

临床论著

后路腰椎椎间融合术并发神经损伤的原因分析

郭 龙, 陈 建, 田进财

(宁夏银川国龙医院脊柱外科 750004 银川市)

【摘要】目的:分析后路腰椎椎间融合术并发神经损伤的原因。**方法:**2003 年 3 月~2008 年 5 月采用后路腰椎椎间融合术(PLIF)治疗腰椎疾病患者 178 例,其中腰椎间盘突出症 42 例,腰椎管狭窄症 39 例,退变性腰椎滑脱症 61 例,峡部裂性腰椎滑脱症 22 例,腰椎椎板/椎间盘切除术后综合征 14 例;单节段融合 130 例,其中 L3/4 8 例,L4/5 64 例,L5/S1 58 例,双节段融合 46 例,其中 L3/4、L4/5 19 例,L4/5、L5/S1 27 例,三节段融合 2 例,均为 L3/4、L4/5、L5/S1,对其发生神经损伤的原因进行分析。**结果:**共并发神经损伤 13 例(7.3%),其中 L4 1 例,L5 7 例,S1 5 例;神经根牵拉伤 6 例,器械损伤 3 例,误伤变异神经根 1 例,硬膜外血肿致神经根受压 1 例,椎弓根骨折致神经根受压 1 例,继发性侧隐窝狭窄致神经根受压 1 例;完全性损伤 2 例,不完全性损伤 11 例。根据 ASIA 评分标准,神经功能完全恢复 7 例,部分恢复 4 例,无恢复 2 例。**结论:**后路腰椎椎间融合术并发神经损伤的原因是多方面的,以神经根的牵拉伤最常见。

【关键词】 腰椎;后路椎间融合术;神经损伤;并发症

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2009.12.07

中图分类号:R619 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2009)-12-0912-04

Analysis of neurologic complications after posterior lumbar interbody fusion/GUO Long, CHEN Jian, TIAN Jincai/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2009, 19(12):912~915

【Abstract】Objective: To evaluate the neurologic complications associated with posterior lumbar interbody fusion(PLIF). **Method:** From March 2003 to May 2008, a total of 178 patients experienced PLIF procedure due to lumbar disease. Of these, forty two had lumbar disc herniation, 39 had lumbar spine stenosis, 61 had degenerative spondylolisthesis, 22 had isthmic spondylolisthesis and 14 had post-laminectomy/discectomy syndrome. One hundred and thirty patients had single level fused, of these, 8 at L3/4, 64 at L4/5 and 58 at L5/S1. Forty six cases had two levels fused, of these, 19 at L3/4 and L4/5, 27 at L4/5 and L5/S1. Two patients had three levels fused, all at the L3/4, L4/5 and L5/S1. All causes possibly related to the neurologic complications were documented. **Result:** 13 cases (7.3%) were noted to have neurologic complications, of these, one at L4, 7 at L5 and 5 at S1. 6 cases had nerve root stretch injury, 3 cases had nerve root injury from instrument maneuver, 1 case had nerve root deformity, 1 case had developed epidural hematoma, 1 case had nerve root injury from pedicle fracture and 1 case had secondary lateral recess stenosis. 2 cases had complete neurological injury, and 11 cases had incomplete injury. According to American Spinal Injury Association (ASIA) criteria, there was complete recovery of neurologic function in 7 cases, incomplete recovery in 4 cases and no change in 2 cases. **Conclusion:** Many causes may be associated with the neurologic complications due to posterior lumbar interbody fusion, nerve root stretch injury is the most common.

【Key words】 Lumbar vertebra; Posterior interbody fusion; Nerve injury; Complication

【Author's address】 Department of Spinal Surgery, Yinchuan Guolong Hospital, Ningxia, 750004, China

后路腰椎椎间融合术(posterior lumbar interbody fusion, PLIF) 于 20 世纪 50 年代首次由

Cloward^[1]报道,由于其能够环形松解硬膜囊及神经根,同时在前中柱植骨可提高骨融合率和临床效果,越来越受到医患双方的青睐。但是随着 PLIF 技术的广泛应用,相应的手术并发症引起人们的重视,特别是合并神经损伤,是一种严重的并发症,文献报道发生率在 4%~24.6%^[2-12],应该受到

第一作者简介:男(1959-),医学硕士,主任医师,研究方向:脊柱外科

电话:(0951)4106608 E-mail:gl@nxgl.cn

高度的重视。我院自 2003 年 3 月~2008 年 5 月采用 PLIF 治疗腰椎疾病患者 178 例,并发神经损伤 13 例,分析报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组患者男 82 例,女 96 例,年龄 38~85 岁,平均 58.6 岁。表现为严重的腰痛和/或下肢疼痛,症状持续时间 5 个月~16 年。诊断为腰椎间盘突出症(LDH)42 例,腰椎管狭窄症(LST)39 例,退变性腰椎滑脱症(LDS)61 例,峡部裂性腰椎滑脱症(LIS)22 例,腰椎椎板/椎间盘切除术后综合征 14 例。均经严格保守治疗无效后接受手术治疗,单节段融合 130 例,其中 L3/4 8 例,L4/5 64 例,L5/S1 58 例;双节段融合 46 例,其中 L3/4、L4/5 19 例,L4/5、L5/S1 27 例;三节段融合 2 例,均为 L3/4、L4/5、L5/S1。自体髂骨椎体间植骨 96 例,早期 52 例取髂前髂骨,余 44 例取髂后髂骨;使用 cage 椎间置入植骨 82 例,其中钛合金材料 64 例,碳素纤维材料 16 例,PEEK 材料 2 例。由同一组医生完成手术。

1.2 手术方法

均采用静脉-吸入复合麻醉,麻醉满意后,因经济原因不能支付 cage 费用者先仰卧于手术床,取髂前三面皮质骨髂骨备用;应用 cage 置入植骨者则取髂后髂骨备用。患者取俯卧位,腹部垫空,腰椎后正中入路。劈开棘上韧带,连同椎旁肌向两侧暴露关节突关节及双侧横突。在 C 型臂 X 线监视下置入椎弓根螺钉,对滑脱或狭窄的椎节行全椎板减压,切除相应节段神经受压迫症状一侧下关节突下 1/3 及上关节突关节内上 2/3(对于椎间隙狭窄,cage 置入困难者上关节突关节上 2/3 全部切除),充分解除硬膜及神经根的压迫后,轻轻将硬膜牵向一侧,用双极电凝将硬膜前方静脉丛完全止血,切除椎间盘后侧的后纵韧带及纤维环。用髓核钳充分摘除髓核组织,椎间融合器专用刮刀及刨削器去除椎间盘两侧终板软骨至有点状出血,冲洗椎间隙后将部分松质骨打压植入椎间隙,再将备用的三面皮质骨制成 3~4cm 长与椎间隙同厚度的骨条 2 条,竖直插入椎间隙,用植骨器轻轻打入,以保证植骨块后缘低于椎体后缘。应用 cage 融合者,先在 cage 中空间隙塞入松质骨粒,腰椎滑脱患者先松解复位后再置入 2 枚 cage,其

余疾病置入单枚 cage。cage 置入后经 X 线透视证实位置无误,将椎弓根螺钉加压以抱紧 cage;完成椎间植骨后将剩余骨质在横突表面间去皮质后植骨。冲洗切口,放置引流管,逐层缝合切口。所有患者均在术后 24~48h 拔除负压引流管,拔除引流管后嘱患者在腰围保护下坐起活动,逐步下床负重并进行功能锻炼,术后佩戴腰围 6~8 周。

2 结果

178 例中发生神经损伤 13 例,发生率为 7.3%。其中男性 5 例,女性 8 例;年龄 38~85 岁。LDH 3 例,LST 4 例,LDS 3 例,LIS 2 例,椎间盘术后综合征 1 例。神经根损伤部位:L4 1 例,L5 7 例,S1 5 例。神经根牵拉伤 6 例,器械损伤神经根 3 例,误伤变异神经根 1 例,硬膜外血肿致神经根受压 1 例,椎弓根骨折致神经根受压 1 例,继发性侧隐窝狭窄致神经根受压 1 例。完全性损伤 2 例,不完全性损伤 11 例。根据 ASIA 神经功能评价标准神经功能完全恢复 7 例,部分恢复 4 例,无恢复 2 例。其中,1 例腰椎管狭窄患者,L5 神经根变异,左侧双神经根一支误认为突出椎间盘直接切断,术中直接神经吻合,术后足下垂,无恢复。1 例患者 L5/S1 退变性滑脱,术中椎管静脉丛出血,电刀止血时灼伤 S1 神经根,未作特殊处理,1 年后胫前肌力由术后 3 级恢复至 4 级,永久性足背麻木。1 例 LST 患者 cage 置入时直接卡压,造成 L5 神经根挫伤,未作特殊处理,2 年后踇背伸肌力由术后 3 级恢复至 4 级。1 例 L5/S1 椎间盘切除术后综合征患者,翻修术中椎板咬骨钳咬伤 S1 神经根,未作特殊处理,术后出现足下垂,无恢复。1 例 LIS 患者,术后 13h 出现腰部剧烈疼痛,会阴区及双下肢麻木、疼痛,检查发现切口引流管堵塞,MRI 示硬膜外血肿,L5 神经根受压,二次手术探查,清除血肿后症状逐渐缓解,术后 3 个月完全恢复正常。1 例 54 岁女性患者,术前诉腰痛 10 年,右下肢疼痛 2 年,左下肢无疼痛及麻木症状,术前诊断为峡部裂型腰椎椎体滑脱、L5/S1 椎间盘偏右侧突出,行 PLIF,椎间自体髂骨植骨,术后第 2 天患者诉左下肢疼痛,封闭等保守治疗 1 周无任何缓解,CT 检查提示左侧侧隐窝狭窄,S1 神经根受压,二次手术探查,左侧侧隐窝狭窄,减压后症状消失。1 例 LDS 患者术后 12d 翻身时突发右下肢麻木、无力(肌力 4 级),X 线检查提示右侧椎弓

根骨折、螺钉脱出,二次手术探查,术中见椎弓根骨折,螺钉松动,骨折块卡压神经根,给予减压并取出螺钉,术后 6 个月右侧胫前肌力由术后 4 级恢复至 5 级,残留足背麻木。余 6 例,无术中直接损伤证据,亦无术后血肿压迫、内固定失败等证据,均表现为术后 24~72h 开始出现下肢麻木、疼痛或症状较术前加重,肌力无改变,考虑术中过度牵拉神经根造成神经根水肿,静脉注射地塞米松 20mg/日,连续 5~7d,除 1 例足背麻木部分恢复外,其余均完全恢复。

3 讨论

3.1 神经损伤的原因分析

3.1.1 术者经验欠缺,器械操作不当 这不仅取决于器械的正确选择及使用,更主要是术者对疾病的认识和对技术的掌握程度,腰椎疾病患者多数病史较长,硬脊膜及神经根均有不同程度的粘连,神经根长期受压变形,弹性差且张力高,与纤维环或瘢痕组织不易辨认,如术者考虑不周,对疾病认识不充分,易造成神经损伤,且这种损伤愈后不良。本组发生 1 例,无恢复。

3.1.2 上下关节突关节切除范围不够引起硬膜囊或神经根的过度牵引 笔者认为造成这种损伤的原因主要是由于上下关节突关节切除范围不够引起,术者担心过多切除上下关节突关节会引起腰椎不稳加重,往往借助硬膜囊及神经根的牵开以扩大视野及植骨通道,从而造成了神经损伤。Wall 等^[13]动物实验表明,周围神经受牵拉延长 6.2% 时,神经内血供受到影响,延长 15% 时血供完全中断。下腰椎神经根在生理状态下,完全松解时只有 1cm 的活动范围,神经粘连或术野暴露较小时神经根的活动范围更小,强行牵拉神经根易引起神经的损伤,这是最常见的神经损伤原因。Krishna 等^[3]报道,术中过度牵拉引起神经损伤占整个手术神经损伤的 56%。本组共发生 6 例,占神经损伤原因的 46%。

3.1.3 cage 置入时挫伤神经根 多发生在腰椎滑脱症患者^[8],一方面腰椎滑脱致椎间隙狭窄,术野相对深且神经根走行距离较短,暴露欠佳,另一方面术者与助手不能默契配合也易引起神经挫伤。本组发生 1 例。

3.1.4 神经根解剖变异 手术操作是造成神经根损害的重要原因之一,然而对神经根变异认知的

缺乏也可能是出现神经根损伤的重要原因。Kadish 等^[12]通过尸体解剖发现 14% 的变异率。Scuderi 等^[15]报道椎间盘摘除术中发现 5% 神经根变异。术前仔细研究影像学资料,往往能发现变异的神经。本组发生 1 例 L5 左侧双神经根一支误认为突出椎间盘,神经根被直接切断。

3.1.5 硬膜外血肿 文献报道腰椎椎管减压术后硬膜外血肿发生率为 58%~67%,引起神经症状者只有 0.2%^[16~18]。Awad 等^[18]报道,硬膜外血肿的发生与多种因素有关,如患者的年龄大于 60 岁,术前抗血栓药物的应用,手术失血超过 1000ml 等因素,都会显著性增加术后硬膜外血肿发生。引流管应用与引起术后硬膜外血肿是否有关,仍然有许多争议。Kou 等^[19]报道硬膜外血肿的发生与是否预防性应用引流管无关。但本组 1 例患者神经损伤是因为引流管堵塞引起硬膜外血肿。早期血肿清除预后相对较好,本组出现 1 例,早期诊断,清除血肿,神经功能完全恢复。

3.1.6 椎弓根螺钉固定失败 椎弓根螺钉引起神经的损伤主要有椎弓根螺钉直接损伤和椎弓根螺钉引起椎弓根骨折,骨折块压迫神经根。文献时有报道^[6,7,11,14]。本组 1 例椎弓根骨折,骨折块卡压神经根。

3.2 神经损伤的预防措施

多数学者^[2,3,7]均提及重在预防,熟悉相关解剖知识,规范操作,提高手术医生责任心,是减少神经损伤并发症的关键。另外,我们的经验是:(1)严格掌握手术适应证,避免将一种手术技术应用于所有疾病。(2)合理处理关节突关节,对于视野狭窄、cage 置入困难者,上关节突关节上 2/3 全部切除有利于操作。文献^[4,9]报道,行椎间融合,关节突关节切除范围并不影响脊柱的稳定性,并且对椎间植骨(cage)等提供了良好的视野及工作通道,减少神经的过度牵拉或挫伤,最大限度地避免术后神经水肿。(3)当显露好突出的椎间盘组织时不要急于用刀片切开,应先仔细探查在突出组织的上下及内外侧是否有变异的神经根,神经根是否粘连,椎管狭窄等情况,术中如遇变异的双神经根,采用对侧椎间植骨。(4)椎管内静脉丛出血时切勿在视野不清时使用电凝,凝血酶棉片和明胶海绵压迫能够起到良好的止血效果。(5)椎管骨性狭窄严重,神经储备间隙明显减少时,直视下采用磨钻扩大侧隐窝和神经根管,可减少对神经的干

预。(6)对于腰椎滑脱症患者,术中仔细探查双侧神经根,尤其对无下肢神经受压症状侧,防止潜在椎管狭窄的患者因复位等原因导致术后发生症状。(7)术后密切观察,发现有新的致病原因,如内固定失败、血肿形成压迫神经等,早期手术探查可减少神经永久性损伤。

4 参考文献

1. Cloward RB. The treatment of ruptured lumbar intervertebral discs by vertebral body fusion (I):indications,operative technique,after care[J].*J Neurosurg*,1953,10(2):154-168.
2. Antonacci MD,Eismont FJ.Neurologic complications after lumbar spine surgery[J].*J Am Acad Orthop Surg*,2001,9(2):137-145.
3. Krishna M,Pollock RD,Bhatia C.Incidence,etiology,classification,and management of neuralgia after posterior lumbar interbody fusion surgery in 226 patients [J].*Spine J*,2008,8(2):374-379.
4. Kasis AG,Marshman LA,Krishna M, et al. Significantly improved outcomes with a less invasive posterior lumbar interbody fusion incorporating total facetectomy [J].*Spine*,2009,34(6):572-577.
5. Cassinelli EH,Eubanks J,Vogt M,et al. Risk factors for the development of perioperative complications in elderly patients undergoing lumbar decompression and arthrodesis for spinal stenosis:an analysis of 166 patients [J].*Spine*,2007,32(2):230-235.
6. Freeman BJ,Licina P,Mehdian SH. Posterior lumbar interbody fusion combined with instrumented postero-lateral fusion;5-year results in 60 patients[J].*Eur Spine J*,2000,9(1):42-46.
7. Zhao J,Hou T,Wang X,et al.Posterior lumbar interbody fusion using one diagonal fusion cage with transpedicular screw/rod fixation[J].*Eur Spine J*,2003,12(2):173-177.
8. Hosono N,Namekata M,Makino T,et al. Perioperative complications of primary posterior lumbar interbody fusion for non-isthmic spondylolisthesis:analysis of risk factors[J].*J Neurosurg Spine*,2008,9(11):403-407.
9. Shinya O,Araki M,Takenori O,et al.Surgical complications of posterior lumbar interbody fusion with total facetectomy in 251 patients[J].*J Neurosurg Spine*,2006,4(4):304-309.
10. Carreon LY,Puno RM,Dimar JR,et al. Perioperative complications of posterior lumbar decompression and arthrodesis in older adults [J].*J Bone Joint Surg Am*,2003,85(11):2089-2092.
11. Rivet DJ,Jeck D,Brennan J, et al. Clinical outcomes and complications associated with pedicle screw fixation augmented lumbar interbody fusion [J].*J Neurosurg Spine*,2004,10(4):304-309.
12. Kadish LJ,Simmons EH. Anomalies of the lumbosacral nerve roots;an anatomical investigation and myelographic study[J].*J Bone Joint Surg Br*,1984,66(3):411-416.
13. Wall EJ, Massie JB, Kwan MK, et al. Experimental stretch neuropathy;changes in nerve conduction under tension [J].*J Bone Joint Surg Br*,1992,74(1):126-129.
14. Davne SH,Myers DL. Complications of lumbar spinal fusion with transpedicular instrumentation [J].*Spine*,1992,17(6):S184-189.
15. Scuderi GJ,Vaccaro AR,Brusovanik GV,et al.Conjoined lumbar nerve roots;a frequently underappreciated congenital abnormality[J].*J Spinal Disord Tech*,2004,17(2):86-93.
16. Sokolowski MJ,Garvey TA,Perl J 2nd,et al.Prospective study of post-operative lumbar epidural hematoma;incidence and risk factors[J].*Spine*,2008,33(1):108-113.
17. Ikuta K,Tono O,Tanaka T,et al. Evaluation of postoperative spinal epidural hematoma after microendoscopic posterior decompression for lumbar spinal stenosis;a clinical and magnetic resonance imaging study [J].*J Neurosurg Spine*,2006,5(5):304-309.
18. Awad KN,Kebaish KM,Donigan J,et al. Analysis of the risk factors for the development of post-operative spinal epidural haematoma[J].*J Bone Joint Surg Br*,2005,87(9):1248-1252.
19. Kou J,Fischgrund J,Biddinger A,et al.Risk factors for spinal epidural hematoma after spinal surgery [J].*Spine*,2002,27(15):1670-1673.

(收稿日期:2009-06-15 修回日期:2009-08-05)

(英文编审 蒋欣)

(本文编辑 李伟霞)

消息

欢迎订阅《中国脊柱脊髓杂志》合订本

《中国脊柱脊髓杂志》2006~2009年合订本均为精装本(上、下册),2006年定价180元/套,2007年定价200元/套,2008年定价200元/套,2009年定价200元/套,有需要者请与本刊经理部联系。

联系地址:北京市朝阳区中日友好医院内《中国脊柱脊髓杂志》经理部,邮编:100029。联系电话:(010)64206649,64284923。E-mail地址:cspine@263.net.cn。

汇款时请在汇款单上注明所需物品及数量。