

胸腰椎骨折分型的演变

张超¹, 王飞^{2*}

¹延安大学医学院, 陕西 延安

²延安大学附属医院脊柱外科, 陕西 延安

收稿日期: 2023年8月21日; 录用日期: 2023年9月15日; 发布日期: 2023年9月22日

摘要

胸腰椎骨折是一种常见的脊柱损伤, 其严重程度和治疗方案因骨折部位、类型和损伤程度而异, 但胸腰椎骨折分型在临床长期缺乏共识, 随着复杂成像技术的出现, 生物力学理解的提高, 以及为了满足患者的高期望, 该领域的中坚力量已经提出了几种分类系统。每种分类系统都对理解和预测治疗结果做出了重大贡献。本文旨在回顾胸腰椎骨折这个主题从1929年开始到今天的分型进展。

关键词

胸腰椎, 骨折, 分型, 演变

Evolution of Classification of Thoracolumbar Fractures

Chao Zhang¹, Fei Wang^{2*}

¹Medicine School of Yan'an University, Yan'an Shaanxi

²Department of Spinal Surgery, Yan'an University Affiliated Hospital, Yan'an Shaanxi

Received: Aug. 21st, 2023; accepted: Sep. 15th, 2023; published: Sep. 22nd, 2023

Abstract

Thoracolumbar spine fracture is a common spinal injury, and its severity and treatment plan vary depending on the location, type, and degree of injury. However, there has been a long-term lack of consensus in clinical classification of thoracolumbar spine fractures. With the emergence of complex imaging techniques, improved understanding of biomechanics, and to meet the high expectations of patients, several classification systems have been proposed by the backbone of this field. Each classification system has made significant contributions to understanding and predicting treatment outcomes. This article aims to review the classification progress of thoracolumbar fractures from 1929 to today.

*通讯作者。

Keywords

Thoracolumbar, Fracture, Classification, Evolution

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

胸腰椎骨折占脊柱骨折的 75% 以上, 但脊柱外科医生一直没有普遍接受的胸腰椎骨折分类, 一个理想的胸腰椎骨折分类系统有助于脊柱外科医生之间的有效沟通, 指导治疗, 并有助于预测预后。遗憾的是, 现有的分类都有一定的优点和缺点, 过于简化的分型系统不利于指导诊断及治疗, 复杂的分型系统不便于临床使用。鉴于没有一种分类在世界范围内被接受, 了解胸腰椎损伤分类的演变是必要的, 下面将不同的脊柱骨折分型进行阐述。

2. 脊柱分柱

2.1. 脊柱二柱理论

胸腰椎病变分类演变的一个关键标志是柱状概念的引入。它于 1963 年由 Holdsworth 引入为“二柱理论” [1]。作者把脊柱定义了两部分, 即由椎体、椎间盘和前后韧带组成的前柱, 由椎弓根、关节突、横突、黄韧带、棘突和上棘间韧带组成的后柱。脊柱稳定性取决于后柱, 这是第一次注意到 PLC 在脊柱稳定性中的作用。

2.2. 脊柱三柱理论

Denis 于 1983 年在二柱理论的基础上, 通过分析 400 多例胸腰椎骨折患者的 CT 结果, 提出了三柱分类理论 [2] (前柱: 椎体的前 1/2, 中柱: 椎体的后 1/2 及后纵韧带, 后柱: 椎弓、椎间小关节、黄韧带、棘间韧带及棘上韧带)。1984 年 Ferguson 完善的三柱理论目前较为公认 (前柱: 椎体的前 2/3, 中柱: 椎体的后 1/3)。

3. 胸腰椎骨折分型

3.1. Boehler 分型(1929)

基于损伤机制和骨折几何形状, Boehler [3] 首次建立了胸腰椎骨折分类系统。他的分类包括五类: 1) 压缩性骨折; 2) 屈曲性牵张损伤 (椎体压迫性损伤和后部肌部牵拉损伤); 3) 伸展性损伤; 4) 剪切性骨折; 5) 旋转性损伤。

3.2. Watson Jones 分型(1938)

1938 年 Watson Jones [4] 强调“后韧带复合体 (PLC) 的完整性对于稳定性至关重要, 并将稳定性概念融入脊柱分类”, 通过对 252 例病例分析, 描述了椎体骨折的四种类型: 1) 单纯楔形骨折; 2) 粉碎性骨折; 3) 骨折脱位; 4) 超伸损伤。

3.3. Nicoll 分型(1949)

1949 年, Nicoll [5] 随后将椎体、小关节、后韧带和椎间盘定义为确定损伤类型的主要解剖结构。他

将胸腰段骨折分为以下四类: 1) 前方楔形; 2) 侧向楔入(屈曲-旋转损伤): 常被确定为凸侧横突骨折和凹侧后关节间关节损伤; 3) 骨折-脱位: 伴有棘突间韧带断裂伴小关节骨折脱位; 4) 神经弓损伤: 旋转损伤伴有椎板关节内部分骨折。

3.4. Holdsworth 分型(1970)

Holdsworth [1]在审查了英国谢菲尔德医院的 1000 多名患者后,通过引入“两柱概念”彻底改变了胸腰椎骨折的分类[6]。他将脊柱分为由椎体和椎间盘形成的前柱和由小关节和 PLC 组成的后柱。他的分型包括: 1) 前方压缩骨折; 2) 骨折脱位; 3) 旋转骨折脱位; 4) 伸展骨折脱位; 5) 剪切骨折; 6) 爆裂断裂(首次引入)。

3.5. Denis 分型(1983)

1983 年, Denis 依据骨折形式与破坏机理,把胸腰椎的骨折形式分成了 4 个分类,共 16 种亚类型。Denis 分类影响广泛而深远,几乎圈定了其后的胸腰椎体骨折分级系统的基本框架[7] (1 型——压缩性骨折,主要累及前柱,中后柱无损伤; 2 型——爆裂性骨折,轴向负荷导致的前柱和中柱压缩,后柱也可波及; 3 型——安全带骨折,中柱和后柱受牵拉,前柱损伤较少; 4 型——骨折脱位,由于压缩、牵张、旋转或剪切暴力使脊柱三柱均发生损伤) [8]。

3.6. McAfee 分型(1983)

McAfee [9]研究了 100 例胸腰椎骨折的计算机断层扫描 CT,并根据损伤机制及其形态学建立了一种更简单的分类,将胸腰椎骨折分为 6 类: 楔形压缩骨折、稳定爆裂性骨折、不稳定爆裂性骨折、Chance 骨折、屈曲-撑开损伤和平行损伤。然而,由于其可靠性和有效性尚未得到验证,该分类系统尚未得到广泛应用。

3.7. 载荷分享评分(LSC) (1994)

随着短节段椎弓根螺钉(SSPS)的普及,出现固定失败和脊柱后凸的问题,McCormack 回顾性地审查了他的案例后,设计了载荷分享评分(LSC)评分系统来帮助评估 SSPS 结构失败的风险。该小组确定了与后短节椎弓根螺钉系统失败相关的三个因素: 1) 侧视图的脊柱后凸矫正程度; 2) 椎体粉碎程度; 3) 裂缝碎片的并联。每个评分为轻度、中度或重度,相应的分值分别为 1、2 和 3,总分范围为 3~9,分数越高,表明前柱支撑较弱(骨折严重程度点值 A. 椎体粉碎程度: 1 级: <30%, 分级 2: 30%~60%, 分级 3: >60%; B. 骨折碎片放置: 1 级: 最小位移, 分级 2: 2 mm 位移, <50%横截面, 分级 3: 2 mm 位移, >50%横截面; C. 后凸矫正程度: 1 级: <4 度, 分级 2: 4~9 度, 分级 3: >9 度) [10]。

3.8. AO/Magerl 分型(1994 年)

经过长达十年的勤奋研究分析, Magerl 等人[11]制定了胸腰椎骨折的综合分类。该系统基于由三种基本力确定的渐进式形态损伤: 压缩、牵张和轴向扭矩(旋转)。采用 AO 骨折分类的简单网格 3-3-3 方案对损伤进行分组。它由三种类型组成: A、B 和 C 每种类型都有三个组,每个组包含三个具有规范的子组。严重性从 A 型发展到 C 型以及子组内。

3.9. TLICS 评分(2005)

Vaccaro [12]在三个方面批评了现行分类: 首先,它太复杂而无法用于常规临床实践; 其次,它没有认识到 PLC 和神经系统状态的重要性,第三,它没有提出治疗方案。基于损伤的形态、PLC 的完整性及神经系统状态三个主要的独立变量提出胸腰椎损伤分类及严重程度评分(TLICS) [13]。该评分系统根据严

重程度进行量化评分, 分为 3 个方面: 骨折形态、后方韧带复合体的完整性、神经功能状态, 分项目评分后算最后总分。

3.10. 新 AO spine 分型(2013)

2013 年, Vaccaro 提出新的胸腰椎损伤分类系统[14], 此分型系统, 去除了 Magerl 原始 AO 分型中繁琐的次亚型和 C 型中的亚型, 并加入了神经功能障碍分级和临床修正参数。该分型可重复性高, 可广泛应用于临床。

3.11. TL AOSIS 评分

2016 年 Vaccaro 提出 AOSpine 胸腰椎损伤评分(TL AOSIS) [15], 用于指导手术或保守治疗, 发表在 *Eur Spine J* 杂志上。该评分对 AO 骨折类型、及神经损伤、修正参数进行评分, 3 分或以下的损伤建议进行非手术治疗; 大于 5 分的损伤应进行手术治疗; 4 分或者 5 分根据情况选择手术或非手术治疗。

4. 结论

各种分类方案的存在证明了脊柱外科医生在治疗胸腰椎损伤时面临的困难。尽管诊断技术取得了巨大进步, 包括高分辨率 CT、MRI 和电诊断测试, 但脊柱分型及稳定性的定义各不相同, 解释广泛且测量不一致。这导致在选择保守和手术固定、后路或前路以及长或短器械之间做出选择的具有分歧。在缺乏普遍接受的分类系统的情况下, 建立一个统一的分型系统能够明确区分损伤类型, 便于理解和应用, 可重复性好, 能够指导治疗方案选择并判断预后。

参考文献

- [1] Holdsworth, F. (1970) Review Article Fractures, Dislocations, and Fracture-Dislocations of the Spine. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, **52**, 1534-1551. <https://doi.org/10.2106/00004623-197052080-00002>
- [2] Denis, F. (1983) The Three Column Spine and Its Significance in the Classification of Acute Thoracolumbar Spinal Injuries. *Spine*, **8**, 817-831. <https://doi.org/10.1097/00007632-198311000-00003>
- [3] Böhler, L. (1956) *The Treatment of Fractures*. 5th Edition, Grune & Stratton, New York, 300-329.
- [4] Watson-Jones, R. (1938) The Results of Postural Reduction of Fractures of the Spine. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, **20**, 567-586.
- [5] Nicholl, E.A. (1949) Fractures of the Dorso-Lumbar Spine. *The Bone & Joint Journal*, **31**, 376-394. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.31B3.376>
- [6] Roberts, J.B. and Curtiss Jr., P.H. (1970) Stability of the Thoracic and Lumbar Spine in Traumatic Paraplegia Following Fracture or Fracture-Dislocation. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, **52**, 1115-1130. <https://doi.org/10.2106/00004623-197052060-00004>
- [7] Audigé, L. (2009) Development and Validation of a New Generation for Spine Injury Classification. In: Chapman, J.R., Dettori, J.R. and Norvell, D.C., Eds., *Spine Classification and Severity Measures*, Vol. 1, Thieme, Stuttgart, 503-507.
- [8] Ağuş, H., Kayalı, C. and Arslantaş, M. (2004) Nonoperative Treatment of Burst-Type Thoracolumbar Vertebra Fractures: Clinical and Radiological Results of 29 Patients. *European Spine Journal*, **14**, 536-540. <https://doi.org/10.1007/s00586-004-0740-2>
- [9] Bono, C.M., Vaccaro, A.R., Hurlbert, R.J., et al. (2006) Validating a Newly Proposed Classification System for Thoracolumbar Spine Trauma: Looking to the Future of the Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score. *Journal of Orthopaedic Trauma*, **20**, 567-572. <https://doi.org/10.1097/01.bot.0000244999.90868.52>
- [10] McCormack, T., Karaikovic, E. and Gaines, R.W. (1994) The Load Sharing Classification of Spine Fractures. *Spine*, **19**, 1741-1744. <https://doi.org/10.1097/00007632-199408000-00014>
- [11] Magerl, F., Aebi, M., Gertzbein, S.D., Harms, J. and Nazarian, S. (1994) A Comprehensive Classification of Thoracic and Lumbar Injuries. *European Spine Journal*, **3**, 184-201. <https://doi.org/10.1007/BF02221591>
- [12] Vaccaro, A.R., Zeiller, S.C., Hulbert, R.J., et al. (2005) The Thoracolumbar Injury Severity Score: A Proposed Treatment Algorithm. *Journal of Spinal Disorders and Techniques*, **18**, 209-215.

-
- [13] Lenarz, C.J., Place, H.M., Lenke, L.G., Alander, D.H. and Oliver, D. (2009) Comparative Reliability of 3 Thoracolumbar Fracture Classification Systems. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*, **22**, 422-427. <https://doi.org/10.1097/BSD.0b013e31818a38cd>
- [14] Vaccaro, A.R., Oner, C., Kepler, C.K., *et al.* (2013) AOSpine Thoracolumbar Spine Injury Classification System: Fracture Description, Neurological Status, and Key Modifiers. *Spine*, **38**, 2028-2037. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3182a8a381>
- [15] Kepler, C.K., Vaccaro, A.R., Schroeder, G.D., *et al.* (2016) The Thoracolumbar AOSpine Injury Score. *Global Spine Journal*, **6**, 329-334. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1563610>