

无骨折脱位型颈脊髓损伤患者低位颈椎稳定性与预后的相关性

赵一丁 杨铁毅 邵进 殷涛

【摘要】 目的 探讨无骨折脱位型颈脊髓损伤患者低位颈椎稳定性与其预后的相关性。**方法** 回顾性分析2010年1月至2015年6月在上海市浦东新区公利医院接受手术治疗的47例无骨折脱位型颈脊髓损伤患者资料。依据术前检查MRI T2WI矢状位是否存在椎体前高信号将患者分为:低位颈椎稳定组(SLCV组,无椎体前高信号)和低位颈椎不稳定组(NSLCV组,有椎体前高信号)。测定患者术前的椎体前高信号长度、手术前后视觉模拟评分(VAS)、日本骨科协会(JOA)颈脊髓功能评分以及颈椎功能障碍指数(NDI),计算术后JOA评分改善率。对椎体前高信号长度与术前JOA评分及术后JOA评分改善率的相关性作统计学分析。**结果** 术前两组患者的VAS和JOA评分差异有统计学意义($P<0.05$)。术后末次随访时,两组患者的VAS、JOA评分及JOA评分改善率差异无统计学意义($P>0.05$)。椎体前高信号长度与术前JOA评分存在显著负相关($r=-0.693, P<0.01$),与术后JOA评分改善率也存在显著负相关($r=-0.517, P<0.01$)。**结论** 对于低位颈椎不稳的无骨折脱位型颈脊髓损伤患者在充分减压的同时应重建低位颈椎的稳定性,使其获得更佳预后效果。

【关键词】 颈脊髓损伤;无骨折脱位;低位颈椎;预后

DOI: 10.3969/j.issn.1673-7083.2018.03.009

Correlation between the stability of low cervical spine and the prognosis in patients with cervical spinal cord injury without fracture or dislocation ZHAO Yiding¹, YANG Tieyi², SHAO Jin², YIN Tao¹. Ningxia Medical University¹, Yinchuan 750004, China; Department of Orthopedics, Shanghai Pudong Gongli Hospital², Shanghai 200135, China

Corresponding author: YANG Tieyi E-mail: yangtieyi@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the correlation between the stability of low cervical spine and the prognosis in patients with cervical spinal cord injury without fracture or dislocation. **Methods** Forty seven patients with cervical spinal cord injury without fracture or dislocation treated in Shanghai Pudong New Area Gongli Hospital from January 2010 to June 2015 were retrospectively reviewed. Patients were divided into a group with stable low cervical spine (SLCV, without prevertebral hyperintensity) and the other group with unstable low cervical spine (NSLCV, with prevertebral hyperintensity) according to the presence of pre-vertebral high signal (PVH) on MRI T2WI. Preoperative prevertebral hyperintensity length, visual analogue score(VAS), Japanese Orthopaedic Association(JOA) score and neck disability index(NDI) scores and postoperative JOA score recovery rate were measured, respectively. The correlation between prevertebral hyperintensity length and preoperative JOA score and postoperative JOA score recovery rate was analyzed. **Results** The preoperative VAS, JOA score and NDI of two groups were significantly different ($P<0.05$). There was no significant difference in VAS, JOA score, NDI and JOA score improvement rate between the two groups at the last follow-up ($P>0.05$). The length of prevertebral hyperintensity and preoperative JOA score had significantly negative correlation ($r=-0.693, P<0.01$). The postoperative improvement rate of JOA score also had significantly negative correlation ($r=-0.517, P<0.01$). **Conclusion** For patients with low cervical instability, apart from adequate decompression, the stability of the lower cervical spine should be reconstructed to obtain a better prognosis.

【Key words】 Cervical spinal cord injury; Non-fracture-dislocation; Low cervical vertebra; Prognosis

基金项目:上海市浦东新区卫生系统重点学科建设资助项目(PWZxk2017-18);上海市浦东新区公利医院青年基金资助计划项目(2016YQNJJ-09)

作者单位:750004, 银川,宁夏医科大学研究生院(赵一丁、殷涛);200135, 上海市浦东新区公利医院骨科(杨铁毅、邵进)

通信作者:杨铁毅 Email: yangtieyi@163.com

无骨折脱位型颈脊髓损伤又称无放射学影像异常的脊髓损伤,是临床常见的颈椎外伤,多由于颅面部受到水平方向为主的暴力导致颈椎过度伸展,继而造成颈椎旁软组织、颈椎及脊髓的损伤。随着中国机动车数量不断增加,无骨折脱位型颈脊髓损伤的发病率呈逐年上升趋势^[1]。该损伤在X线及CT

检查时不显示明显的骨折及脱位,临床上容易漏诊^[2],而 MRI 检查可以直接显示椎间盘、韧带复合体及脊髓的情况,对其诊断极具价值^[3]。影响无骨折脱位型颈脊髓损伤患者预后的因素很多,但探索低位颈椎稳定性与其预后相关性的研究较少。我们回顾性分析 47 例无骨折脱位型颈部脊髓损伤患者的临床资料,对低位颈椎稳定性与患者预后的相关性进行探讨。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2010 年 1 月至 2015 年 6 月上海市浦东新区公利医院骨科手术治疗的无骨折脱位型颈部脊髓损伤患者的临床资料。纳入标准:①有明确颈椎过伸性损伤病史;②伤后出现不同程度颈髓损伤;③X 线及 CT 检查显示无明显骨折或脱位。排除标准:①严重颅脑外伤;②伤前曾行颈部手术治疗。依据纳入及排除标准共 47 例患者作为研究对象,其中男 31 例,女 16 例;年龄 34~73 岁,平均年龄(55.4 ± 8.5)岁;致伤原因包括跌倒(31 例)、交通伤(9 例)、高处坠落(4 例)、重物砸伤(2 例)和运动损伤(1 例)。

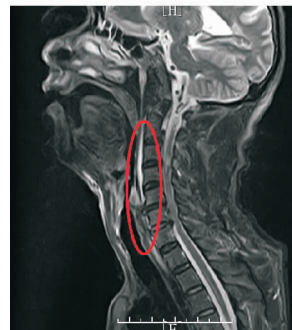
1.2 影像学检查及分组

所有患者伤后 72 h 内均行颈椎正侧位 X 线、过伸过屈位动力位 X 线片、三维 CT 及 MRI 检查,观察患者低位颈椎(C5~C7)MRI T2WI 矢状位是否存在椎体前高信号。前纵韧带是椎间盘韧带复合体的重要组成部分,主要维持颈椎前柱稳定性。前纵韧带损伤后引起的椎体前间隙出血和水肿在 MRI T2WI 上表现为椎体前高信号(图 1),而前纵韧带的断裂往往导致损伤节段椎体不稳^[4]。根据低位颈椎 T2WI 矢状位上是否存在椎体前高信号将患者分为两组:低位颈椎稳定组(SLCV 组,无椎体前高信号)和低位颈椎不稳定组(NSLCV 组,有椎体前高信号)。

1.3 测量与评分

所有患者术前及术后均采用视觉模拟评分(VAS)、日本骨科协会(JOA)颈脊髓功能评分以及颈椎功能障碍指数(NDI)进行疼痛、神经功能状态及健康相关生活质量的评估。计算术后 JOA 评分改善率[改善率=(术后评分-术前评分)/(17-术前评分) $\times 100\%$]。测量 MRI T2WI 矢状位 C3 椎体的高度(VH),基于 C3 的 VH 评定椎体前高信号的长度,C3 椎体高度记为 1 VH,则椎前高信号长

度为 n VH。椎体前高信号最终长度由一位正高职称的脊柱外科医生根据 MRI 成像信息确定。



注:红色圈内为颈椎椎体前高信号

图 1 伤后急性期(72 h 内)颈椎 MRI T2WI 图像

1.4 手术方式

所有患者均采用颈前路减压术,手术均由本院高年资脊柱外科医生完成,手术节段为 C3~C6 或 C3~C7。手术方式依据患者年龄、损伤节段、有无慢性疾病等,选择颈前路椎体次全切除减压融合术(ACCF)或颈前路椎间盘切除减压融合术(ACDF)。对存在椎体前高信号的患者,手术中仔细探查相应椎体前纵韧带及椎间盘是否存在不同程度的损伤,并在充分减压的同时,对存在前纵韧带显著撕裂的节段也行内固定治疗。

1.5 统计学处理

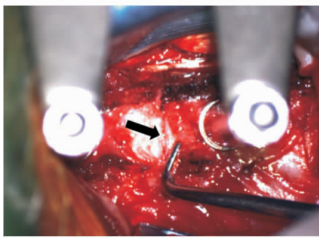
应用 SPSS 24.0 软件进行统计学分析。计量资料以均数 \pm 标准差表示。两组间性别和致伤方式比较采取 χ^2 检验;年龄、手术时间、术中出血量及术后引流量比较采用 t 检验;术前和术后两组之间的 VAS、JOA 评分、NDI 以及 JOA 评分改善率比较均采用两样本均数的 Mann-Whitney U 检验。椎体前高信号长度与术前 JOA 评分及术后 JOA 评分改善率的相关性采用 Spearman 等级相关分析。 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

所有患者中 35 例(74.5%)术前 MRI T2WI 矢状位上存在椎体前高信号(NSLCV 组),椎体前高信号平均长度为(2.2 ± 1.4)VH;12 例(25.5%)无椎体前高信号(SLCV 组)。SLCV 组男 8 例,女 4 例,年龄 28~67 岁;NSLCV 组,男 23 例,女 12 例,年龄 36~74 岁。两组患者间一般情况及手术时间、术中出血量及术后引流量的差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。术中探查发现,NSLCV 组患者前纵韧带均存在不同程度撕裂,见图 2。

表 1 两组患者一般资料及手术情况比较

	年龄/岁	性别/例		致伤原因/例					术中出血量/mL	术后引流 量/mL	手术时间/min
		男	女	跌倒	交通伤	高处坠落	重物砸伤	运动损伤			
SLCV 组	55.71 ± 14.80	8	4	7	2	1	1	1	60.5 ± 32.6	46.2 ± 15.6	96.5 ± 23.2
NSLCV 组	54.58 ± 12.47	23	12	24	7	3	1	0	62.4 ± 33.7	48.4 ± 17.4	93.3 ± 24.4
<i>t/χ²</i>	0.237	0.004		3.896					-1.477	-1.309	1.712
<i>P</i>	0.814	1.000		0.412					0.157	0.207	0.104



注:箭头所指部位为前纵韧带断裂

图 2 NSLCV 组患者术中探查发现,低位颈椎前纵韧带不同程度断裂

所有患者术后随访 12~36 个月,平均随访 (20.4 ± 1.95)个月,随访内容包括 VAS、JOA 评分、NDI 及 JOA 评分改善率,随访方式均为门诊或电话随访。术前,两组患者 VAS 及 JOA 评分差异有统计学意义($P<0.05$),NDI 差异无统计学意义($P>0.05$);术后末次随访时,两组患者 VAS、JOA 评分及 JOA 评分改善率差异均无统计学意义($P>0.05$),而 NDI 差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。典型病例见图 3。

表 2 两组患者 JOA 评分、VAS、NDI 及 JOA 评分改善率的比较

	VAS/分		JOA 评分/分		NDI/分		JOA 评分 改善率/%
	术前	术后	术前	术后	术前	术后	
SLCV 组	6.00 ± 0.74	0.83 ± 0.72	10.42 ± 1.56	14.75 ± 0.97	12.95 ± 3.10	8.62 ± 3.01	67.0 ± 13.0
NSLCV 组	6.63 ± 1.06	0.57 ± 0.70	8.06 ± 2.67	14.31 ± 1.60	13.17 ± 2.42	11.28 ± 1.64	59.0 ± 11.0
<i>P</i>	0.032	0.271	0.003	0.402	0.162	0.012	0.302



图 3 典型病例:患者男性,62 岁,跌倒后诊断为无骨折脱位型颈脊髓损伤,行颈前路椎间盘切除减压融合术 a. 左图为 MRI 显示患者 C4-C5 节段颈脊髓变性,C5-C6 节段颈椎间盘突出压迫神经,C6-C7 节段椎前存在高信号,绿色线为颈椎节段定位线。右图为 MRI 横断面图像,显示 C6-C7 节段无明显压迫,术中进一步探查发现 C6-C7 节段前纵韧带及椎间盘明显撕裂 b. 术后 1 月复查 X 线正侧位片显示,患者椎间隙高度和颈椎力线获得良好改善

椎体前高信号长度与术前 JOA 评分存在显著负相关($r = -0.693, P<0.01$),其与术后 JOA 评

分改善率也存在明显负相关($r = -0.571, P<0.01$),见图 4、图 5。

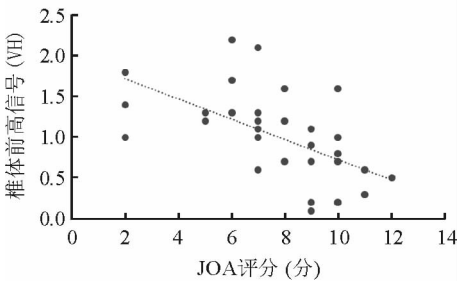


图 4 椎体前高信号长度与术前 JOA 评分的相关性

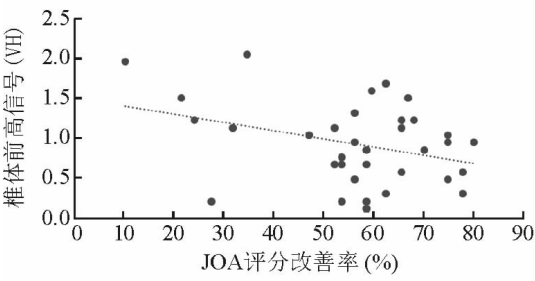


图 5 椎体前高信号长度与术后 JOA 评分改善率的相关性

3 讨论

3.1 无骨折脱位型颈脊髓损伤发病机制及临床特点

无骨折脱位型颈脊髓损伤是临床常见的颈脊髓损伤,最早由 Pang 等^[5]在 1982 年提出。该损伤及其相关性疾病造成了巨大的社会经济负担^[6],其致病机制尚未完全明确。Vaccaro 等^[7]认为,椎间盘突出、后纵韧带骨化、黄韧带肥厚以及椎体后缘骨赘增生均可造成椎管狭窄,导致椎管储备空间不足。当颌面部遭受外伤引起颈椎过度伸展时,椎管内脊髓运动余地进一步减少,缓冲空间不足,造成中央型脊髓损伤。最近的研究发现,无骨折脱位型颈脊髓损伤患者中,椎间盘韧带复合体的损伤往往造成颈椎不稳^[8]。Maeda 等^[4]也认为椎间盘韧带复合体损伤,尤其是前纵韧带断裂往往造成椎体间一过性移位,从而导致颈脊髓损伤。总之,在各种原因造成的椎管储备空间不足及椎体不稳基础上,较小的外力就可能造成颈脊髓的严重损伤。无骨折脱位型颈脊髓损伤时,X 线及 CT 检查通常无明显影像学异常,但患者却表现出脊髓损伤的临床症状及体征。其中,脊髓中央管周围损伤综合征是较常见的临床表现^[9],其他还包括 Brown-Sequard 综合征、不完全性脊髓损伤综合征以及完全性脊髓损伤综合征等。随着 MRI 检查的普及和对无骨折脱位型颈脊髓损伤认识的深入,对无骨折脱位型颈脊髓损伤作出明确诊断已不再困难。

3.2 低位颈椎稳定性与其预后的相关性

目前公认,伤后积极充分地解除颈髓压迫对患者的康复是有益的^[10],然而手术方式及手术节段的选择尚存争议^[11]。影响无骨折脱位型颈脊髓损伤患者预后的因素多种多样,近年来低位颈椎稳定性与其预后的相关性受到越来越多的关注^[12]。Holmes 等^[13]认为,伤后疼痛程度能够反映患者脊髓损伤程度。本研究结果表明,伤后 SLCV 组和 NSLCV 组之间 VAS 存在差异,而术后两组之间 VAS 则无差异。NSLCV 组患者术前椎间盘韧带复合体的前纵韧带存在明显损伤甚至撕裂,故低位颈椎相邻椎体之间不稳定,上下椎体间相对位移产生的“剪切应力”进一步加剧颈脊髓损伤,造成脊髓血管痉挛,中央管周围缺血、水肿,从而影响支配痛觉、温觉的脊髓丘脑侧束,所以,NSLCV 组 VAS 得分高于 SLCV 组。Maeda 等^[4]认为,无骨折脱位型颈脊髓损伤患者低位颈椎稳定性与术后神经运动功能

改善率有关。本研究结果显示,两组患者术前 JOA 评分有差异。White 等^[14]认为,不稳定的颈椎在生理载荷下其结构可对脊髓和/或神经造成激惹。本研究显示,SLCV 组术前 JOA 评分高于 NSLCV 组,与上述理论相一致。NSLCV 组患者在充分解除压迫的同时,重建了低位颈椎的稳定性,改善了前纵韧带及椎间盘损伤造成的椎间不稳。术后两组患者 JOA 评分及 JOA 评分改善率均无差异,表明充分减压解除了椎间盘突出、后纵韧带骨化以及黄韧带肥厚对颈脊髓的“钳夹”作用,有利于改善脊髓内血液循环,减轻对脊髓的继发损伤,从而有利于脊髓神经功能的恢复^[15]。而低位颈椎稳定性的重建,使相邻椎体间微小位移得到纠正,恢复颈椎正常力线,避免了低位颈椎不稳对脊髓的激惹,进一步促进神经功能恢复。本研究中,椎体前高信号长度与术前 JOA 评分及术后 JOA 评分改善率之间存在明显负相关($P < 0.01$),这与 Machino 等^[16]的研究结果一致,表明低位颈椎稳定性与患者伤后严重程度及预后良好程度都存在一定的相关性,在充分减压的同时,应着重关注低位颈椎是否存在不稳定。

在临床实践中应注意,术前仔细观察患者 MRI T2WI 矢状位是否存在椎体前高信号,术中对于高度怀疑伤后存在前纵韧带及椎间盘韧带复合体损伤的节段应仔细探查,对于低位颈椎不稳的患者,在充分减压的同时应重建低位颈椎稳定性,使患者获得更好的预后。

参考文献

- [1] Guo H, Liu J, Qi X, et al. Epidemiological characteristics of adult SCIWORA in Tianjin, China: a preliminary study[J]. Eur Spine J, 2012, 21(1): 165-171.
- [2] 沈祥, 徐宏光, 赵泉来, 等. 无骨折脱位型颈脊髓损伤与颈椎退行性变影像学相关性研究[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2015, 8(3): 214-217.
- [3] 刘新阁, 李涛, 陈方民, 等. MRI 在无骨折脱位型颈脊髓损伤诊断和预后分析中的作用[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(31): 5036-5041.
- [4] Maeda T, Ueta T, Mori E, et al. Soft-tissue damage and segmental instability in adult patients with cervical spinal cord injury without major bone injury[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2012, 37(25): 1560-1566.
- [5] Pang D, Wilberger JE Jr. Spinal cord injury without radiographic abnormalities in children [J]. J Neurosurg, 1982, 57(1): 114-129.
- [6] Knox J. Epidemiology of spinal cord injury without radiographic abnormality in children: a nationwide

perspective[J]. J Child Orthop, 2016, 10(3): 255-260.

[7] Vaccaro AR, Klein GR, Thaller JB, et al. Distraction extension injuries of the cervical spine[J]. J Spinal Disord, 2001, 14(3): 193-200.

[8] 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.

[9] 刘培太, 廖文波, 蔡玉强, 等. 颈椎过伸性损伤临床表现的多样性及其病理机制探讨[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(10): 735-740.

[10] Aarabi B, Koltz M, Ibrahimi D. Hyperextension cervical spine injuries and traumatic central cord syndrome [J]. Neurosurg Focus, 2008, 25(5): E9.

[11] 田纪伟, 袁文. 颈椎过伸性损伤的手术方式探讨[J]. 中华医学杂志, 2006, 86(27): 1885-1887.

[12] Song J, Mizuno J, Inoue T, et al. Clinical evaluation of traumatic central cord syndrome: emphasis on clinical significance of prevertebral hyperintensity, cord compression, and intramedullary high-signal intensity on magnetic resonance imaging[J]. Surg Neurol, 2006, 65(2): 117-123.

[13] Holmes A, Williamson O, Hogg M, et al. Predictors of pain 12 months after serious injury[J]. Pain Med, 2010, 11: 1599-1611.

[14] White AA 3rd, Panjabi MM. Update on the evaluation of instability of the lower cervical spine[J]. Instr Course Lect, 1987, 36: 513-520.

[15] Takao T, Kubota K, Maeda T, et al. A radiographic evaluation of facet sagittal angle in cervical spinal cord injury without major fracture or dislocation[J]. Spinal Cord, 2017, 55(5): 515-517.

[16] Machino M, Yukawa Y, Ito K, et al. Can magnetic resonance imaging reflect the prognosis in patients of cervical spinal cord injury without radiographic abnormality?[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2011, 36(24): 1568-1572.

(收稿:2018-01-17)

(本文编辑:周骏)

• 敬告读者 •

为了更好地服务读者和作者,提高稿件的处理速度和效率,缩短文章发表周期,我刊现已采用远程采编系统。进入官方网站(<http://gjgkx.paperopen.com>),点击左上侧“作者投稿”栏,登记作者信息,注册成功后即可在线投稿。或可直接将稿件以附件形式发送至官方邮箱(intjorthop@163.com)。请作者以实名、常用电子邮箱和移动电话登记,以便于后续与您联系。

《国际骨科学杂志》编辑部