

AOSPINE大师丛书

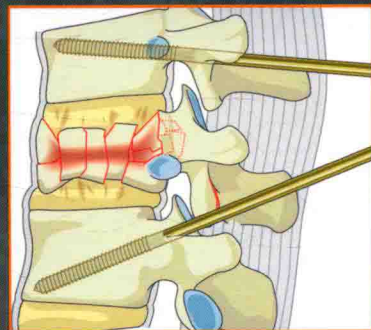
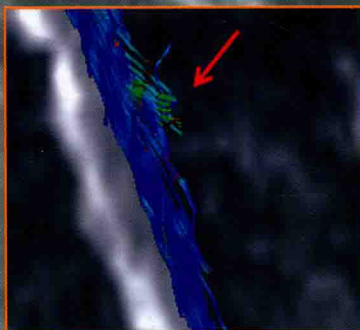
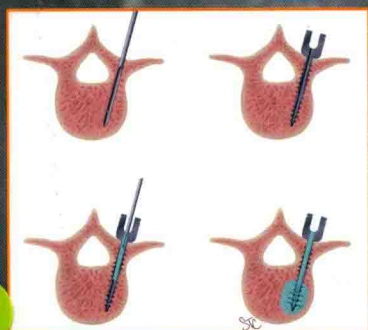
胸腰椎创伤

丛书主编 [巴西] Luiz Roberto Vialle

主 编 [美] Carlo Bellabarba

[德] Frank Kandziora

主 译 陈仲强





AOSPINE大师丛书

胸腰椎创伤

丛书主编 [巴西] Luiz Roberto Vialle

主 编 [美] Carlo Bellabarba

[德] Frank Kandziora

主 译 陈仲强

图书在版编目 (CIP) 数据

胸腰椎创伤 / (巴西) 路易斯·罗伯托·维埃勒 (Luiz Roberto Vialle), (美) 卡洛·贝拉巴巴 (Carlo Bellabarba), (德) 弗兰克·卡德宰拉 (Frank Kandziora) 主编; 陈仲强主译. — 济南: 山东科学技术出版社, 2017.9

ISBN 978-7-5331-8914-3

I. ①胸… II. ①路… ②卡… ③弗… ④陈… III. ①胸椎-脊柱病-诊疗 ②腰椎-脊柱病-诊疗 IV. ①R681.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 125649 号

Copyright © 2016 of the original English language edition by Thieme Medical Publishers, Inc., New York, United States.

Original title: "AOSpine Masters Series, Volume 6: Thoracolumbar Spine Trauma", 1st ed., by

Editor: Luiz Roberto Vialle

Guest Editors: Carlo Bellabarba, Frank Kandziora.

The Simplified Chinese Language edition © 2017 Shandong Science and Technology Press Co., Ltd.

版权登记号: 图字 15-2016-141

胸腰椎创伤

丛书主编 [巴西] Luiz Roberto Vialle

主 编 [美] Carlo Bellabarba

[德] Frank Kandziora

主 译 陈仲强

主管单位: 山东出版传媒股份有限公司

出 版 者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

发 行 者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098071

印 刷 者: 山东临沂新华印刷物流集团有限责任公司

地址: 山东省临沂市高新技术产业开发区新华路东段

邮编: 276017 电话: (0539) 2925659

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 13

字数: 260 千

印数: 1-2500

版次: 2017 年 9 月第 1 版 2017 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5331-8914-3

定价: 128.00 元



AOSpine 大师丛书

丛书主编 Luiz Roberto Vialle, MD, PhD

- 卷 1 转移性脊柱肿瘤
- 卷 2 原发性脊柱肿瘤
- 卷 3 颈椎退变性疾病
- 卷 4 成人脊柱畸形
- 卷 5 颈椎创伤
- 卷 6 胸腰椎创伤
- 卷 7 脊髓损伤与再生
- 卷 8 腰背痛
- 卷 9 儿童脊柱畸形
- 卷 10 脊柱感染

丛书主编

Luiz Roberto Vialle, MD, PhD
Professor of Orthopedics, School of Medicine
Catholic University of Parana State
Spine Unit
Curitiba, Brazil

主编

Carlo Bellabarba, MD
Professor, Department of Orthopaedics &
Sports Medicine
Joint Professor, Department of Neurological
Surgery
University of Washington School of Medicine
Acting Chief of Orthopaedics
Harborview Medical Center
Seattle, Washington

Frank Kandziora, MD, PhD
Chairman and Professor
Center for Spinal Surgery and Neurotrauma
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik
Hospital
Frankfurt am Main, Germany

编者

Alireza K. Anissipour, DO
Department of Orthopaedics and Sports
Medicine
University of Washington
Harborview Medical Center
Seattle, Washington

Jonathan Belding, MD
Department of Orthopaedic Surgery
University of Utah
Salt Lake City, Utah

Carlo Bellabarba, MD
Professor, Department of Orthopaedics &
Sports Medicine
Joint Professor, Department of Neurological
Surgery
University of Washington School of Medicine
Acting Chief of Orthopaedics
Harborview Medical Center
Seattle, Washington

Adam J. Bevevino, MD
Rothman Institute
Thomas Jefferson University Hospital
Philadelphia, Pennsylvania

Richard J. Bransford, MD
Associate Professor
Department of Orthopaedic and Neurological
Surgery
Director, Orthopaedic Spine Fellowship
University of Washington
Harborview Medical Center
Seattle, Washington

Darrel S. Brodke, MD
Vice-Chair, Department of Orthopaedics
University of Utah
Salt Lake City, Utah

Jens R. Chapman, MD
Orthopedic Surgery, Spine Surgery
Swedish Medical Center
Seattle, Washington

Zachary A. Child, MD
Assistant Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Spine Surgery and Musculoskeletal Oncology
University of Texas Health Science Center
San Antonio
San Antonio, Texas

Theodore J. Choma, MD
Professor and Vice Chairman
Spine Division Director
Department of Orthopaedic Surgery
University of Missouri
Columbia, Missouri

Joana B. C. R. Guasque, MD
Department of Orthopedics, Spine Unit
Cajuru University Hospital
Catholic University of Parana State
Curitiba, Brazil

Frank Kandziora, MD, PhD
Chairman and Professor
Center for Spinal Surgery and Neurotrauma
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik
Hospital
Frankfurt am Main, Germany

Rishi M. Kanna, MD
Department of Orthopaedics and Spine
Surgery
Ganga Hospital
Tamil Nadu, India

Brandon D. Lawrence, MD
Department of Orthopaedics
University of Utah
Salt Lake City, Utah

Anupama Maheswaran, MD
Ganga Hospital
Coimbatore, India

Robert Morrison, MD
Schön Klinik Nürnberg Fürth
Spinal Surgery Center
Fürth, Germany

F. Cumhur Oner, MD, PhD
Professor
Spinal Surgery
University Medical Center Utrecht
Utrecht, The Netherlands

Rod J. Oskouian, MD
Neurosurgery, Spine Surgery
Neurosurgery-Issaquah
Swedish Medical Center
Issaquah, Washington

S. Rajasekaran, PhD
Ganga Hospital
Coimbatore, India

Luiz Gustavo Dal Oglio Rocha, MD
Department of Orthopedics, Spine Unit
Cajuru University Hospital
Catholic University of Parana State
Curitiba, Brazil

Robyn Rubenstein, BS
Thomas Jefferson University Hospital
Philadelphia, Pennsylvania

Philipp Schleicher, MD
Fellow
Center for Spinal Surgery and Neurotraumatology
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik
Frankfurt, Germany

Klaus John Schnake, MD
Chefarzt
Zentrum für Wirbelsäulentherapie
Schön Klinik Nürnberg Fürth
Fürth, Germany

Matti Scholz, MD
Center for Spinal Surgery and Neurotraumatology
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik
Frankfurt am Main, Germany

Ajoy P. Shetty, MD
Consultant Orthopaedic and Spine Surgeon
Ganga Hospital
Coimbatore, India

Alexander R. Vaccaro, MD, PhD
Everett J. and Marion Gordon Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Professor of Neurosurgery
Co-Director, Delaware Valley Spinal Cord Injury Center
Co-Chief of Spine Surgery
Sidney Kimmel Medical Center at Thomas Jefferson University
President, Rothman Institute
Philadelphia, Pennsylvania

J.J. Verlaan, MD, PhD
Orthopaedic Surgeon
University Medical Center
Utrecht, The Netherlands

Emiliano Vialle, MD
Orthopedic Residents Program Coordinator
Head, Spine Unit
Department of Orthopedics
Cajuru University Hospital
Catholic University of Parana State
Curitiba, Brazil

Luiz Roberto Vialle, MD, PhD
Professor of Orthopedics, School of Medicine
Catholic University of Parana State
Spine Unit
Curitiba, Brazil

主译

陈仲强

译者（按姓氏笔画排序）

刘 鑫 齐 强 孙卓然 孙垂国 李危石

陈仲强 钟 军 钟沃权 姜 宇 郭昭庆

曾 岩 温冰涛

丛书序

脊柱医疗的进展日新月异。在脊柱病变的处理方面，需要尽快整合现有的最佳循证医学证据和专家观点，这对当代脊柱医疗专业人士是一个挑战。“AOSpine 大师丛书”正是做了这种尝试——该系列中每一卷都展示了针对一种疾患的专家观点（入路、诊断、临床要点和难点），并介绍了目前最有价值的研究成果。

为了给更多的读者带来大师级的教程和学术会议的精华，AOSpine 邀请了全球知名的脊柱外科领域领军者来编写这套“大师丛书”，以便分享他们经验和观点，并提供相关的文献。每本书的内容都关注当今最引人注目的话题，有时也是有争议的话题。

这套“AOSpine 大师丛书”格式独特而高效，使读者快速聚焦于与主题紧密相关的核心信息，同时也鼓励读者进一步查阅推荐的文献。

通过这些方法，AOSpine 正在推动全球的脊柱医学事业的发展。

Luiz Roberto Vialle, MD, PhD

序

在过去的十年里，我们对胸腰椎骨折的研究以前所未有的速度快速发展着。新的观点与越来越完善或先进的治疗方法使我们可以持续增进对这些损伤及其最佳治疗方式的理解。

本卷的内容包括了胸腰椎创伤方面最新的证据、生物力学基础知识、相关领域专家确定治疗方案的思路，并对各种手术技术适应证作了进一步精确界定，如微创技术和肋横突切除入路等。我们还重新讨论了多个有争议的话题，包括两柱爆裂骨折的手术治疗或保守治疗、短节段或长节段固定的选择，以及 MRI 在评估胸腰椎创伤中的作用等。由于患者人口统计学特征的变化，诸如骨质疏松症患者的脊柱固定、强直性脊柱炎患者胸腰椎骨折的治疗等多个话题已经变得越来越重要，本卷也针对这些问题进行了剖析。此外，在一篇关于创伤后畸形治疗相关的原理和复杂性的综述中，进一步强调了对胸腰椎新鲜骨折采取正确处理的重要性。最后，我们举例说明了治疗颈胸段和腰骶段这两个交界区损伤的相关挑战和最新技术。

在本书中，世界知名的专家们围绕多个话题进行了全面讨论，包括复杂损伤的治疗决策过程中的关键步骤等。作者们致力于将自己的临床经验和最新的科学证据结合在一起，以便使治疗建议建立在可获取的最好的证据之上。

Carlo Bellabarba, MD

Frank Kandziora, MD, PhD

目 录

1 胸腰椎损伤的 AOSpine 分型	1
2 胸腰椎骨折的影像学评估	8
3 胸腰椎骨折后路微创手术	31
4 胸腰椎骨折前路微创手术	44
5 颈胸段脊柱骨折	53
6 经椎弓根和肋横突入路治疗脊柱创伤：适应证和手术技术	72
7 后路短节段或长节段固定：固定范围的选择	81
8 爆裂骨折的治疗	94
9 腰椎骨折与胸腰段骨折的鉴别	106
10 骨质疏松患者的胸腰椎骨折固定	117
11 创伤后畸形的矫正	123
12 强直性骨折的诊治	138
13 脊柱—骨盆固定	149
索 引	180

胸腰椎损伤的 AOSpine 分型

原著 Adam J. Bevevino, Alexander R. Vaccaro, Robyn Rubenstein
翻译 孙垂国 陈仲强

■ 引言

脊柱骨折是常见的骨骼肌肉系统损伤，每年约发生 15 万例^[1]，其中大部分发生在胸椎和腰椎，且 75%~90% 累及胸腰段^[1-3]。鉴于此类损伤的高发病率及潜在严重性，制订一种既可以描述损伤又可以指导治疗的可靠且可重复的分型方案势在必行。目前，对于这些损伤已发展出了一些分型方案^[4-8]，但这些分型方案可重复性低、诊断价值弱且复杂性高；因此，虽然经过多次尝试，但这些方案没有任何一种获得广泛接受^[3, 9, 10]。

历史上的分型方案可分为按受伤机制和按骨折形态分型两大类。形态学分型中，基于 AO 分型的 Magerl^[5] 综合分型法最为翔实。骨折分为 3 种机制类型：压缩、牵张和平移。每种分型分为 3 组，之后再分组直至最终分型。虽然这种分型描述细致且提供了骨折解剖的信息，但被诟病烦琐且不适合实际应用。

最近的胸腰椎损伤分型及评分（TLICS）于 2005 年问世，其避免了之前分型系统的缺点，骨折描述简单，并可用于指导治疗^[9, 10]。该分型系统是基

于骨折的形态、神经损伤的发生与否及后方韧带复合体（PLC）的完整性分析制订的。每一种分型对应一个评分，加和后获得总分，然后基于 TLICS 总分决定是否进行手术治疗^[10]。尽管其获得成功并被广泛应用，但 TLICS 也有其局限性，例如对伴有 PLC 损伤的各种爆裂骨折无法提供明确的治疗建议。

AOSpine 胸腰椎分型整合了 TLICS 及 Magerl 分型的优势^[11, 12]。它对骨折形态的描述详细而精炼。此外，它结合了患者的神经功能和 PLC 的完整性分析，这与 TLICS 系统类似且可用于临床决策。本章介绍了这种分型的由来并讨论其具体的分型方法。

■ 方法学

与以往基于术者个体经验的分型方法不同，AOSpine 分型方法由 AOSpine 分型工作组（AOSCG）的学术专家共同创立。以 Magerl 分型法为基础并系统回顾分析了 AOSpine 数据库中 750 例病例的修订分型^[11]。AOSCG 召开了 7 次专家会议和 5 次评估讨论，建立了新的骨折形态分型。新分型的信度经历了 40

个创伤病例的随机抽样验证，以及 1 个月内不同场合下接受过培训的 9 名脊柱外科医生的重复验证，Vaccaro 等^[11]在 2013 年的报告中指出：骨折分型和整体分型系统的观察者间信度 Kappa 系数分别为 0.72 和 0.64，表示信度可靠。观察者间信度 Kappa 系数平均为 0.77，再次确认其信度可靠。

■ 分型

AOSpine 分型主要评估涉及患者或损伤的 3 个特征变量：（1）损伤的形态学分型；（2）是否伴有神经功能状态的损伤；（3）是否有明显的临床体征改变及并发症。该系统沿用了 Magerl AO 概念的 3 个损伤类型：A 压缩型损伤；B 张力带损伤；C 移位型损伤。A 型分为 A0~A4 亚型；B 型分为 B1~B3 亚型，C 型未再分亚型^[11, 12]。与 Magerl AO 分型类似，AOSpine 分型越高则表明损伤越严重（例如 B 型骨折较 A 型骨折严重）。各种类型及亚型详见下文。

形态学特征（表 1.1）

A 型：压缩型损伤

A 型压缩型损伤，包括轴向压缩型骨折，前方结构损伤但后方结构完整。该类型骨折累及到前方的结构，包括椎体、椎间盘及横突和棘突的骨折^[11, 12]。不包含 PLC 损伤和明显的移位和脱位。A 型压缩型损伤可分为 5 个亚型，下文详述。

A0：微小损伤

该损伤较轻，包括横突或棘突骨折但不累及椎体。该型损伤力学稳定且神经

表 1.1 骨折形态

类型	亚型
A 压缩	A0 微小损伤
	A1 周缘压缩型损伤
	A2 劈裂或钳夹型损伤
	A3 不完全爆裂
	A4 完全爆裂
B 张力带	B1 单节段骨性张力带损伤
	B2 后方张力带损伤合并 A 型损伤
	B3 过伸损伤
C 移位 / 脱位	

功能无明显受累，临床症状表现轻微^[11]。

A1：周缘压缩型损伤

该型损伤会导致单个椎体终板骨折并累及到终板下椎体的松质骨。骨折可以累及上终板或下终板但不累及椎体后壁（图 1.1）。

A2：劈裂或钳夹型损伤

该型损伤的骨折线以劈裂或钳夹的形式贯穿上下终板，但不累及椎体后壁（图 1.2）。

A3：不完全爆裂型损伤

该型损伤骨折可累及一侧椎体终板并累及后壁，骨折块有可能侵入椎管。该型损伤可累及单侧终板，但后方张力带完整，椎体无移位。这种骨折常伴随纵向的椎板骨折，压缩暴力会导致椎弓根间距增大并使后方结构承受应力，导致椎板骨折。这种骨折的特点是骨折会有不同程度的粉碎和椎体高度的丢失（取决于骨的质量及损伤暴力的大小）。如果累及后方张力带，则应归类为 B2 型张力带损伤。A3 型损伤合并轴向横行骨折且累及后方结构时应归类为 B 型损伤。



图 1.1 A1 型：椎体头侧终板压缩骨折未累及椎体后壁

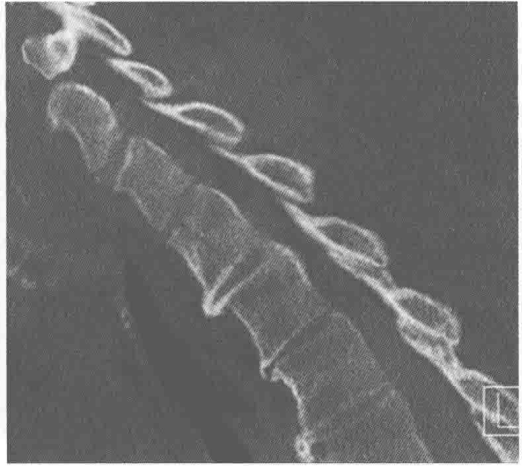


图 1.2 A2 型劈裂或钳夹型骨折。冠状面骨折线贯穿椎体中部。椎体后壁未受累

A4：完全爆裂型损伤

该型损伤可累及后壁及上下终板，后方张力带完整。与 A3 型类似，该亚型也包含椎板骨折。累及后方椎体的劈裂骨折也归为 A4 型。牵张暴力导致轴向横向骨折且累及后方结构应归为 B 型张力带型损伤。A4 型累及上下终板，较 A3 型更不稳定，A 型各亚型中神经损伤的发生率也最高（图 1.3）。

B 型：张力带型损伤

该型损伤会导致前方或后方骨或骨-韧带张力带失效。后方张力带包括关节突关节和 PLC。前方张力带包括前纵韧带和椎间盘。此外，前方张力带在硬化性骨病时表现为骨性强直。B 型张力带损伤分为 3 个亚型，详见下文。

B1：单节段骨性后方张力带损伤

该型损伤累及单节段骨性后方张力带，并在单节段延伸至椎体。即通常所说的 Chance 骨折。该型骨折因延伸至椎

弓根，导致软组织与峡部或棘突分离，可能会损伤后方的软组织^[11, 12]。但不包括累及椎间盘的张力型损伤（图 1.4）。

B2：后方张力带断裂

该型包括后方张力带损伤伴或不伴骨折。骨折常见于椎弓根、峡部、关节突或棘突的后方结构。B2 型损伤通常合并椎体骨折，如果存在椎体骨折，则椎体骨折按 A 型压缩型损伤分型。如果损伤累及椎间盘或脊柱的活动节段，则损伤应基于节段（例如 T11-T12）而非单纯椎体水平分型（图 1.5）。

B3：过伸型损伤

该型损伤包括因椎间盘或椎体损伤导致的前纵韧带的损伤。前纵韧带的主要作用是在脊柱前方起张力带作用防止过伸。无论累及椎间盘或椎体，B3 型损伤后方张力带都是完整的，且无移位（图 1.6）。



图 1.3 A4 型：完全爆裂骨折。a. 矢状位骨折线累及上下终板，骨块侵入椎管。b. 轴位爆裂骨折合并椎板骨折



图 1.4 B1 型：单节段骨性张力带损伤。CT 影像见横向骨折线延伸至椎体及椎弓根。属于经典的 Chance 屈曲牵张型损伤



图 1.5 B2 型：后方张力带损伤。矢状位 CT 可见后方关节脱位导致后方结构断裂。同时合并 A1 型上终板骨折

C 型：移位型损伤

该型损伤会导致所有结构失效，合并任意平面的脊柱移位或脱位。此外，如果伴有软组织完全损伤，即使没有移位，也归类为 C 型损伤。该型损伤常合并 A 或 B 型损伤，应当全面关注分型的实用性（图 1.7）。

神经状况

脊柱损伤患者的神经状况是进行治疗决策的关键因素。AOSpine 分型中，神经状况分为 6 类（表 1.2）。前五类严重程度依次增加：N0，患者神经功能正常；N1，患者存在短暂的神经功能障碍且未再发；N2，患者存在有症状或体征的神经根性损伤；N3，患者存在不完全性脊髓或马尾损伤，是临床“最紧急”的一类损伤；N4，患者存在完全性脊髓

表 1.2 Neurologic Status

类型	亚型
N0	正常
N1	短暂障碍
N2	根性症状
N3	不完全性脊髓 / 马尾损伤
N4	完全性脊髓损伤
NX	无法检查

损伤即 ASIA 分级中的 A 级。第六类，NX，用来描述因为颅脑损伤、中毒、多发创伤、气管插管及镇静无法完成神经查体的特殊患者^[11, 12]。

临床修正

AOSpine 分型的另一个优势是将患者的特异性及并发症结合作为指导临床决策的因素。这些修正可以帮助术者选



图 1.6 B3：过伸型损伤。图像可见横形骨折线横穿椎体，椎体高度增加，提示为过伸型损伤



图 1.7 C 型：移位型损伤。矢状位 CT 可见骨折远近端发生严重的平移

择合适的治疗方式。亚型 M1 表示骨折伴有影像学检查（特别是 MRI）或临床检查发现的不确定的张力带损伤。该修正对骨结构稳定而韧带复合体存在损伤的患者是否需要手术治疗有指导意义。亚型 M2 表示患者特异的并发症，这些并发症可能会影响患者的手术决策。亚型 M2 包括风湿、脊柱表面烧伤、强直性脊柱炎、骨质疏松/空洞形成及弥漫特异性骨骼肥大症等^[11, 12]。

多发骨折

本分型系统对多发损伤独立分型并按照严重程度由重到轻依次列出。此外，损伤亚型按从头端到尾端的顺序排列^[11, 12]。A 型（压缩型）及 B1 型（单个骨节段）骨折累及单个椎体则按照椎体命名。B2（后方张力带）、B3（牵张型）和 C（移位型）型累及脊柱运动节段（例如 T11-T12）的也按此命名。

■ 本章小结

随着深入了解脊柱稳定性及损伤机制，目前有多种胸腰椎骨折的分型方法。之前的脊柱骨折分型大多依赖术者的经验及回顾性分析^[3, 13, 14]。尽管有大量文献支持且使用年限较久^[4, 5, 15-19]，但尚无一种分型方法能将骨折形态、神经状态及 PLC 的完整性进行整合评估，用于指导临床治疗。最终，这些分型虽然提出了胸腰椎骨折的重要性，但并未获得广泛认可^[3, 9, 14]。

与之前的分型法相比，Vaccaro 等^[9]于 2005 年基于文献研究并与 40 位脊柱

外科医生协作组成脊柱创伤研究组（STSG），提出了 TLICS 分型。与之类似，AOSpine 分型也来源于专家讨论。AOSCG 成立于 2007 年，系统分析了数以百计的胸腰椎骨折，以 Magerl 形态学描述作为出发点，达成了描述胸腰椎骨折的共识。此外，该分型还对 TLICS 系统中神经状态及 PLC 完整性进行评估。本系统最初的有效结果令人鼓舞，但还需要更深入的验证分析以便得到广泛认可和接受。

分型的根本目的是指导临床治疗决策，AOSpine 胸腰椎分型也是如此。下一步，在国际脊柱界的帮助下，AO 知识论坛（AOKF）的目标是发展一套基于 AOSpine 分型的脊柱损伤严重程度的评分。与 TLICS 类似，AOSpine 的评分将用于指导临床治疗。AOKF 希望 AOSpine 分型能够得到广泛应用，同时还希望研究每种亚型的预后，最终形成基于分型的治疗指南而指导临床治疗^[11]。

要点

- ◆ AOSpine 分型整合了 AO/Magerl 分型、胸腰椎损伤分型及 TLICS 的严重程度评分。
- ◆ 本分型对骨折进行了详细的描述，分为 A 压缩型损伤，B 张力带损伤及 C 移位型损伤。
- ◆ 本系统进一步对患者的神经状况进行分型。
- ◆ 附加的修正包括不确定的后方韧带复合体的损伤或可能影响骨折处理的并发症。