

· 临床研究 ·

后路减压固定颈椎多节段椎间盘韧带损伤[△]

庄青山, 张敏, 陈乃旺*, 伦登兴, 徐兆万, 李小鹏, 冀旭斌, 徐琨

(潍坊市人民医院脊柱外科, 山东潍坊 261041)

摘要: [目的] 探讨后路椎弓钉固定单开门减压治疗颈椎过伸性损伤伴多节段椎间盘韧带复合体损伤的临床疗效。[方法] 2016 年 1 月—2021 年 6 月采用颈椎后路椎弓根钉单开门手术治疗的颈椎过伸性损伤伴多节段椎间盘韧带复合体损伤 36 例。评价临床与影像资料。[结果] 36 例患者均顺利完成手术, 无严重并发症。随访 8 个月以上, 随时间推移(术前, 术后 3 个月, 末次随访) 患者的 ASIA 神经功能评级 [A/B/C/D/E, (4/10/16/6/0), (0/4/6/12/14), (0/0/4/8/24), $P<0.001$]、JOA 颈椎评分 [(7.8±2.4), (11.6±2.2), (14.2±1.4), $P<0.001$] 和颈痛 VAS 评分 [(5.2±1.6), (2.9±1.4), (1.6±1.1), $P<0.001$] 均显著改善。影像测量颈椎曲度随时间推移呈减少趋势, 但差异无统计学意义 ($P>0.05$)。至末次随访时, 所有患者均无钉棒松动、断裂等不良影像表现。[结论] 后路减压固定治疗颈椎过伸性损伤伴多节段椎间盘韧带复合体损伤具有减压充分、神经功能恢复良好、脊柱稳定性强的优点, 避免了长节段颈椎前路手术并发症。

关键词: 颈椎, 过伸性损伤, 椎间盘韧带复合体损伤, 椎弓根螺钉

中图分类号: R687 文献标志码: A 文章编号: 1005-8478 (2023) 12-1130-04

Posterior decompression combined with pedicle screw fixation for cervical multilevel discoligamentous injuries // ZHUANG Qing-shan, ZHANG Min, CHEN Nai-wang, LUN Deng-xing, XU Zhao-wan, LI Xiao-peng, JI Xu-bin, XU Kun. Department of Spinal Surgery, People's Hospital of Weifang City, Weifang 261041, China

Abstract: [Objective] To investigate the clinical outcomes of posterior unilateral door-open decompression combined with pedicle screw fixation for multilevel discoligamentous complex injuries secondary to cervical hyperextension injury. [Methods] From January 2016 to June 2021, 36 patients underwent abovementioned surgical procedures for multilevel discoligamentous complex injuries secondary to cervical hyperextension injury. The clinical and imaging data were evaluated. [Results] All the 36 patients had operation performed successfully without serious complications. With time of the follow-up period lasted for more than 8 months (before surgery, 3 months after surgery and at the latest follow-up), the ASIA neurological function scale [A/B/C/D/E, (4/10/16/6/0), (0/4/6/12/14), (0/0/4/8/24), $P<0.001$], JOA cervical score [(7.8±2.4), (11.6±2.2), (14.2±1.4), $P<0.001$] and neck-pain VAS score [(5.2±1.6), (2.9±1.4), (1.6±1.1), $P<0.001$] significantly improved. However, the cervical curvature measured by imaging showed a decreasing trend over time, but the difference was not statistically significant ($P>0.05$). Until the last follow-up, all patients had no adverse imaging manifestations such as loosening or fracture of the screws and rods. [Conclusion] The posterior decompression and fixation for multilevel discoligamentous complex injuries led by cervical hyperextension have the advantages of sufficient decompression, good recovery of nerve function and strong spinal stability remained, avoiding the complications of long-segment anterior cervical surgery.

Key words: cervical spine, hyperextension injury, discoligamentous complex injuries, pedicle screw

颈椎过伸性损伤是颈椎受到过伸暴力而引起的脊髓损伤相关症候群, 常伴有椎间盘韧带复合体 (discoligamentous complex, DLC) 损伤^[1], 大多数学者认为应早期行脊髓减压、重建脊柱稳定^[2]。前路手术可以对 DLC 损伤节段直接减压并重建稳定性, 取得了良好的临床效果^[3, 4]。但对于多节段 DLC 损伤

与脊髓损伤节段不一致的患者, 颈前路长节段显露、内固定, 术后呼吸道梗阻、吞咽困难、喉返神经损伤并发症较多^[5], 对有呼吸功能障碍的颈脊髓损伤患者是灾难性的, 因此, 前路手术并不是该类患者的最佳选择。颈椎椎弓根螺钉内固定以其优越的生物力学稳定性和广泛的临床适应证越来越多的应用于临床, 本

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.12.15

△基金项目:山东省医药卫生科技发展计划项目(编号:2016WS0650)

作者简介:庄青山,副主任医师,研究方向:脊柱外科,(电话)13676365678,(电子信箱)zhuangqingshan@126.com

*通信作者:陈乃旺,(电子信箱)18053621216@163.com

研究应用后路椎弓根螺钉内固定单开门椎管成形术治疗颈椎过伸性损伤伴多节段 DLC 损伤患者 36 例, 取得良好效果, 报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

2016 年 1 月—2021 年 6 月收治颈椎过伸性损伤伴多节段 DLC 损伤患者 36 例, 所有患者均符合颈椎过伸性损伤伴 DLC 损伤诊断标准^[6-8]; 影像表现为关节对位 <50%, 分离 >2 mm; 过伸位 X 线片见椎间隙前缘张口明显增宽; MRI 显示椎间盘前缘或椎间盘内不均匀高信号, X 线片提示椎前阴影增宽, C₄ 以上 >5 mm, C₄ 以下 >13 mm; MRI 见椎前筋膜增厚肿胀信号改变, 韧带组织在 MRI T1W1 表现为连续的低信号, 其连续性中断或模糊。此外, 脊髓受压 ≥3 节段, 或 2 个跨节段 DLC 损伤, 或伴有跨越两个节段的连续型后纵韧带骨化患者, 或 DLC 损伤节段与脊髓损伤节段不一致。其中, 男 21 例, 女 15 例; 年龄 32~65 岁, 平均 (51.7±9.1) 岁。术前行常规实验室检查等, 评估患者心肺功能及身体状况, 排除手术禁忌证。CT 重建患者颈椎水平位及矢状位, 测量颈椎弓根外展角及前倾角^[9]。所有患者纳入研究前均获得患者知情同意, 且提报医院伦理委员会批准。

1.2 手术方法

气管插管全身麻醉生效后, 患者取俯卧位, 常规手术区域消毒, 铺无菌单、巾。颈后正中切口, 依次切开各层组织, 剥离椎旁肌, 暴露相应棘突、椎板及侧块。根据术前计划置入椎弓根螺钉, 进钉点采用上关节突后缘下 3 mm 与侧块背面中垂线的交点, 按照术前测量的椎弓根外展角及前倾角, 徒手置钉, 经 C 形臂 X 线机透视并三维重建确认螺钉位置良好后, 放置预弯钛棒, 螺帽固定。常规行后路单开门减压, 症状相对较重一侧开门, 椎板掀开约 60° 后, 10 号丝线固定至对侧钛棒。减压后见硬膜膨胀及搏动良好, 无明显压迫因素残留。彻底冲洗、止血, 放置引流管, 依次关闭各层组织, 敷料包扎, 颈托外固定。

患者清醒后立即检查四肢活动情况, 判断有无神经损伤。术后 24 h 内常规抗生素预防感染, 24~48 h 内拔除引流管。

1.3 评价指标

记录围手术期资料, 包括术后有无呼吸道梗阻、吞咽困难、脑脊液漏、神经症状加重等并发症。采用

美国脊椎损伤学会 (American Spinal Injury Association, ASIA) 神经功能评级、日本骨科协会颈椎评分 (Japanese Orthopaedic Association, JOA)、疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) 评价临床效果。行影像检查, 测量颈椎曲度, 即直立位 C₂ 椎体下缘平行线的垂线和 C₇ 椎体下缘平行线的垂线的夹角。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析, 计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 资料呈正态分布时采用单因素方差分析; 资料呈非正态分布时采用非参数检验分析。等级资料采用 Kendall 检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期情况

36 例患者均顺利完成手术。手术时间 140~230 min, 平均 (189.2±20.1) min; 术中出血量 150~350 ml, 平均 (230.6±59.7) ml。椎弓根置钉过程中, 有 2 例丝攻后钉道出血较多, 考虑丝攻过程中部分破坏椎动脉孔, 为安全起见, 给予明胶海绵、细小自体骨粒填堵, 不予置钉, 患者术后无明显头晕等脑供血不足症状。所有患者均未出现吞咽困难、术中神经损伤、脑脊液漏、术后神经症状加重等并发症发生。1 例肺功能差的高位脊髓损伤并全瘫的患者, 术后由于拔管困难, 行气管切开、呼吸机辅助呼吸治疗 5 d 后脱机恢复自主呼吸; 其余患者术后未出现呼吸道梗阻、气管切开。

2.2 随访结果

患者均获得随访, 随访时间 8~16 个月, 平均 (12.3±2.4) 个月。4 例患者出现颈肩部疼痛、酸胀、僵硬等轴性症状, 考虑与颈椎后路手术术中剥离椎旁肌、韧带有关, 嘱患者术后 1~2 周后间断去颈托轻柔颈椎屈伸运动锻炼, 辅以非甾体类镇痛药物, 轴性症状逐渐缓解。

临床与影像资料见表 1, 随时间推移, 患者的 ASIA 神经功能评级、JOA 颈椎评分和颈痛 VAS 评分均显著改善 (P<0.05)。所有患者均无神经症状加重, 无翻修手术。

影像测量颈椎曲度随时间推移呈减少趋势, 但差异无统计学意义 (P>0.05)。至末次随访时, 所有患者均无钉棒松动、断裂等不良影像表现。

表 1 31 例患者临床和影像资料与比较

指标	术前	术后 3 个月	末次随访	P 值
ASIA 评级 (例, A/B/C/D/E)	4/10/16/6/0	0/4/6/12/14	0/0/4/8/24	<0.001
JOA 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	7.8 \pm 2.4	11.6 \pm 2.2	14.2 \pm 1.4	<0.001
VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	5.2 \pm 1.6	2.9 \pm 1.4	1.6 \pm 1.1	<0.001
颈椎曲度 ($^{\circ}$, $\bar{x} \pm s$)	14.9 \pm 2.0	13.5 \pm 1.6	13.1 \pm 1.3	0.269

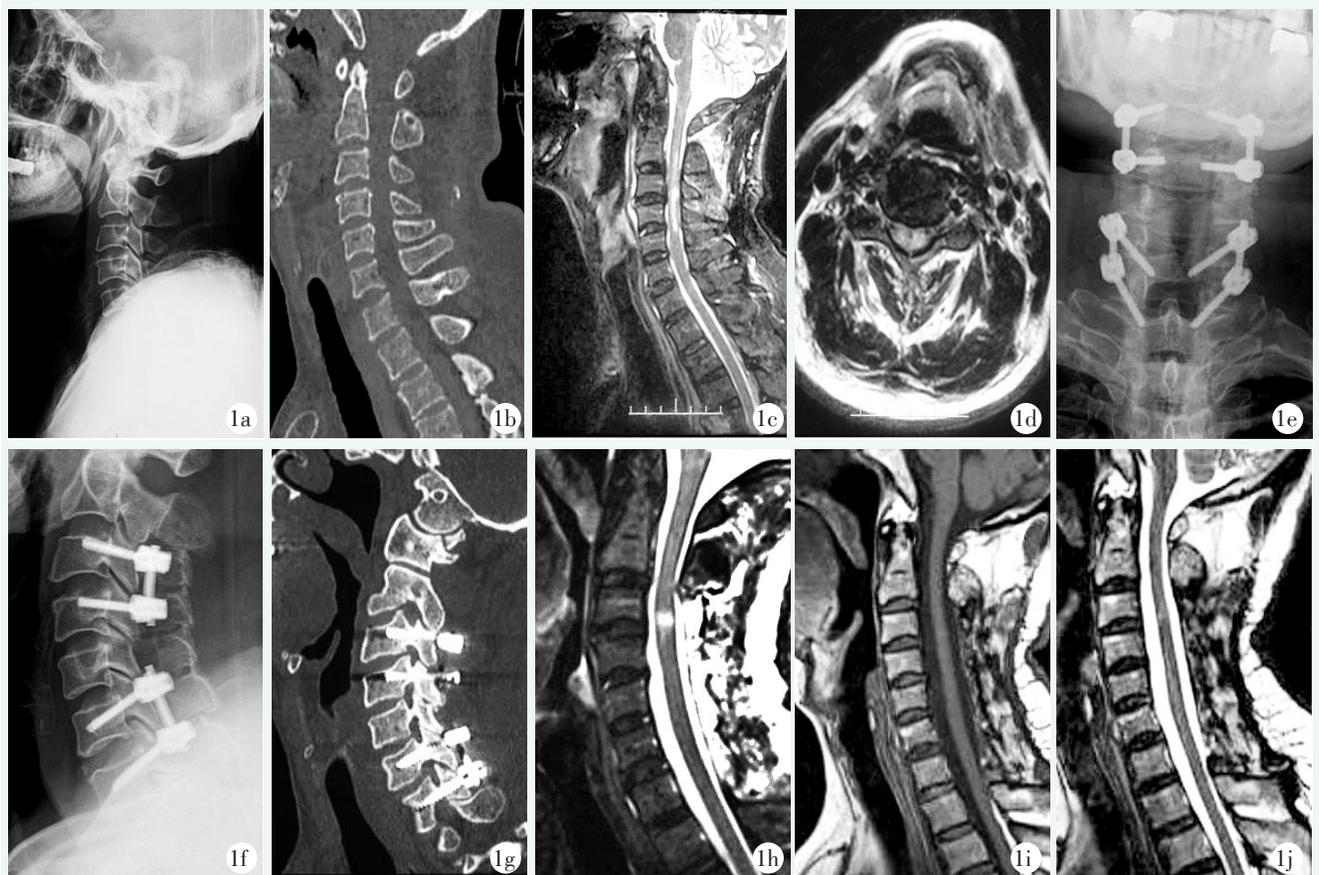


图 1 患者,男,60 岁,车祸致颈椎过伸性损伤,症状表现为前脊髓综合征,ASIA 评分 B 级 1a,1b:术前 X 线及 CT 显示没有明显骨折脱位,C_{3/4}、C_{6/7} 椎间隙前缘张口增宽 1c,1d: MRI T2WI 示椎管狭窄,脊髓高信号 (C_{2/3}~C_{4/5}),C_{3/4}、C_{6/7} 水平前纵韧带断裂,提示 DLC 损伤 1e~1g: 术后 3 d 复查 X 线片、CT 提示内固定位置良好 1h: 术后 3 个月 MRI 提示脊髓解除,C_{3/4} 水平脊髓信号仍有改变,但较术前脊髓信号改变范围明显减小 1i,1j: 术后 42 个月复查 MRI 示脊髓受压解除,椎间盘未见明显信号异常,脊髓水肿信号基本恢复正常

3 讨论

颈椎过伸性脊髓损伤的钳夹机制导致的脊髓损伤均位于椎管最狭窄的节段^[10]。剪切机制导致的 DLC 损伤节段与局部应力有关,C_{6/7} 节段是应力的集中位置,是 DLC 损伤的多发节段。Koyanagi 等^[11]发现椎体被连续或混合型 OPLL 固定,DLC 损伤位置多在 OPLL 的两端,但脊髓损伤最严重的位置多在韧带骨化、椎管最狭窄处。

DLC 在颈椎稳定性的维持中起着决定性作用,

DLC 的完整性是决定脊柱稳定性的直接因素^[12]。因此对于脊髓损伤及 DLC 损伤节段的判断显得尤为重要,是制定手术方案的重要依据^[13]。当脊髓受压<3 个节段,选择前路手术方式是合适的^[4, 5]。当脊髓受压 \geq 3 节段,或对于伴有跨越两个节段的连续型后纵韧带骨化患者,或 2 个跨节段 DLC 损伤,或 DLC 损伤节段与脊髓损伤节段不一致时,宜选择后路手术。本研究对该类患者行后路减压椎弓根螺钉内固定手术取得了良好的临床效果。

多节段颈椎前路的缺点:(1)长节段手术意味着更大的显露空间、更长时间的软组织侵扰,导致椎体

前方软组织肿胀 (prevertebral soft tissue swelling, PSTS) 加重, 导致气道梗阻甚至窒息^[2, 3]。导致术后拔管困难, 延长 ICU 监护时间; (2) 用长节段钢板内固定术后吞咽困难, 喉返神经损伤和食管损伤的概率也增加; (3) 颈椎前血肿形成压迫气道可导致急性呼吸道阻塞, 是一种致命并发症。O' Neill 等^[14]认为术后椎体前方血肿形成的发生率为 0.7%, 手术时间长、暴露节段多是血肿发生的危险因素。这些并发症对脊髓损伤呼吸功能障碍的患者是灾难性的, 导致术后气管插管拔管困难、甚至需要气管切开, 导致重症监护时间延长, 甚至危及患者生命。

后路手术的优点: 后路手术避免了前路手术对颈前气管、食管等重要组织的损伤, 避免了喉返神经、喉上神经损伤, 降低了脊髓损伤的并发症; 同时后路手术减压范围广泛, 对于合并后纵韧带骨化、DLC 损伤节段与脊髓损伤节段不一致的患者, 后路手术具有明显的优势; 内固定可以更好的重建颈椎的稳定性和生理曲度^[15]。

本组除 1 例高龄患者, 术后行气管切开、呼吸机辅助呼吸; 其余患者术后未出现呼吸道梗阻、吞咽困难, 无新增气管切开、呼吸机辅助呼吸患者, 减少了 ICU 监护时间及并发症的发生。

后路椎弓钉固定单开门减压治疗颈椎过伸性损伤伴多节段椎间盘韧带复合体损伤具有减压充分、神经功能恢复良好、脊柱稳定性强, 同时避免了因颈椎前路长节段手术而产生的呼吸道梗阻、吞咽困难、喉返神经损伤等并发症, 治疗效果显著。

参考文献

- [1] National SCI Statistical Center. Spinal cord injury (SCI) 2016 facts and figures at a glance [J]. *J Spinal Cord Med*, 2016, 39 (4): 493-494.
- [2] Aarabi B, Koltz M, Ibrahim D. Hyperextension cervical spine injuries and traumatic central cord syndrome [J]. *Neurosurg Focus*, 2008, 25 (5): E9.
- [3] 白金柱, 洪毅, 张军卫, 等. 急性颈椎间盘损伤合并脊髓损伤的机制和预后 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2010, 18 (15): 1262-1265.
- [4] 徐兆万, 庄青山, 隋国侠, 等. 过伸性颈椎损伤合并颈椎间盘撕裂伤的诊治 [J]. *中华创伤杂志*, 2009, 25 (7): 594-597.
- [5] De la Garza-Ramos R, Xu R, Ramhmdani S, et al. Long-term clinical outcomes following 3- and 4-level anterior cervical discectomy and fusion [J]. *J Neurosurg Spine*, 2016, 24 (6): 885-891.
- [6] 贾宁阳, 王晨光, 陈雄生, 等. 过伸性颈椎脊髓损伤的影像学特征与临床意义 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2007, 15 (18): 1388-1391.
- [7] Henninger B, Kaser V, Ostermann S, et al. Cervical disc and ligamentous injury in hyperextension trauma MRI and intraoperative correlation [J]. *J Neuroimaging*, 2020, 30 (1): 104-109.
- [8] 王建杰, 程黎明, 曾至立, 等. 颈椎过伸性损伤患者椎间盘韧带复合体损伤的影像特点及其临床意义 [J]. *中华创伤杂志*, 2020, 36 (12): 1109-1117.
- [9] 庄青山, 徐兆万, 隋国侠, 等. 颈椎椎弓根螺钉内固定治疗伴柔韧型颈椎后凸畸形的多节段脊髓型颈椎病疗效观察 [J]. *中华全科医师杂志*, 2014, 13 (5): 370-373.
- [10] Oichi T, Oshima Y, Okazaki R, et al. preexisting severe cervid spinal cord compression is a significant risk factor for severe paralysis development in patients with traumatic cervical spinal cord injury without bone injury a retrospective cohort study [J]. *Eur Spine J*, 2016, 25 (1): 96-102.
- [11] Koyanagi I, Iwasaki Y, Hida K, et al. Acute cervical cord injury associated with ossification of the posterior longitudinal ligament [J]. *Neurosurgery*, 2003, 53 (4): 887-892.
- [12] Wu CC, Jin HM, Yan YZ, et al. Biomechanical role of the thoracolumbar ligaments of the posterior ligamentous complex: A finite element study [J]. *World Neurosurg*, 2018, 112: e125-e133.
- [13] 金根洋, 陈伟南, 骆宇春, 等. 颈椎过伸性损伤患者椎间盘韧带复合体损伤的影像特点及其临床意义 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2012, 22 (11): 1016-1021.
- [14] O' Neill KR, Neuman B, Peters C, et al. Risk factors for postoperative retropharyngeal hematoma after anterior cervical spine surgery [J]. *Spine*, 2014, 39 (4): 246-252.
- [15] Song H, Li HP, Gao ZY, et al. The research status and progress of cervical range motion measurement [J]. *Orthop Biomech Mater Clin Study*, 2017, 14 (5): 63-69.

(收稿:2023-01-13 修回:2023-03-28)

(同行评议专家: 刘文华 季玉栋)

(本文编辑: 郭秀婷)