

·专题·儿童脊柱外科·

应用椎弓根螺钉-椎板钩系统行青年腰椎峡部裂修补术的临床疗效分析

周呈瑶 仇建国 王升儒 秦立楠 杨 阳 林莞锋

【摘要】 目的 初步评估应用椎弓根螺钉-椎板钩系统行腰椎峡部裂修补术治疗青年腰椎峡部裂的临床效果。**方法** 以2006年12月至2015年10月于本院接受后路椎弓根螺钉-椎板钩辅助峡部裂修补术的7例(男性5例,女性2例)青年峡部裂患者为研究对象,接受手术时平均年龄(20.1 ± 4.2)岁,均采用“后路峡部裂修补+椎弓根螺钉+椎板钩内固定+髂骨取骨植骨术”联合治疗的方案。同时收集患者术前及术后时刻腰椎正侧位X线片、末次随访时刻CT矢状重建片、临床表现及手术并发症等资料。**结果** 7例患者手术平均时间为(105.1 ± 29.3)min,出血量(90.0 ± 53.5)mL,随访(45.2 ± 11.8)个月。其中4例MacNab评分等级为非常好,2例评分等级为好,1例评分等级为中等。7例术后腰痛等症状均得到明显缓解,腰椎X线片及CT矢状重建确认所有患者示内固定位置良好,双侧峡部裂处均已达到骨性愈合。随访过程中1例出现钉钩植入相关并发症。**结论** 椎弓根螺钉-椎板钩系统原位植骨修复青年腰椎峡部裂安全有效,对于保守治疗无效的患者应早期进行手术。

【关键词】 青年; 峡部裂; 椎弓根螺钉; 椎板钩; 植骨

Efficacy of hook-screw fixation for lumbar isthmus spondylolysis in adolescents. Zhou Chengyao, Zhang Jianguo, Wang Shengru, Qin Linan, Yang Yang, Lin Guanfang. Department of Orthopedics, Peking Union Medical College Hospital, Beijing 100730, China.

【Abstract】 Objective To evaluate the clinical outcomes of hook-pedicle-screw technique in adolescents with lumbar isthmus spondylolysis. **Methods** From December 2006 to October 2015, a total of 7 patients undergoing hook-pedicle-screw fixation plus bone grafting for spondylolysis were retrospectively studied. There were 5 males and 2 females with an average age of (20.1 ± 4.2) (16–27) years. All of them underwent posterior spondylolysis repairing with hook-screw fixation plus bone grafting. Medical history and clinical data were recorded and lumbar radiographs evaluated at pre-operation and post-operation. Computed tomography (CT) sagittal reconstructions were evaluated at the final follow-up and symptoms and complications were recorded. **Results** The average operative duration was (105.1 ± 29.3) min and the average volume of blood loss 90.0 ± 53.5 mL. The average follow-up period was (45.2 ± 11.8) months. The MacNab scores were excellent ($n = 4$), good ($n = 2$) and fair ($n = 1$). All of them had pain relief. Lumbar radiographs and CT sagittal reconstructions showed hook-screw was located at a right place and bone healing occurred in all cases. There was only one case of implant-related complication. **Conclusion** For adolescents with lumbar isthmus spondylolysis, hook-pedicle-screw fixation plus bone grafting is both safe and effective for repairing. Those failed cases of conservative measures should be operated as early as possible.

【Key words】 Adolescent; Spondylolysis; Pedicle screw; Hook; Bone grafting

腰椎峡部裂是指腰椎关节突间的狭窄部分结构断裂,其病因可分为先天因素及后天因素(如急性骨折、反复受力导致应力骨折)2类。峡部裂可见于青年,患者可出现腰痛症状,滑脱明显者则会出

现相应的神经系统症状。对于症状较轻者,可首选支具制动、对症治疗等保守治疗方案;但对于保守治疗效果不佳或症状较重者,则需考虑手术治疗,因为手术治疗可有效改善患者症状,控制甚至避免腰椎滑脱的发生及发展。据报道传统手术方式包括峡部裂椎体与下位椎体融合、峡部原位植骨融合、峡部螺钉辅助植骨、金属丝或椎板钩辅助加压

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.09.007

作者单位:北京协和医院骨科(北京市,100730)

通讯作者:仇建国, Email: jgzhang-pumch@yahoo.com

固定等^[1]。本研究旨在初步评估应用椎弓根螺钉-椎板钩系统行腰椎峡部裂修补术治疗青年腰椎峡部裂的临床效果。

材料与方法

一、一般资料

本研究以2006年12月至2015年10月于我院接受后路椎弓根螺钉-椎板钩辅助峡部裂修补术的7例(男性5例,女性2例)青年峡部裂患者为研究对象,患者平均年龄(20.1 ± 4.2)岁(16~27岁),其中男性5例,女性2例。7例均有明确的低暴力腰部外伤史,伴腰部局限性疼痛(旋转或后伸时疼痛加重),其中1例合并双下肢麻木,患者均接受3个月以上的保守治疗,症状无明显改善。

二、影像学检查

所有患者术前行站立位全脊柱X线片、全脊柱CT平扫+矢状重建/三维重建及腰椎MRI检查,评估脊柱及脊髓情况。影像学检查证实7例均为腰椎双侧峡部裂,其中L5峡部裂5例,伴L5 I°前滑脱2例;L4峡部裂2例均伴L4 I°前滑脱。MRI确认患者均无明显椎间盘退变征象。

三、手术方法

患者均采用“后路峡部裂修补+椎弓根螺钉+椎板钩内固定+髂骨取骨植骨术”联合治疗的方案。全麻成功后,患者取俯卧位,取腰部正中切口,

逐层切开皮肤、皮下组织及深筋膜,保留棘上韧带及棘间韧带,骨膜下剥离椎旁肌显露双侧棘突、椎板,保留双侧小关节突关节囊。探查至峡部裂处,准备钉道,植入椎弓根螺钉。之后暴露峡部裂两断端,清理增厚的瘢痕组织,再以磨钻打磨两残端硬化骨,至其变为均匀渗血的松质骨后制作骨床。于皮下游离,另做切口,暴露后方髂嵴,之后于髂骨处取适量松质骨。于相应椎板下方置入椎板钩,以合适长度钛棒连接椎板钩及椎弓根螺钉。以咬碎的自体松质骨于峡部裂两端制备好的植骨融合床行植骨融合术,之后于椎弓根螺钉以及椎板钩间行适度加压,确认峡部裂固定满意及植骨充分后锁紧螺母,冲洗伤口后逐层缝合关闭切口。术后第2日扶患者下地活动,术后均佩戴腰部支具3个月。

结果

7例患者手术时间(105.1 ± 29.3)min,出血量(90.0 ± 53.5)mL(80~155mL)。随访(45.2 ± 11.8)个月(36~120个月)。4例患者MacNab评分等级为非常好,2例评分等级为好,1例评分等级为中等。

所有患者术后腰痛等症状均得到明显缓解,术后2~3个月恢复正常生活。通过复查全脊柱X线片及CT矢状重建,确认所有患者示内固定位置良好,双侧峡部裂处均已达到骨性愈合(图1)。

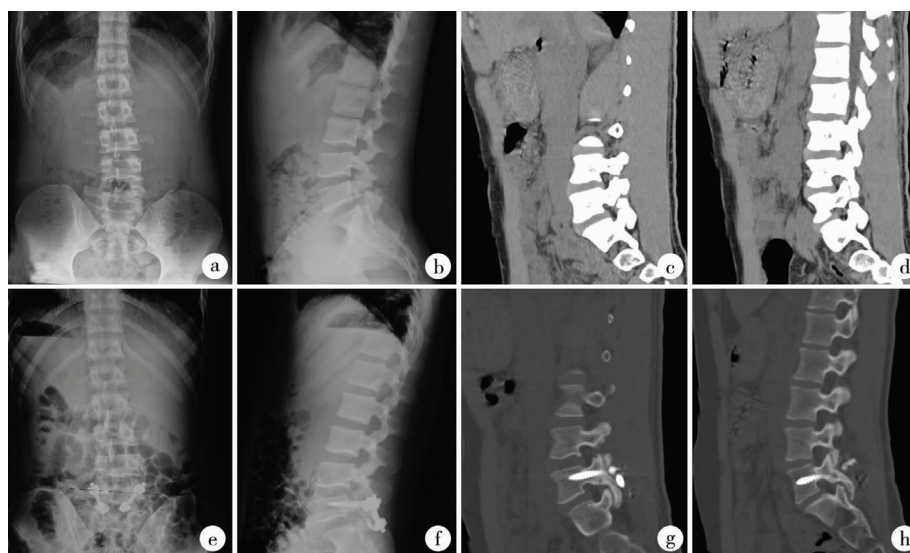


图1 男,18岁,L5峡部裂 a、b、c、d.术前脊柱正侧位X线片和腰椎CT显示L5双侧峡部裂;e、f.术后复查X线片示椎弓根螺钉-椎板钩植入位置满意;g、h.术后6月CT矢状重建显示双侧峡部裂处均已达到骨性愈合

Fig. 1 An 18-year-old male with L5 spondylolysis a, b, c, d. Pre-operative radiographs and CT images showed bilateral spondylolysis at L5; e, f. post-operative radiographs showed hook-screw at a right place; g, h. CT sagittal reconstruction at 6 month follow-up showed bone healing at bilateral spondylolysis sites

7例患者中1例出现并发症,该患者术后左下肢外侧出现轻度麻木感,复查X线片见内固定位置无异常,确认双侧峡部裂植骨愈合后行内固定取出术,术中探查确认双侧峡部植骨愈合良好。术后症状明显缓解,随访10年后患者CT峡部裂处可见骨性愈合,无腰椎滑脱等异常。

讨 论

腰椎峡部裂的常见病因可分为先天性及后天性,常见的后天性因素包括急性和慢性损伤^[2],前者主要包括体育锻炼或日常活动中的急性创伤,后者则为腰椎峡部反复遭受过伸应力所致的慢性疲劳性骨折。受生物力学因素影响,峡部裂最常出现的节段为L5(85%~95%),其次为L4(5%~15%)^[3],近端则更为少见。

多数腰椎峡部裂无明显症状,患者多可自愈。产生症状的原因包括椎弓及椎体不稳定和峡部裂端形成假关节,可出现椎间盘压缩退变和相邻节段的腰椎滑脱。无椎体滑脱者临床症状多为峡部裂局部的腰背部疼痛,出现椎体滑脱者则可因椎管狭窄、神经受压导致下肢神经性疼痛、麻木等症。

腰椎峡部裂可通过一系列保守方式治疗^[1],具体包括充分休息、佩戴支具、康复理疗、暂时制动及疼痛治疗等。保守治疗无效(至少3个月)时应考虑手术。峡部裂手术方式经过一系列演变过程,在早期,脊柱外科医生采用峡部裂椎体与下位椎体的融合来治疗此类患者,可获得较为确切的融合效果,有效避免椎体滑脱的出现,但该术式损失了腰椎的活动节段,而且临近节段存在退变的风险。峡部裂的本质是“假关节”,因此,有学者提出对峡部裂采用直接修复,以达到稳定病椎、避免滑脱目的,同时可以避免下腰椎的融合,减轻其对活动度造成的影响。Kimura^[4]于1968年首次报道了无需内固定的峡部原位植骨修补技术,患者术后需卧床2个月并佩戴石膏支具外固定至少6个月,此后报道^[5,6]认为该术式仅对青年患者具有较好的疗效,而对于成年患者,植骨不融合导致修复失败率较高,需依靠内固定辅助。1970年Buck^[7]报道了采用穿越峡部裂的拉力螺钉进行内固定辅助植骨融合的案例。之后陆续有研究报道采用该术式治疗峡部裂患者的满意度为67%~93%。该术式的局限性在于,准确的选择置钉位置对术者而言有一定难度^[1,8],且穿过峡部的螺钉会减少植骨融合的有效

面积。Morcher等研究发现,若采用Buck提出的方法,由于椎板骨量有限,因此使用直径3.5 mm的拉力螺钉效果并不理想,建议使用改良的钉钩来固定。但Ivanic等发现采用该改良的内固定系统治疗峡部裂患者时,因螺钉松动导致假关节形成率达13.3%。该术式最大局限性在于螺钉放置困难、误置率较高,有学者报道约15%的患者螺钉传入上位椎椎的下关节突。Nicol和Scott^[9]首先报道使用金属丝固定后弓,但存在金属丝置入横突难度大、出血量大、损伤神经根等问题。Louis^[10]首次报道使用蝴蝶板暂时性腰骶固定辅助植骨的案例,经该术式治疗后增大了患者植骨融合的有效面积,但术后3个月需二次手术取出内固定植入物。Morsher等^[11]于1984年提出使用椎板钩-峡部螺钉固定后弓与植骨材料,但手术难度较大且容易出现内固定断裂或松脱。

Taddonio于1991年最先报道使用CD系统的椎弓根螺钉-椎板钩治疗腰椎峡部裂取得了可靠疗效,此后有多种改良装置(如Isola系统和Diapason系统)相继被报道,并取得了满意的疗效^[12]。Gillet和Petit^[13]将CD系统改良,将椎弓根螺钉以V形杆连接,以棘突根部为支点对峡部加压固定。椎弓根螺钉-椎板钩系统固定局限于单节段,相比融合内固定的主要优势在于保持椎体间关节旋转活动度,且相关生物力学实验表明其固定力点集中于病变峡部,固定效果满意,手术难度低。

目前常采用的峡部裂修复方式为Buck法及椎弓根螺钉-椎板钩系统,优劣尚无定论。Shin等的研究发现,Buck法在手术时间、失血量、住院时间、融合率及患者满意度方面均优于椎弓根螺钉-椎板钩系统^[14]。Karatas等研究发现,两种修复方式均可获得满意效果。但在影像学导航的情况下,Buck法的手术时间、失血量更少,医生可以根据自己相对熟悉的方式来选择合适的术式^[15]。

在本研究中,患者均在随访时通过影像学检查确认峡部裂融合,6例患者MacNab评分等级达到好及其以上的标准,与其他研究结果类似。据报道,峡部裂修复术峡部融合率与患者年龄存在明显关联。多项研究发现,对年龄20~30岁的患者进行峡部裂修补术时,假关节形成率高^[4,9,16],Arnold则发现,对于年龄超过16岁的患者进行峡部裂修复术时,假关节形成率高,在14例患者中,仅有3例双侧峡部裂愈合,有6例患者双侧均形成假关节^[17]。这些研究建议,对需手术治疗的患者,应当早期进行

手术。Szypryt 等的研究发现,25 岁以后,峡部裂椎体下位椎间盘会出现明显退变,这是导致峡部裂手术失败的主要原因^[18]。

采用椎弓根螺钉-椎板钩系统进行直接峡部裂修复手术,出现神经系统并发症的风险较低。Karatas 等报道了 7 例采用椎弓根螺钉-椎板钩系统治疗的峡部裂患者,其中有 1 例出现下肢轻度感觉障碍^[15]。本研究中,7 例患者中同样有 1 例患者术后出现下肢麻木症状,影像学检查确认椎弓根螺钉位置良好,确认双侧峡部均愈合,取出内固定后,患者症状消失,考虑可能为椎板钩刺激相关。

参考文献

- 1 Debusscher F, Troussel S. Direct repair of defects in lumbar spondylolysis with a new pedicle screw hook fixation: clinical, functional and CT-assessed study [J]. Eur Spine J, 2007, 16(10): 1650-1658. DOI: 10.1007/s00586-007-0392-0.
- 2 Farfan HF, Osteria V, Lamy C. The mechanical etiology of spondylolysis and spondylolisthesis [J]. Clin Orthop Relat Res, 1976(117): 40-55. PubMed PMID: 1277685.
- 3 Standaert CJ, Herring SA. Spondylolysis: a critical review [J]. Br J Sports Med, 2000, 34(6): 415-422. PubMed PMID: 11131228.
- 4 Kimura M. My method of filing the lesion with spongy bone in spondylolysis and spondylolisthesis [J]. Seikei Geka, 1968, 19(4): 285-296. PubMed PMID: 5693611.
- 5 Hefti F, Seelig W, Morscher E. Repair of lumbar spondylolysis with a hook-screw [J]. Int Orthop, 1992, 16(1): 81-85. PubMed PMID: 1572778.
- 6 Dai LY, Jia LS, Yuan W, et al. Direct repair of defect in lumbar spondylolysis and mild isthmus spondylolisthesis by bone grafting, with or without facet joint fusion [J]. Eur Spine J, 2001, 10(1): 78-83. PubMed PMID: 11276840.
- 7 Buck JE. Direct repair of the defect in spondylolisthesis. Preliminary report [J]. J Bone Joint Surg Br, 1970, 52(3): 432-437. PubMed PMID: 4916960.
- 8 Lu J, Ebraheim NA, Biyani A, et al. Screw placement in the lumbar vertebral isthmus [J]. Clin Orthop Relat Res, 1997, (338): 227-230. PubMed PMID: 9170384.
- 9 Nicol RO, Scott JH. Lytic spondylolysis. Repair by wiring [J]. Spine (Phila Pa 1976). 1986, 11(10): 1027-1030. PubMed PMID: 3554554.
- 10 Louis R. Pars interarticularis reconstruction of spondylolysis using plates and screws with grafting without arthrodesis. Apropos of 78 cases [J]. Rev Chir Orthop Reparatrice Ap-
par Mot, 1988, 74(6): 549-557. PubMed PMID: 3070652.
- 11 Morscher E, Gerber B, Fasel J. Surgical treatment of spondylolisthesis by bone grafting and direct stabilization of spondylolysis by means of a hook screw [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 1984, 103(3): 175-178. PubMed PMID: 6497607.
- 12 Fan J, Yu GR, Liu F, et al. Direct repair of spondylolysis by TSRH's hook plus screw fixation and bone grafting: biomechanical study and clinical report [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2010, 130(2): 209-215. DOI: 10.1007/s00402-009-0897-6.
- 13 Gillet P, Petit M. Direct repair of spondylolysis without spondylolisthesis, using a rod-screw construct and bone grafting of the pars defect [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1999, 24(12): 1252-1256. PubMed PMID: 10382254.
- 14 Shin MH, Ryu KS, Rathi NK, et al. Direct pars repair surgery using two different surgical methods: pedicle screw with universal hook system and direct pars screw fixation in symptomatic lumbar spondylolysis patients [J]. J Korean Neurosurg Soc, 2012, 51(1): 14-19. DOI: 10.3340/jkns.2012.51.1.14.
- 15 Karatas AF, Dede O, Atanda AA, et al. Comparison of direct pars repair techniques of spondylolysis in pediatric and adolescent patients: pars compression screw versus pedicle screw-rod-hook [J]. Clin Spine Surg, 2016, 29(7): 272-280. DOI: 10.1097/BSD.0b013e318277cb7d.
- 16 Smith JA, Hu SS. Management of spondylolysis and spondylolisthesis in the pediatric and adolescent population [J]. Orthop Clin North Am, 1999, 30(3): 487-499. PubMed PMID: 10393770.
- 17 Arnold P, Winter M, Scheller G, et al. Clinical and radiological isthmus reconstruction in lumbar spondylolysis and minimal spondylolisthesis [J]. Z Orthop Ihre Grenzgeb, 1996, 134(3): 226-232. DOI: 10.1055/s-2008-1039753.
- 18 Szypryt EP, Twining P, Mulholland RC, et al. The prevalence of disc degeneration associated with neural arch defects of the lumbar spine assessed by magnetic resonance imaging [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1989, 14(9): 977-981. PubMed PMID: 2789436.

(收稿日期: 2018-08-21)

本文引用格式: 周呈瑶, 仇建国, 王升儒, 等. 应用椎弓根螺钉-椎板钩系统行青年腰峡部裂椎体下位椎间盘退变的临床疗效分析 [J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(9): 669-672. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.09.007.

Citing this article as: Zhou CY, Zhang JG, Wang SR, et al. Efficacy of hook-screw fixation for lumbar isthmus spondylolysis in adolescents [J]. J Clin Ped Sur, 2018, 17(9): 669-672. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.09.007.