.3 [#]	11.4±3.1	7.8±3.1 [#]

注:与对照组比较,^{*} $P<0.05$;与本组术前比较,[#] $P<0.05$

3 讨 论

手术目的是解除颈脊髓压迫,恢复有效的椎管容积,恢复颈椎正常排列、重建颈椎的生理曲度^[9]。其中后路单开门椎板成形椎管扩大术是经后路进行颈椎管扩大,使受压脊髓提供向后方移动,从而使脊髓前方或后方的致压因素解除。虽然取得良好的临床效果,但也有诸多并发症的报道。Wang 等^[10]在研究颈椎后路单开椎板固定手术时,放弃以往传统用 10 号丝线对椎旁肌和关节囊的缝合,开门后的椎板直接用锚钉固定,即改良 ELAP 手术,术后随访效果满意。我院近年来引进施乐辉公司 Smith&Nephew 的 Arthrex 锚钉门轴固定完成 ELAP,从手术时间、出血量与传统单纯悬吊法门轴 ELAP 相比,差异无统计学意义,说明 Arthrex 锚钉的使用并没增加手术难度和风险。但是观察组随访时的 JOA 评分、改善率、椎管面积改变、ROM、CCI 明显高于对照组。分析以上研究结果,两种术式 JOA 评分都较术前明显改善,说明两种后方入路术式都能够达到对颈椎病的神经压迫进行减压的目的,神经症状改善取得较好效果。随访观察组椎管面积改变、ROM、CCI 明显高于对照组,说明 Arthrex 锚钉的使用对颈椎的稳定性、颈椎活动度影响不大,在降低手术后轴性症状、再关门发生率方面,较传统手术有良好的临床效果。

锚钉固定与传统丝线固定门轴法比较:后者需充分暴露颈后小关节囊用于悬吊固定掀起的椎板,暴露颈椎椎板较大,术后需紧密缝合掀起的椎板和已剥离的椎旁肌肉,不利于术后椎旁肌肉的恢复,对颈椎后柱的稳定性影响较大。而锚钉固定法暴露范围较小,仅需将门轴侧肌肉暴露到侧块中线内侧,达到可以将锚钉植入点即可,一般不会损伤脊神经后支,对颈椎后面的肌群损伤较小,对颈椎后柱的稳定性影响小,更好地保持颈椎的生理前凸曲度,利于术后早期的功能锻炼,降低轴性症状的发生程度。从

本组随访结果可见,观察组术后随访时的颈椎活动度与颈椎曲率指数和术前比较差异无统计学意义($P>0.05$),对照组随访时颈椎活动度与颈椎曲率指数和术前比较差异有统计学意义($P<0.05$)。说明锚钉固定较传统丝线固定减少对颈椎后路肌肉韧带的损伤,有效保留颈椎的稳定性。目前针对后路术后出现颈背肩部酸痛不适、僵硬、肌肉痉挛、活动受限等轴性症状发生机制,大多数学者认为与手术损伤了颈后肌肉韧带原来结构,从而影响颈椎稳定性^[11]。另外术后颈部长时间制动,肌肉萎缩、僵直,也与轴性症状发生有很大关联。因此 Arthrex 锚钉固定可以减少术后轴性症状的发生率。

Arthrex 锚钉尾部自带的不可吸收线高强度多股编织聚酯爱惜邦,容易打结,能够牢固固定螺钉尾部和开门后的椎板,使同一节段的椎板和侧块稳定悬吊,变“软性”门轴固定为“刚性”门轴固定,避免了术后再关门的发生。从本组随访结果分析,观察组术后末次随访时的椎管面积和术后没有显著改变,对照组术后、末次随访时椎管面积比较差异有统计学意义($P<0.05$)。说明锚钉作为门轴的固定较为牢固,可以有效降低术后再关门的发生率。同时坚强的固定利于术后早期颈部功能锻炼,减少术后局部瘢痕形成,为肌肉韧带的修复提供良好的时机。传统单纯丝线悬吊可能存在椎管狭窄、再关门现象。

Arthrex 带线锚钉体形细小,刺穿侧块时造成神经血管损伤的机率较小;具有自攻、自钻、锋利,多螺纹设计,固定牢固,不易脱出;钉尾末端自带缝线,无需额外捆绑打结,使得操作更加简单,安全可靠,材料来源于聚乳酸,生物相容性好,对术后颈部肌肉及周围的刺激较少,减低术区炎症反应及免疫排斥反应。

本研究显示 Arthrex 带线锚钉应用于颈椎后路单开门术固定,在降低术后轴性症状的发生率,减少在再关门发生率,维持颈部稳定性和活动度方面较为满意。优于单纯丝线固定,比钢板螺钉固定更容易实施^[12]。由于本研究随访时间偏短,病例数不算多,尚需进一步积累大样本病例资料,对其远期疗效进行评定。

【参考文献】

[1] 孙天威,张 杭,卢守亮,等. 颈椎单开门椎管扩大成形术椎板开门角度对脊髓型颈椎病疗效的影响[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2012,22(1):8-13.

[2] 许春雷,李正维,周 伟,等. 改良单开门椎管扩大成形术治疗脊髓型颈椎病[J]. 实用骨科杂志,2009,15(10):729-733.

生物膜的形成。 Ga^{3+} 已被 FDA 批准治疗恶性高钙血症,具有很好的安全性,本文硝酸镓终浓度为 $20 \mu\text{M}$ 。明胶是以动物的皮、骨为原料制成的蛋白分子聚物质。明胶分子结构上有大量的羟基、羧基和氨基,使得明胶具有极强的亲水性,又因其具有无毒、生物相容性好并在生物体中可完全降解等优点,故选用明胶作为溶解基质。结果表明,涂布 EDTA-镓-明胶的 PVC 具有较好的抗菌作用。将 EDTA-镓-明胶涂覆在 PVC 表面,在防止医疗器械感染上的用途值得进一步研究。

【参考文献】

- [1] O' Toole G, Kaplan HB, Kolter R. Biofilm formation as microbial development[J]. Annu Rev Microbiol, 2000, 54(1): 49-79.
- [2] Costerton JW, Stewart PS, Greenberg EP, et al. Bacterial biofilms: a common cause of persistent infections [J]. Science, 1999, 284(5418): 1318-1322.
- [3] Hall-Stoodley L, Stoodley P. Evolving concepts in biofilm infections [J]. Cell Microbiol, 2009, 11(7): 1034-1043.
- [4] Stewart PS, Costerton JW. Antibiotic resistance of bacteria in biofilms[J]. Lancet, 2001, 358(9276): 135-138.
- [5] Adair CG, Gorman SP, Feron BM, et al. Implications of endotracheal tube biofilm for ventilator-associated pneumonia [J]. Intensive Care Med, 1999, 25(10): 1072-1076.
- [6] Koerner RJ. Contribution of endotracheal tubes to the pathogenesis of ventilator-associated pneumonia [J]. J Hosp Infect, 1997, 35(1): 83-89.
- [7] Campoccia D, Montanaro L, Arciola CR, et al. The significance of infection related to orthopedic devices and issues of antibiotic re-

sistance[J]. Biomaterials, 2006, 27(10): 2331-2339.

- [8] Raad II, Hanna HA. Intravascular catheter-related infections; new horizons and recent advances [J]. Arch Intern Med, 2002, 162(5): 871-878.
- [9] Donlan RM. Biofilms and device-associated infections [J]. Emerg Infect Dis, 2001, 7(2): 277-281.
- [10] Mah TF, O' Toole GA. Mechanisms of biofilm resistance to antimicrobial agents [J]. Trends Microbiol, 2001, 9(1): 34-39.
- [11] 曾宏逵, 谭伟龙, 钱万红, 等. 过氧乙酸复方消毒剂杀灭枯草杆菌芽孢的实验研究 [J]. 东南国防医药, 2010, 12(2): 97-99.
- [12] Bullen JJ, Rogers HJ, Spalding PB, et al. Iron and infection: the heart of the matter [J]. FEMS Immunol Med Microbiol, 2005, 43(2): 325-330.
- [13] Kaneko Y, Thoendel M, Olakanmi O, et al. The transition metal gallium disrupts *Pseudomonas aeruginosa* iron metabolism and has antimicrobial and antibiofilm activity [J]. J Clin Invest, 2007, 117(4): 877-888.
- [14] Zhu Y, Jin F, Yang S, et al. Pre-treatment with EDTA-gallium prevents the formation of biofilms on surfaces [J]. Exp Ther Med, 2013, 5(4): 1001-1004.
- [15] 朱元元. 硝酸镓和万古霉素抑制表皮葡萄球菌生物膜形成的协同作用 [J]. 东南国防医药, 2009, 11(6): 499-501.
- [16] Busscher HJ, Rinastiti M, Siswomihardjo W, et al. Biofilm formation on dental restorative and implant materials [J]. J Dent Res, 2010, 89(3): 657-665.
- [17] Arciola CR, Campoccia D, Speziale P, et al. Biofilm formation in staphylococcus implant infections. A review of molecular mechanisms and implications for biofilm-resistant materials [J]. Biomaterials, 2012, 33(10): 5967-5982.

(收稿日期: 2014-04-22; 修回日期: 2014-05-28)

(本文编辑: 张仲书; 英文编辑: 王建东)

(上接第 345 页)

- [3] 赵永强, 张广泉, 崔力扬, 等. 单开门椎管成形侧块钢板内固定术治疗多节段颈椎管狭窄症 [J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2010, 24(4): 395-396.
- [4] 杨海云, 顾锐, 朱本清, 等. 影响单开门椎管扩大成形术治疗颈椎病疗效的术后相关因素分析 [J]. 中华骨科杂志, 2009, 29(9): 847-851.
- [5] Barrett I, Justin H, Joon L, et al. Laminoplasty versus laminectomy and fusion for multilevel cervical spondylotic myelopathy [J]. Clin Orthop Relat Res, 2011, 469(3): 688-695.
- [6] 林久灶, 林泉, 崔为良. 带线锚钉在颈椎单开门椎管扩大椎板成形术中的应用 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2013, 28(1): 43-44.
- [7] 苗洁, 申勇, 王林峰, 等. 颈椎后路三种手术方式对改善多节段颈椎病生理曲度及疗效的远期观察 [J]. 中国矫形外科杂志, 2012, 20(11): 987-981.

- [8] 苗洁, 李冠军, 葛志强, 等. Centerpiece 系统治疗多节段脊髓型颈椎病疗效观察 [J]. 实用骨科杂志, 2013, 19(8): 735-738.
- [9] 马大年, 李健, 时梦琥. 颈椎前路减压钛网植骨钛板固定治疗脊髓型颈椎病 [J]. 东南国防医药, 2012, 14(1): 66-67.
- [10] Wang JM, Roh KJ, Kim DJ, et al. A new method of stabilising the elevated laminae in open-door laminoplasty using an anchor system [J]. J Bone Joint Surg (Br), 1998, 80(12): 1005-1008.
- [11] 李玉伟, 王海蛟, 严晓云, 等. 颈椎单开门椎管扩大成形术不同椎板固定方法治疗多节段脊髓型颈椎病的疗效分析 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(11): 973-978.
- [12] 王义生, 张弛, 唐国皓, 等. 锚定钉在多节段脊髓型颈椎病单开门椎管扩大术中的应用 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(1): 20-23.

(收稿日期: 2014-03-20; 修回日期: 2014-04-16)

(本文编辑: 黄攸生; 英文编辑: 王建东)