

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2014.27.052

## 胸腰椎爆裂性骨折的治疗新进展

赵锐<sup>1</sup> 史晓波<sup>1</sup> 刘宏泽<sup>2Δ</sup> 刘玉鹏<sup>1</sup> 张雅玲<sup>3</sup> 赵玉波<sup>2</sup>(1 包头医学院第二附属医院 骨科 内蒙古 包头 014030; 2 包头市第三医院 内蒙古 包头 014030;  
3 哈尔滨医科大学第一附属医院 黑龙江 哈尔滨 150001)

**摘要:**胸腰椎爆裂骨折是常见的脊柱损伤性疾病之一,其发病率、致残率较高是由胸腰段脊柱的解剖学特点所决定。国内外有多种脊柱骨折的分类,临床中使用较多的有AO分类及Denis分类,脊柱载荷分享分类现多用于评价患者是否适合于后路手术,而不能应用于评估手术指征。目前国内外胸腰椎爆裂性骨折的治疗尚无统一规定,大多数学者倾向于积极的手术治疗,其中尤以后路手术治疗为主,后路手术多采取短节段椎弓根内固定加植骨治疗。近些年又出现了经后路270°或360°椎管减压,重建脊柱的三柱稳定性。前路及前后路联合手术都有其各自的适应症。保守治疗多采取卧床休息、体位复位、外固定支具法及功能康复等。本文总结了近年来关于胸腰椎爆裂骨折的最新治疗进展。

**关键词:**胸腰椎;爆裂性骨折;保守治疗;手术治疗

**中图分类号:**R683.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2014)27-5391-03

## New Progress in the Treatment of Thoracolumbar Burst Fractures

ZHAO Rui<sup>1</sup>, SHI Xiao-bo<sup>1</sup>, LIU Hong-ze<sup>2Δ</sup>, LIU Yu-peng<sup>1</sup>, ZHANG Ya-ling<sup>3</sup>, ZHAO Yu-bo<sup>2</sup>

(1 Department of orthopedics, the Second Affiliated Hospital of Baotou Medical College, Baotou, Inner Mongolia, 014030, China;

2 Baotou Third Hospital, Inner Mongolia, Baotou, 014030; 3 Department of Obstetrics, First Affiliated Hospital of Harbin Medical

University, Harbin, Heilongjiang, 150001, China)

**ABSTRACT:** Thoracolumbar burst fracture is one of the common diseases of spine injury. Its high incidence and disability rates are determined by the anatomic characteristics of its own. There are a variety of spinal fracture classifications in China and abroad, AO and Denis classifications are most common used ones in clinical situation. Spinal load sharing classification is used to evaluate whether the patient is suitable for posterior operation, but not to evaluate the operation indications. Currently, there isn't a uniform treatment for thoracolumbar burst fractures at home and abroad. Most scholars tend to take positive operation, especially the posterior surgery. Short-segment pedicle fixation and bone graft treatment are usually adopted in posterior operation. In the recent years, the emergence of posterior 270° or 360° decompression reconstructs the three column spinal stability. Anterior or combination of anterior and posterior operation has its own indications. Bed rest, postural reduction, external fixation brace and functional rehabilitation are commonly used in conservative treatment. This paper summarizes the latest progress in the treatment of thoracolumbar burst fractures in recent years.

**Key words:** Thoracic and lumbar spine; Burst fracture; Conservative treatment; Operation treatment

**Chinese Library Classification:** R683.2 **Document code:** A

**Article ID:** 1673-6273(2014)27-5391-03

胸腰段是脊柱损伤的好发部位,胸腰椎爆裂骨折是临床上常见的脊柱外伤占脊柱外伤的10%~20%<sup>[1]</sup>,其中以T11-L2节段最为常见。胸腰椎爆裂性骨折多由组合暴力所致,损伤严重,表现复杂,骨折后病人脊柱稳定性丧失,常合并脊髓马尾神经的损伤,致残率较高,目前国内外胸腰椎爆裂性骨折治疗方式的选择一直存在分歧和争议,本文就胸腰椎爆裂性骨折的诊治进展进行综述。

### 1 解剖特点及分类

#### 1.1 胸腰段解剖结构特点

作者简介:赵锐(1982-),男,硕士,主治医师,研究方向:脊柱疾病的治疗,电话:15947323623, E-mail:senna\_x\_cn@sina.com.cn

Δ通讯作者:刘宏泽,男,本科,硕士生导师,主任医师,研究方向:脊柱及四肢创伤的治疗, E-mail:liuhz123456@163.com

(收稿日期:2013-10-24 接受日期:2013-11-23)

胸腰段在临床上一般指胸11-腰2段脊椎,此段结构有以下几个特点(1)胸椎与两侧肋骨和胸骨共同围成胸廓,这一解剖特点增加了胸椎的稳定性,同时使胸椎的屈伸活动和旋转活动相对减少,胸腰段成为活动的腰椎与固定的胸椎之间的转换点,躯干活动应力易集中于此;(2)胸腰段是胸椎的生理性后凸与腰椎的生理性前凸的衔接部;(3)关节突关节的朝向在胸腰段移行;(4)胸腰段上半部分是脊髓的圆锥,损伤系上神经单位损伤表现为痉挛性截瘫,下半部分是马尾神经,损伤系下神经单位损伤,表现为弛缓性瘫;(5)胸腰椎与周围的大血管等重要组织相邻。胸腰段脊柱在这些结构上的特点,构成胸腰段脊柱损伤发生率高的因素。

#### 1.2 胸腰椎骨折的分类

理想的胸腰椎骨折分类系统应该能够简化骨折损伤病人病史,方便脊柱外科医生交流并指导治疗。同时分类体系应该全面、直观、使用方便。目前,还没有一种分类方法能够达到以

上标准。从 1929 年 Boehler 第一次对胸腰椎骨折分类, 随之, Nieholl, Holdsworth, Dennis, Magerl 等相继提出了各自的分类系统。国内张光铂、金大地等人也作了类似的工作。其中, Denis 和 Magerl 分型(AO 分型)被广泛使用, 近些年有些学者又提出了脊柱载荷分享分类。

**1.2.1 AO 分型** 随着医学影像学的发展以及对于脊柱损伤机制和生物力学理解的深入, 大家越来越认识到现有的分型系统无法充分理解脊柱损伤的独特机制。1990 年 Magerl<sup>[2]</sup>和 Gertzbein 应用骨折分型的 AO 理念对脊柱骨折进行分型, 基于损伤的主要机制分出 3 种主要的类型。分类法继承了 AO 应用于四肢骨折的骨折分类原则, 强调骨折类型与损伤严重性的关系, 由轻到重分为 A、B、C 三种类型。如同 Ferguson and Allen 分类法, AO 分类中也是按椎体稳定性和神经损伤程度对损伤严重程度进行分级。A 型骨折指压缩骨折, B 型骨折指牵张型骨折, C 型骨折指旋转不稳定型骨折或多方向不稳骨折。每型骨折又分为 3 种亚型, 每个亚型又分为三个组, 每组下还有三个小组。

**1.2.2 Denis 分类** Denis 基于三柱模型提出脊柱的解剖学分型。前柱包括前纵韧带、椎体前半部分。中柱包括椎体后半部分、后纵韧带和后侧纤维化环。后柱包括后侧元件, 包括关节突和韧带。Denis 基于三柱对骨折进行分类, 并进一步细分为轻度或重度。轻度包括棘突、横突、椎弓峡部和关节突骨折。重度包括压缩骨折、爆裂性骨折、安全带骨折和骨折脱位。跟以往分类方法不同的是 Denis 提出中柱是维持脊柱稳定性的关键因素, 他把脊柱骨折分为四种类型: 1. 由于前柱受压引起的压缩骨折 2. 由于椎体受到垂直暴力, 前中柱受压引起的爆裂性骨折 3. 由于受到屈曲伸展暴力中后柱受压引起的安全带骨折 4. 由于暴力三柱受损伤引起的骨折脱位。

**1.2.3 脊柱载荷分享分类** McCormack<sup>[3]</sup>等介绍了载荷分享评分系统(LSSS)。载荷分享评分系统并不是一个真正的分型系统, 而是用于评估后路短节段内固定失败的风险。作者回顾了一系列胸腰椎骨折采用后路短节段椎弓根钉固定的病例。由于前柱支撑作用的丧失, 增加了后侧器械的负荷。这种增加的负荷导致器械失效的风险以及畸形进展的风险增加。McCormack 等确定了 3 种与后路短节段器械失效有关的因素: 1. 侧位片上后凸畸形矫正的度数 2. 骨折粉碎的程度 3. 骨折块分离的程度。每种因素都按轻、中、重分别评为 1、2、3 分。这些因素的总分为 3~9 分, 分数越高, 则行前路手术的必要性越大。超过 6 分是行前路手术植骨支撑的手术指征。在同一观察者内和不同观察者间, 评估胸腰椎爆裂性骨折的有效性均显示出高度的一致性。载荷分享评分系统被证实可以基于骨折粉碎程度、相关的骨折粉碎及移位的机械稳定性来鉴别骨折适合于施行前路或者后路短节段固定手术。然而, Scholl 等发现载荷分享评分系统不能预测后路器械的失效。载荷分享评分系统没有将韧带破坏或神经损伤纳入评估的考量, 因此, 不能用于评估手术指征。这个分型系统的优势在于它可以用于表述外伤后脊柱的结构特征并提示这以骨折类型是否适合于后路短节段固定。

由于早期的分型系统较为复杂, 缺乏同一观察者内和不同观察者间的可重复性, 没有纳入神经功能状态, 缺乏治疗指征, 基于之前的工作, 脊柱创伤研究组(STSG)努力寻找一种能适

用于现代胸腰椎段损伤治疗决策的分型系统。这项努力的部分目的是使分型系统易于使用, 以协助脊柱外科医生的临床决策, 并增强临床可操作性。影像技术的进步使得软组织结构可视化并能更精确的鉴别韧带损伤, 特别是后侧韧带复合体, 对于评价骨折的稳定性具有重要作用。后侧韧带复合体在骨折稳定性中的重要性最初是由 Nicoll 和 Holdsworth 提出来的, 并随后得到大量生物力学研究的证实。由 Vaccaro 提出的胸腰椎损伤分型及评分系统(TLICS)根据后侧韧带复合体的形态学及完整性以及神经功能情况进行分类。根据三个方面的细节特征确定损伤的严重程度以及选择治疗方案。该分型系统确定损伤严重程度分数基于三个方面: 形态学, 后侧韧带复合体的完整性, 病人的神经功能状态。损伤分类形态学为压缩(1 分)、爆裂(2 分)、平移或旋转伤(3 分)、骨折脱位(4 分)。通过 MRI 评估后侧韧带复合体的完整性, 完整(0 分)、部分损伤(2 分)、完全损伤(3 分)。神经功能状态完整(0 分)、完全损伤(2 分)、部分损伤(3 分)。评分在 3 分及以下, 适用于保守治疗, 评分为 5 分或以上多采用手术治疗。评分为 4 分, 则可根据其他临床情况决定是否采用手术治疗。该评分系统的早期版本(Thoracolumbar Injury Severity Score [TLISS])原本包括损伤的机制, 但是该系统的一项可行性研究表明观察者间变异较大。因此, 改良的 TLISS 系统取消了损伤机制的评分, 而改为损伤形态学评分。

## 2 治疗方法的选择

### 2.1 胸腰椎爆裂骨折的保守治疗

保守治疗的方法主要包括卧床休息、体位复位、外固定支具法及功能康复等。Shen 等<sup>[4]</sup>认为超过 60% 的椎体高度丧失或 Cobb's 角小于 35°, 可视为稳定性骨折, 可采用非手术治疗。Knight 等<sup>[5]</sup>认为有下列情况时行非手术治疗, 单一椎体骨折和存在其他系统的复合伤, 且 Cobb's 角小于 20°, 椎体高度的丧失和椎管占位少于 20%。AÇU H 等<sup>[6]</sup>认为神经功能完整的、2 到 3 柱损伤的、采用 Denis A-C 分型且无小关节破坏的胸腰椎爆裂性骨折者, 都能采用非手术治疗。Chow 等在急性期腹部症状缓解后即采用过伸位石膏固定, 6~12 周后改用支具保护 6~12 周<sup>[7]</sup>。尽管非手术治疗的临床疗效较为明显, 但由于保守治疗后原有的脊柱后凸畸形更加严重, 若伴有神经损伤症状者, 不可能达到彻底的椎管减压, 神经损伤症状甚至可能加重, 而且长期卧床可能造成深静脉血栓形成、肺部感染等并发症, 故当前大多主张采取积极的手术治疗。此外, 有报道结合中药内服外用治疗骨折早期腹胀、便秘及胃肠功能紊乱等也有较好的疗效<sup>[8-10]</sup>。

### 2.2 手术治疗

胸腰椎爆裂骨折手术治疗的目的是(1)恢复脊柱正常的解剖结构;(2)使椎管获得减压, 使患者的神经损伤症状得以恢复;(3)恢复脊柱原有的稳定性。Cantor 等<sup>[11]</sup>认为无神经损伤症状的患者有以下情况者仍需手术治疗(1)后凸畸形大于 30°;(2)超过 50% 的椎体高度丢失;(3)后柱的撕裂性损伤。Mikles 等<sup>[12]</sup>认为, 后凸畸形大于 25°, 椎体高度丢失多于 50%, 或椎管占位大于 40% 的患者即使无神经损伤症状也应行手术治疗。Tezer 等<sup>[13]</sup>认为存在后纵韧带复合体损伤的前中柱骨折患者, 因为脊柱失稳严重也应采取手术治疗。而国内侯树勋等<sup>[14]</sup>认

为,胸腰椎爆裂骨折的患者,病椎的压缩及中柱的严重破坏导致了脊柱的稳定性完全丧失,是后凸畸形发生的重要原因,甚至可导致迟发性的神经损伤,故认为胸腰椎爆裂骨折的患者均需采取手术治疗。

现在胸腰椎爆裂骨折的手术治疗主要分三类:即前方入路、后方入路和前后方联合入路。手术入路的选择取决于椎体损伤的范围和程度、伤后时间,骨折的节段及医生自身的技术条件。

**2.2.1 后路手术** 后路手术经历了从简单的后柱固定发展到灵活的具有一定可调性的三柱固定,由长节段固定发展到短节段固定,融合的节段也经历了由长融合到长固定短融合直到短固定短融合的过程。后路内固定及融合经历了一个从长到短的历史过程,后路内固定所使用的器械中,最早出现的是以 Harrington 为代表的长节段内固定系统,随后出现了短节段内固定系统,并且在临床上得到了大家的青睐,后路短节段内固定最早出现的是以 Roy-camille 和 Steffee 为代表的钢板系统,然后才发展到 Dick、RF/AF 等螺杆菌弓根钉系统,直到现在的 AF、RF、GSS 等内固定系统。目前对胸腰椎爆裂骨折国内外学者大部分主张后路手术为首选。其优点是:解剖简单、操作容易、暴露充分、手术时间短、创伤小、出血少、三维固定稳定可靠、适用范围广。

对于无神经损伤的胸腰椎爆裂骨折,Shaffrey 等<sup>[15]</sup>认为即使无神经症状如有以下指征仍应手术治疗:椎管内有椎体后方的骨块突入或经 MRI 等检查怀疑硬膜撕裂及硬膜外血肿者;同时合并腹腔内或腹膜后损伤的复合伤患者;下腰椎(L4、L5)爆裂骨折。Stancic 等<sup>[16]</sup>对 13 例行前路减压加内固定及另 12 名用后路椎弓根螺钉-棒器械行后路复位固定的患者进行非随机对照研究。随访结果表明,在功能恢复、神经压迫改善方面,两组间无明显差异,而在手术时间、失血量上,后路手术少于前路。此外,后路手术可以降低住院费用,减少手术并发症,并且没有取骨带来的相应并发症。

近年来,一些学者尝试经后路 270° 或 360° 椎管减压,重建前中柱,三柱固定。徐华辛等<sup>[17]</sup>报道了 14 例患者经后路小切口 270° 减压重建治疗严重胸腰椎三柱损伤,通过单侧关节突、椎弓根及椎板切除,完成后方侧方减压,经侧后方植入椎间融合器进行前中柱重建。杨海云等<sup>[18]</sup>报道了 8 例经后路椎体部分切除钛网植入联合椎弓根螺钉治疗胸腰椎爆裂性骨折,结果显示得到了满意的临床疗效,他们认为这种经后路三柱固定技术具有前后联合入路的所有优点,提供了三柱固定,能对脊髓进行前后方彻底减压,同时减少了前路手术带来的大部分并发症。此外该技术还保留了前纵韧带和部分椎体,能够限制钛网向后脱位等并发症,更加理想的恢复脊柱的稳定性。随着手术器械及影像学的发展,胸腰椎骨折手术治疗也出现了微创技术,如微创经皮椎弓根螺钉固定等,有报道只要病例选择恰当<sup>[19]</sup>,能达到减小创伤、降低并发症等目的。

**2.2.2 前路手术** 自 20 世纪 70 年代开始尝试胸腰椎骨折行前路减压与内固定。随着临床医师使用 CT 及 MRI 的普及,使越来越多的医师相信脊柱骨折中脊髓神经所受损伤主要来自椎体后方。因此好多学者有关减压手术倾向于前路。前路手术在胸腰椎爆裂骨折的手术治疗中的优势日益突显。其优势在于以

下几个方面:(1)前路手术力求进行充分、彻底、安全的椎管前方减压,而且神经损伤的危险性更小。(2)符合脊柱载荷分享原则和支撑原则,有利于提高植骨融合率、减少融合节段,保留更多的脊柱活动度。(3)前路内固定可以保留后柱结构的完整性和稳定性。(4)远期并发症少,特别是矫正后凸畸形失败率低于后路手术。但前路手术暴露复杂,手术时间长,相对创伤大,术中出血多,术后恢复慢;前路手术涉及胸腔脏器和重要血管等结构,所以解剖结构和毗邻关系复杂,对临床医生手术技术水平要求高;当涉及后柱结构损伤时,仍需再从后路进行处理。因此,必须严格掌握其手术适应症和禁忌症及手术时机。其主要适应证为:(1)急性胸腰段爆裂骨折合并脊髓损伤,有以下情况者:椎管受累 T11、T12>35%,L1>45%,L2>55%;椎管内有翻转骨块压迫;(2)创伤时间大于 2 周;(3)陈旧骨折并脊髓损伤,椎管内有压迫致不完全性脊髓损伤;(4)不完全脊髓损伤或有脊髓损伤综合征;(5)后路手术或保守治疗后脊柱仍有不稳,或前方压迫未解除,残存慢性疼痛或神经症状者;(6)前方致压的迟发性不全瘫。(7)椎体高度丢失>50%<sup>[20,21]</sup>;(8)无神经损伤症状的胸腰段不稳定性爆裂骨折是前路手术的相对适应证;(9)胸椎骨折伴脱位或气胸需要手术置胸腔引流管者;(10)骨折伴不全瘫且证实硬膜囊前有骨性压迫,前路为绝对适应证。无脊髓损伤的严重骨质疏松及急性胸腰段爆裂骨折是前路手术的相对禁忌症。而 Cobb's 角大于 50° 的爆裂骨折、腰 4 和腰 5 爆裂骨折以及涉及三柱的严重骨折则是前路手术的禁忌证。

近年来有报道经骶棘肌、腰方肌间隙行侧前方减压<sup>[22]</sup>。该入路减少了脊髓、胸膜损伤等并发症,比前路手术更简捷、损伤小、出血少,又保存了脊柱残存的稳定性,是一条值得尝试的入路。

**2.2.3 前后路联合手术** 近年来,有些学者提出先后路内固定术,术中通过脊髓造影或超声确认椎管狭窄的程度,如脊髓仍受压严重,可再行前路减压及内固定术。另一些学者认为对于存在侧方脱位、脱位伴有小关节绞索、累及三柱的严重骨折、伴有椎板骨折并塌陷者需要采用前路减压植骨、后路内固定的前后路联合术式。前后路联合手术创伤大,也无证据表明优于单纯前路或后路手术,临床应用不多<sup>[23]</sup>。

目前尚无任何一种能适合所有胸腰椎爆裂性骨折的定式手术,前路与后路手术各有其优点。在临床实践中应从多方面考虑来选择手术方式,如椎体损伤的范围和程度、骨折的形态、韧带损伤程度、伤后时间、患者的经济条件和身体状态、以及医生自身的技术条件等。最终的原则是用最小的创伤、最少的费用、最短的时间使患者获得最好的术后康复。

#### 参考文献(References)

- [1] Korovessis P, Baikousis A, Zacharatos S, et al. Combined anterior plus posterior stabilization versus posterior short-segment instrumentation and fusion for mid-lumbar (L2-L4) burst fractures[J]. Spine, 2006, 31(8):859-868
- [2] Siebenga J, Leferink VJ, Segers MJ, et al. Treatment of traumatic thoracolumbar spine fractures: a multicenter prospective randomized study of operative versus nonsurgical treatment [J]. Spine, 2006, 31(25):2881-2890

- treatment of ischemic disease of lower extremity [J]. Med J West China, 2008, 20 (3):574-577
- [13] Agarwal VK. Long-term results of omental transplantation in chronic occlusive arterial disease (Buerger's disease) and retinal avascular diseases (retinitis pigmentosa) [J]. Int Surg, 2007, 92 (3): 174-183
- [14] 李春虎, 姚若全. 大网膜移植术治疗下肢动脉缺血性疾病 95 例[J]. 人民军医, 2003, 46(5):271-272  
Li Chun-hu, Yao De-quan. 95 patients with greater omentum transplantation in the treatment of ischemic disease of the lower extremity arteries [J]. People's military medical, People's military medical, 2003, 46(5):271-272
- [15] Rosales ORathewkutty S, Gnaim C. Drug-eluting stent for below-the-knee lesions in patients with critical limb ischemia: Long-term follow-up[J]. Cath Cardiovasc Interv, 2008, 72(1):112-115
- [16] 徐欣, 张文波, 杨珏, 等. 血栓闭塞性脉管炎的腔内治疗[J]. 中国普通外科杂志, 2009, 24(6):463-465  
Xu Xin, Zhang Wen-bo, Yang yu, et al. Percutaneous transluminal angioplasty for the treatment of thromboangitis obliterans [J]. Chin J Gen Surg, 2009, 24(6):463-465
- [17] Giles KA, Pomposelli FB, Hamdan AD, et al. Intraoperative angioplasty for critical limb ischemia: relation of TransAtlantic InterSociety Consensus class to outcome in 176 limbs[J]. J Vasc Surg, 2008, 48(1): 128-136
- [18] 柳松, 王卫. 血管腔内成形术治疗膝下动脉狭窄或闭塞[J]. 天津医药, 2011, 39(8): 750-751  
Liu Song, Wang Wei. Percutaneous transluminal angioplasty treatment of infrapopliteal artery stenosis or occlusion [J]. Tianjin Med J, 2011, 39(8): 750-751
- [19] Ilizarov GA. The tension-stress on the genesis and of tissues Part II. The influence of the rate and frequency of distraction [J]. Clin Orthop Relat Res, 1989, (239):263-85
- [20] Jagdish Jashwantlal Patwa, Ajay Krishnan. Buerger's Disease (Thromboangiitis Obliterans)- Management by Ilizarov's Technique of Horizontal Distraction. A Retrospective Study of 60 Cases[J]. Indian J Surg, 2011, 73(1): 40-47
- 
- (上接第 5393 页)
- [3] Verlaan JJ, Diekerhof CH, Buskens E, et al. Surgical treatment of traumatic fractures of the thoracic and lumbar spine: a systematic review of the literature on techniques, complications and outcome[J]. Spine, 2004, 29:803-814
- [4] Shen WJ, Shen YS. Nonsurgical treatment of three-column thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit[J]. Spine, 1999, 24(4): 412-415
- [5] Knight R, Stornelli D, Chan D, et al. Comparison of operative versus nonoperative treatment of lumbar burst fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 1993, 293: 112-121
- [6] Agu H, Kayali C, Arslantas M. Nonoperative treatment of burst type thoracolumbar vertebra fractures: clinical and radiological results of 29 patients[J]. Eur Spine J, 2005, 14(6):536-540
- [7] Chow GH, Nelson BJ, Gebhard JS, et al. Functional outcome of thoracolumbar burst fractures managed with hyperextension casting or bracing and early mobilization[J]. Spine, 1996, 21(10):2170
- [8] Xia JQ, Zhao YL, Yao HM. TCM internal and external treatment of thoracic and lumbar fracture in 68 cases [J]. Shaanxi Journal of Traditional Chinese Medicine, 2009, 30(5):541-542
- [9] Liu XC, Lei SY. To observe the effect of Chinese herbs on abdominal distension and constipation after thoracolumbar fractures [J]. China Practical Medicine, 2009, 4(4):172-173
- [10] He FQ, Wang SQ, Li Li. To observe the curative effect of turpentine rub abdominal distension point Shenque acupoint in treatment of thoracolumbar fracture [J]. The Journal of Traditional Chinese Orthopedics and Traumatology, 2009, 21(1):53-54
- [11] Cantor J, Lebowhl N, Garvey T, et al. Nonoperative management of stable thoracolumbar burst fractures with early ambulation and bracing[J]. Spine, 1993, 18(8): 971-976
- [12] Mikles M, Stchur R, Graziano G. Posterior instrumentation for thoracolumbar fractures [J]. J Am Acad Orthop Surg, 2004, 12(6): 424-435
- [13] Tezer M, Erturk RE, Ozturk C, et al. Conservative treatment of fractures of the thoracolumbar spine[J]. Int Orthop, 2005, 29(2): 78-82
- [14] Hou SX, Shi YM. Fracture of thoracic and lumbar vertebrae operation indications and long-term curative effect observation [J]. Chinese Journal of Trauma Chinese Journal of Trauma
- [15] Shaffrey CI, Shaffrey ME, Whitehill R, et al. Surgical treatment of thoracolumbar fractures[J]. Neurosurg Clin N Am, 1997, 8(4): 519-540
- [16] Stancic MF, Gregorovic E, Nozica E, et al. Anterior decompression and fixation versus posterior reposition and semirigid fixation in the treatment of Unstable burst thoracolumbar fracture: prospective clinical trial Croat Med. J. 2001; 42(1):49-53
- [17] Xu XH, Ni WF, Huang QS, et al. Posterior incision and 270° decompression and reconstruction in the treatment of severe thoracic and lumbar three column injury [J]. Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2008, 18(5):368-372
- [18] Yang HY, Gao ZL, Deng SC, et al. Three posterior column fixation for thoracolumbar burst fracture[J]. Journal of Practical Orthopaedics, 2009, 15(7):487-490
- [19] Teyssé dou S, Saget M, Prêbet R, et al. Evaluation of percutaneous surgery in the treatment of thoracolumbar fractures. Preliminary results of a prospective study on 65 patients [J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2012, 98(1):39-47
- [20] Zhang ZW, Rao XH, Tian JQ, et al. Clinical application of anterior or anterior-posterior operation for severe thoracolumbar fractures [J]. Chinese Journal of Bone and Joint Injury, 2009, 24(11):971-974
- [21] Kirkpatrick JS. Thoracolumbar fracture management: anterior approach[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2003, 11(5):355-363
- [22] Zhao B, Zhao YB, Ma X, et al. The paraspinous muscle approach in the treatment of thoracolumbar fractures[J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2011, 31(10):1147-1151
- [23] Sun Jingfu. Transpedicular fixation systems for thoracolumbar burst fractures[J]. Practical Medicine, 2008, 24(17):39