

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2017.16.011

## 胸腰椎骨折分型、损伤评分、后凸畸形及神经功能损伤的关联研究\*

程明<sup>1</sup>,王跃<sup>1</sup>,李棋<sup>2</sup>

(1.四川省医学科学院/四川省人民医院骨科,成都 610072;2.四川大学华西医院骨科,成都 610041)

**[摘要]** **目的** 探究腰椎骨折损伤程度与骨折的分型、损伤评分、后凸畸形和神经功能损伤的关联。**方法** 将患者根据后方韧带复合体(PLC)损伤程度分为 PLC 完整组和 PLC 损伤组。通过评判两组患者的骨折分型、损伤评分、后凸畸形及神经功能损伤情况,研究他们与 PLC 损伤的关系。**结果** PLC 损伤组的载荷分享评分系统(LCS)评分( $7.1 \pm 0.8$ )分和严重程度评分(TLICS)( $8.2 \pm 0.6$ )分均比 PLC 完整组的 LCS 评分( $5.7 \pm 0.5$ )分和 TLICS( $4.6 \pm 0.7$ )分高。PLC 损伤组患者的 Denis 分型和 AO 分型亦更严重。PLC 损伤组的 Cobb 角为  $29^\circ$ , PLC 完整组的 Cobb 角为  $19^\circ$ 。PLC 损伤组的神经功能不全比例 89%, PLC 完整组的这一比例为 60%。**结论** 胸腰椎骨折与后方韧带复合体关系密切。PLC 损伤程度与骨折分型、损伤评分、后凸畸形和神经损伤程度呈正相关的关系。

**[关键词]** 后方韧带复合体;胸腰椎骨折;骨折的分型;损伤评分;后凸畸形;神经功能损伤**[中图分类号]** R683**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2017)16-2198-02

## Association study on classification, injury score, kyphosis deformity and nerve function injury of thoracolumbar fracture\*

Cheng Ming<sup>1</sup>, Wang Yue<sup>1</sup>, Li Qi<sup>2</sup>

(1. Department of Orthopedics, Sichuan Provincial People's Hospital/Sichuan Provincial Academy of Medical Sciences, Chengdu, Sichuan 610072, China; 2. West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610041, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the association between the lumbar vertebral fracture damage degree with the fracture classification, injury score, kyphosis deformity and nerve function injury. **Methods** According to the damage degree of posterior ligament complex(PLC), the patients were divided into the PLC intact group and PLC injury group. Its relationship with PLC injury was researched by evaluating the fracture classification, injury score and nerve function injury situation in the two groups. **Results** The LCS score and TLICS score in the PLC injury group were ( $7.1 \pm 0.8$ ) points and ( $8.2 \pm 0.6$ ) points, which were higher than ( $5.7 \pm 0.5$ ) points and ( $4.6 \pm 0.7$ ) points in the PLC intact group. The Denis score in the PLC injury group was more serious. The Cobb angle in the PLC injury group was  $29^\circ$ , and which in the PLC intact group was  $19^\circ$ . The proportion of nerve function insufficiency in the PLC injury group was 89%, while which in the PLC intact group was only 60%. **Conclusion** The thoracolumbar vertebral fracture is closely related with PLC. PLC damage degree is positively correlated with the fracture classification, injury score, kyphosis deformity and nerve function injury degree.

**[Key words]** posterior ligament complex; thoracolumbar fractures; fracture classification; injury score; kyphosis deformity; nerve function injury

近年来,胸腰椎骨折的发生率愈来愈高,严重损害国民健康。该疾病主要是外力造成的胸腰椎骨质的连续性破坏,属于最常见的脊柱损伤。在青壮年群体中,车祸和高处坠落伤等高能损伤是造成胸腰椎骨折最主要的致伤因素<sup>[1-2]</sup>;在老年群体中,滑倒和跌倒等低暴力损伤是造成胸腰椎骨折主要致病因素。由于中枢神经脊髓位于脊柱内,而且胸腰椎骨折患者经常合并神经功能损伤,此外由于致伤因素基本为高能损伤,多会合并其他脏器损伤,因此增加了治疗该疾病的困难。

胸腰椎骨折的分型共包括载荷分享评分系统(LCS)、长管状骨折的综合分类系统(AO分型)和 Denis 分型。在该基础之上,研究者提出严重程度评分(TLICS)分型系统及胸腰椎损伤分类系统。这两个系统的可信度比较高,而且重复性较好,临床实践指导性和可操作性强,已经在临床实践和教学中广泛应用。在 TLICS 分型系统中,后方韧带复合体(PLC)的地位十分重要<sup>[3-4]</sup>。PLC 是脊柱后柱的组成部分,其包括棘上韧带、棘间韧带、黄韧带以及小关节囊。TLICS 与 Denis 系统和 AO 系统相比的主要优势有,避免了把脊柱骨性结构损伤和韧

带神经等软组织损伤分成两个独立系统评定,而且给出了相应的治疗建议。应用 TLICS 系统估测腰椎损伤包括 3 个要点,即神经功能状态、PLC 状态及骨折形态<sup>[5-6]</sup>。在该评估体系中,完整 PLC 对于合理选择手术路径、预防后凸畸形、维持脊柱稳定性等均具有指导作用。本研究即探究 PLC 在胸腰椎骨折中的重要意义,并研究腰椎骨折损伤程度与骨折的分型、损伤评分、后凸畸形及神经功能损伤的关系。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 本研究选取 2011 年 7 月至 2013 年 7 月来四川省人民医院就诊的胸腰椎骨折患者 90 例,其中男 48 例,女 42 例,年龄 16~68 岁,平均 42.3 岁。其中胸椎骨折 9 例,胸腰段椎体骨折 64 例,腰椎骨折 17 例。致伤原因:车祸伤 20 例,高处坠落伤 59 例,重物砸伤 6 例,其他原因 5 例。纳入标准:(1)影像学资料及临床资料齐全;(2)确诊胸椎或者腰椎骨折。排除标准:(1)病理性骨折者;(2)骨质疏松性导致椎体压缩骨折者;(3)合并其他重要器官损伤需外科处理者(4)影像资料不全者;(5)受伤到就诊时间超过两周的陈旧性骨折者。

**1.2 分组** PLC 的判断标准:关节突间隙增宽、小关节半脱位,解除存在台阶感而且伴有明显压痛。在 CT 影响平面和三维图像和 X 线片上,PLC 损伤患者表现为关节突间隙增宽、小关节半脱位,同时注意鉴别因血肿形成和黄韧带受压所导致的假阳性诊断<sup>[7]</sup>。根据受试者的 PLC 情况将其分为两组:PLC 完整组( $n=45$ )和 PLC 损伤组( $n=45$ )。该分组由经过系统培训的两名脊柱外科医师共同评判,确保数据真实可靠。

**1.3 方法** 根据患者的手术记录、影像学检查和病历资料判断 PLC 状况、神经损伤情况和手术类型。研究者记录受试者的 TLICS、LCS 评分及骨折 AO 分型和 Denis 分型。其中 LCS 评分高于 7 分者和 TLICS 高于 5 分者均进行单独研究统计。神经功能的评价根据美国脊髓损伤协会分级评定(ASIA)。对患者开展影像检查,计算受试者在 CT 横断面上椎管的占位百分比,并且测量 CT 正中矢状位重建图像中的局部后凸畸形 Cobb 角。

**1.4 统计学处理** 应用 SPSS20.0 软件进行数据分析,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,比较采用  $t$  检验,计数资料以率表示,比较采用  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结 果**

**2.1 胸腰椎骨折的 PLC 完整组和损伤组的一般资料与多项指标的比较** 在平均年龄和性别比例及椎管内占位率方面,两组患者之间差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。在 LCS 评分大于 7 分的比例、TLICS > 5 分的比例、PLC 的 TLICS 和 Cobb 角度之间,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 1。

**表 1 胸腰椎骨折的 PLC 完整组和损伤组的一般资料与多项指标比较**

项目	PLC 完整组	PLC 损伤组	$t/\chi^2$	$P$
年龄( $\bar{x} \pm s$ ,岁)	41.5±9.6	43.2±8.4	1.1	>0.05
男女比	1.1	1.0	0.9	>0.05
LCS 评分( $\bar{x} \pm s$ ,分)	5.7±0.5	7.1±0.8	4.5	<0.05
>7 分比例(%)	27.0	33.0	3.7	<0.05
TLICS( $\bar{x} \pm s$ ,分)	4.6±0.7	8.2±0.6	6.8	<0.05
>5 分比例(%)	68.0	98.0	7.4	<0.05
除 PLC 的 TLICS( $\bar{x} \pm s$ ,分)	3.7±0.2	5.5±0.4	5.3	<0.05
Cobb 角度( $\bar{x} \pm s$ ,°)	19.4±1.8	29.3±2.7	6.6	<0.05
椎管内占位率(%)	43.0	39.0	2.1	>0.05

**2.2 两组患者根据 Denis 分型的比较** 根据 Denis 分型结果,PLC 完整组中有 54% 患者为爆裂性骨折,36% 患者为压缩性骨折,这两种占据主要部分;仅有 10% 患者的是屈曲牵张性损伤。在 PLC 损伤组中,屈曲牵张损伤及骨折脱位比例显著增加,占 40%,另外两类损伤比例略有下降。见表 2。

**表 2 两组患者根据 Denis 分型结果(%)**

损伤种类	PLC 完整组	PLC 损伤组	$\chi^2$	$P$
脱位	0	20	6.3	<0.05
屈曲牵张	10	21	4.4	<0.05
爆裂	54	46	2.1	<0.05
压缩	36	13	5.8	<0.05

**2.3 两组患者根据 AO 分型的比较** 根据 AO 分型,PLC 完

整组中均为 A 型骨折,而 PLC 损伤组中绝大部分为 B 型骨折,其次为 C 型骨折,比例分别占 59% 和 31%,A 型骨折仅占 10%。见表 3。

**表 3 两组患者根据 AO 分型结果(%)**

损伤种类	PLC 完整组	PLC 损伤组	$\chi^2$	$P$
AO-C	0	10	4.1	<0.05
AO-B	0	59	8.9	<0.05
AO-A	100	31	8.2	<0.05

**2.4 两组患者 ASIA 分级的比较** PLC 完整组包括 A 级 1 例,B 级 6 例,C 级 9 例,D 级 11 例,E 级 18 例,神经功能不全比例为 60%;而 PLC 损伤组包括 A 级 7 例,B 级 11 例,C 级 15 例,D 级 7 例,E 级 5 例,神经功能不全比例为 89%。PLC 损伤组的患者神经功能不全比例高于 PLC 完整组( $P < 0.05$ )。

**3 讨 论**

稳定的脊柱骨折可以非手术保守治疗,但是实际情况通常比较复杂,损伤机制也尚未有定论。生物力学研究表明,当脊柱遭受严重的牵张、平移、旋转及屈曲等暴力作用,完整的 PLC 系统可为脊髓和脊柱提供保护。然而,当脊柱发生断裂时,PLC 的愈合能力不如骨性结构,导致康复过程变得艰难且缓慢。脊柱稳定性通常通过骨折形态、神经功能和 PLC 结构完整性来进行判断。

骨折的 Denis 分型把胸腰椎损伤分成骨折脱位、爆裂性骨折、屈曲牵张损伤以及压缩性骨折 4 种类型。AO 分型为 A 型骨折(对应压缩性损伤性骨折)、B 型骨折(对应牵张性损伤性骨折)、C 型骨折(对应扭转背离损伤性骨折)3 类<sup>[8-9]</sup>。载荷评分系统 LCS 根据椎体粉碎、骨折移位和后凸畸形几个方面进行评分,并提供手术依据进行评估。经过不断发展,Vaccaro 提出了 TLICS 分型,是目前较为理想的分类方式。该评价体系根据骨骼形态、PLC 损伤和神经功能情况进行综合评分。总分不大于 3 时采取非手术治疗,不小于 5 时建议手术治疗。该系统可信度和重复性较好,但是 PLC 的完整性是较难判断的一项,可能干扰治疗效果<sup>[10]</sup>。

本研究发现,PLC 损伤组的 Denis 分型和特别是 AO 分型严重者比例很高,PLC 完整组患者均为 A 型损伤,损伤大多为 B、C 型损伤。PLC 损伤组遭受的伤害更加严重。TLICS 和 LCS 评分也有相似的结论,本研究中 PLC 损伤组患者的两项评分均高于 PLC 完整组,需要手术的 LCS > 7 分和 TLICS > 5 分的比例也更大,并且出 PLC 的 TLICS 的评分具有显著差别,说明 PLC 损伤患者的骨折严重程度更高,表现出很强的关联性。

本研究结果还发现,PLC 系统损伤组的 Cobb 角显著大于 PLC 完整组,说明在 PLC 发生损伤的情况下,脊柱的后凸畸形会更加明显。TLICS 分型学说在开始就认为 PLC 损伤与后凸畸形的加重关系密切,因此也称 PLC 后方张力带<sup>[11-12]</sup>。此外更为严重的是 PLC 与神经损伤的关系非常密切。一般认为,PLC 受损患者的神经功能损伤分级程度更加严重的原因是由于 PLC 结构损伤时,受伤瞬间局部位移或者畸形更大,容易伤害到脊髓和神经。然而,研究结果表明两组患者的椎管占位率差别并不大,分析其原因可能是由于 PLC 损伤主要是韧带结构的破坏,而椎管内占位是后方突出的骨片所导致。

总而言之,胸腰椎骨折是一种危险性大,能够给患者身心造成严重损害的疾病,研究虽然剖析了 PLC(下转第 2203 页)

- vitrous homocysteine levels in proliferative diabetic retinopathy[J]. *Br J Ophthalmol*, 2012, 96(5):704-707.
- [3] 亓海萍, 吕卫华, 武琳. 糖化血红蛋白、同型半胱氨酸及微量白蛋白与 2 型糖尿病合并肾脏微血管病变的关系研究[J]. *中国实验诊断学*, 2015, 19(11):1840-1843.
- [4] 刘靖芳, 汤旭磊, 成建国, 等. 2 型糖尿病合并微血管病变患者相关危险因素分析[J]. *广东医学*, 2013, 34(17):2660-2663.
- [5] 张艳红, 冯明. 老年 2 型糖尿病合并代谢综合征患者血清抵抗素水平与胰岛素抵抗的关系研究[J]. *中国全科医学*, 2012, 15(2):167-169.
- [6] Kohara K, Ochi M, Okada Y, et al. Clinical characteristics of high plasma adiponectin and high plasma leptin as risk factors for arterial stiffness and related end-organ damage[J]. *Atherosclerosis*, 2014, 235(2):424-429.
- [7] 时晓迟, 刘玉洁, 吴艳民, 等. 冠心病患者瘦素脂联素/脂联素及其影响因素分析[J]. *中国急救医学*, 2015, 35(5):442-444.
- [8] Tan BK, Adya R, Chen J, et al. Metformin decreases angiogenesis via NF-kappaB and Erk1/2/Erk5 pathways by increasing the antiangiogenic thrombospondin-1[J]. *Cardiovasc Res*, 2009, 83(3):566-574.
- [9] Menzaghi C, Bacci S, Salvemini L, et al. Serum resistin, cardiovascular disease and all-cause mortality in patients with type 2 diabetes[J]. *PLoS One*, 2014, 8(6):e64729-e64738.
- [10] 余帆, 徐彤彤, 佐妍, 等. 不同剂量瘦素对 2 型糖尿病大鼠心肌缺血再灌注损伤的影响研究[J]. *中国全科医学*, 2014, 17(3):299-304.
- [11] Shanker J, Rao VS, Ravindran V, et al. Relationship of adiponectin and leptin to coronary artery disease, classical cardiovascular risk factors and atherothrombotic biomarkers in the IARS cohort[J]. *Thromb Haemost*, 2012, 108(4):769-780.
- [12] 王颖, 佟俊旺, 魏剑芬, 等. 糖尿病患者血清瘦素、脂联素水平与糖尿病视网膜病变不同分期的相关性研究[J]. *中国现代医学杂志*, 2015, 25(12):73-76.
- [13] Ouchi N, Walsh K. Cardiovascular and metabolic regulation by the adiponectin/C1q/tumor necrosis factor-related protein family of proteins[J]. *Circulation*, 2012, 125(25):3066-3068.
- [14] 周绍霞, 刘煜敏, 李芹, 等. 脂联素在糖尿病大鼠脑缺血再灌注损伤中的表达及其影响[J]. *中华神经医学杂志*, 2014, 13(1):30-35.
- [15] 邓应忠, 曹晨, 郑兴萍, 等. 脂联素在糖尿病心肌缺血再灌注损伤中的变化作用及分子机制[J]. *中国循环杂志*, 2015, 30(9):879-883.
- [16] 杨伟, 李耘. 血清抵抗素与老年 2 型糖尿病大血管病变的相关性研究[J]. *中国全科医学*, 2012, 15(12):1329-1331.
- [17] 方士强, 孔德勇, 梅芬, 等. 2 型糖尿病患者血清内脂素和瘦素表达水平及临床意义[J]. *重庆医学*, 2014, 43(27):3565-3566.

(收稿日期:2017-01-22 修回日期:2017-03-26)

(上接第 2199 页)

损伤与一些因素和结果的关系,但是后续的研究仍有很多的工作有待完成。

#### 参考文献

- [1] 赵兴, 方向前, 范顺武, 等. AO 分型 B 型胸腰椎骨折的经椎间孔椎体间融合术[J]. *中华骨科杂志*, 2012, 32(12):1116-1120.
- [2] Savage JW, Moore TA, Arnold PM, et al. The Reliability and Validity of the Thoracolumbar injury classification system in pediatric spine trauma[J]. *Spine*, 2015, 40(18):E1014-E1018.
- [3] 何登伟, 朱焯, 俞伟杨, 等. 棘突间 H 型植骨联合双侧关节突植骨融合预防胸腰椎骨折术后迟发性后凸畸形[J]. *中华创伤杂志*, 2014, 30(2):112-117.
- [4] Zhao JW, Liu Y, Yin RF, et al. Ultrasound assessment of injury to the posterior ligamentous complex in patients with mild thoracolumbar fractures[J]. *J Int Med Res*, 2013, 41(4):1252-1257.
- [5] 张新胜, 崔力扬, 罗建平, 等. Ponté 截骨联合椎间隙颗粒骨打压植骨治疗陈旧性胸腰椎骨折后凸畸形[J]. *中华骨科杂志*, 2014, 34(5):531-539.
- [6] Pizones J, Sánchez-Mariscal F, Zúiga L, et al. Prospective analysis of magnetic resonance imaging accuracy in diagnosing traumatic injuries of the posterior ligamentous complex of the thoracolumbar spine[J]. *Spine*, 2013, 38(9):745-751.
- [7] 呼和. 胸腰段损伤中 PLC 及神经损伤与其骨性影像学参数的关系分析[D]. 大连:大连医科大学, 2013.
- [8] Jiang XZ, Tian W, Liu B, et al. Comparison of a paraspinous approach with a percutaneous approach in the treatment of thoracolumbar burst fractures with posterior ligamentous complex injury: a prospective randomized controlled trial[J]. *J Int Med Res*, 2012, 40(4):1343-1356.
- [9] Schroeder GD, Vaccaro AR, Kepler CK, et al. Establishing the injury severity of thoracolumbar trauma: confirmation of the hierarchical structure of the AOSpine thoracolumbar spine injury classification system[J]. *Spine*, 2015, 40(8):E498-E503.
- [10] 尹若峰, 刘艳, 赵建武, 等. 超声检查评估对轻微胸腰段骨折患者脊柱后方韧带复合体的意义[J]. *中华实验外科杂志*, 2012, 29(11):2309-2311.
- [11] Moore TA, Bransford RJ, France JC, et al. Low lumbar fractures: does thoracolumbar injury classification and severity score work[J]. *Spine*, 2014, 39(17):1021-1025.
- [12] 赵建华, 刘鹏. 脊髓和脊柱损伤诊治的争议热点[J]. *创伤外科杂志*, 2012, 14(1):1-4.

(收稿日期:2017-02-10 修回日期:2017-04-12)