

多节段非相邻型脊柱骨折的诊断与治疗

季 承, 杨惠林

(苏州大学附属第一医院骨科 215006 江苏省苏州市)

【摘要】目的:探讨多节段非相邻型脊柱骨折(MNSF)的诊断和治疗。**方法:**2007年1月~2010年12月收治MNSF患者30例,男26例,女4例,年龄16~64岁。均有外伤史,受伤至入院时间为2h~3d。均急诊行全脊柱正侧位X线片和CT平扫+冠状矢状位重建,1例患者合并脑疝于入院当日死亡,其余患者在入院后4d内行全脊柱MRI检查。骨折节段:2个节段14例,3个节段11例,4个节段3例,5个节段2例,共83个节段。有6例7个节段出现延迟诊断,延迟诊断时间为2~4d,均在入院后通过全脊柱MRI检查发现。脊髓功能按ASIA分级:A级5例,B级2例,C级7例,D级4例,E级11例。合并脑外伤8例,肋骨骨折4例,血气胸3例,肺挫伤4例,脾破裂2例,肾挫伤1例,四肢骨折10例,骨盆骨折2例。14例有神经症状和有中柱损伤的爆裂骨折者行手术治疗,手术部位为引起神经受压症状的节段和有中柱损伤的爆裂骨折节段,受伤至手术时间为4~9d,平均6.2d;10例椎体高度丢失小于1/3且无神经症状的单纯压缩骨折患者行保守治疗;5例放弃治疗。**结果:**1例保守治疗患者入院后6d因肺栓塞死亡,其余23例接受治疗者随访10~44个月,平均28个月。14例手术治疗者,手术节段矢状面Cobb角从术前平均20.8°(16.6°~22.3°)恢复到术后平均6.1°(4.7°~7.4°),末次随访平均6.7°(4.6°~7.7°),末次随访椎体高度无明显丢失,伤椎愈合良好;其中12例有神经症状者末次随访8例ASIA分级改善1~2级,4例无变化(A级3例,B级1例);无内固定失败、植骨不融合、神经症状加重。9例保守治疗者,末次随访骨折愈合,伤椎高度无明显丢失,未出现迟发性神经损伤。**结论:**MNSF易漏诊,对多发伤患者应常规行全脊柱X线片和CT三维重建,必要时应行MRI检查。对不稳定骨折和脊髓有损伤者尽早手术,可取得较好疗效。

【关键词】 脊柱骨折;多节段;非相邻;诊断;治疗

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2011.11.04

中图分类号:R683.2 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2011)-11-0895-05

Diagnosis and treatment of multiple level and noncontiguous spinal fractures/JI Cheng, YANG Huilin// Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2011, 21(11): 895-899

【Abstract】 Objective: To investigate the diagnosis and treatment of multiple level and noncontiguous spinal fractures. **Method:** 30 cases suffering from multiple level and noncontiguous spinal fractures were admitted to our institute from January 2007 to December 2010. There were 26 males and 4 females with the age ranging from 16 to 64 years. All the cases had a natural history of trauma. The duration from injury to admission was from 2 hours to 3 days. Total spine X-ray radiographic survey and three-dimensional CT scan were accomplished in the emergency room. One case died of cerebral hernia at the day of admission, and others underwent total spine MRI within 4 days after admission. 14 cases suffered with 2 segments fractures, 11 cases with 3 segments fractures, 3 cases with 4 segments fractures and 2 cases with 5 segments fractures. A total of 83 segments were involved. Diagnosis was postponed in 6 cases (7 segments) with delayed time of 2 to 4 days. All delayed-diagnosed cases were determined by total spine MRI. According to ASIA grading system, there were 5 grade A, 2 grade B, 7 grade C, 4 grade D and 11 grade E. 8 cases were accompanied by cerebral trauma, 4 by rib fracture, 3 by hemopneumothorax, 4 by pulmonary contusion, 2 by rupture of the spleen, 1 by kidney contusion, 10 by limb fracture and 2 by pelvic fracture. 14 cases suffering from burst fractures were complicated with spinal cord injury underwent surgery. The average time from injury to surgery is 6.2 day (4-9 days). 10 simple compression fractures with the loss of vertebral height less than 1/3 and no neurological

第一作者简介:男(1976-),主治医师,硕士,研究方向:脊柱外科

电话:(0512)67780111 E-mail:jicheng001@126.com

deficit were treated conservatively. 5 cases abandoned treatment. **Result:** 23 patients were followed up for 10 months to 44 months with a mean time of 28 months, while 1 case undergoing conservative treatment died of pulmonary embolism 6 days after admission. 14 cases treated surgically had the average Cobb's angle improved from 20.8° (range, 16.6° – 22.3°) of preoperation to 6.1° (range, 4.7° – 7.4°) of postoperation, and 6.7° (range, 4.6° – 7.7°) at final follow-up. No loss of vertebral height was noted, and all fractured vertebrae healed at final follow-up. Among 12 patients with neurological deficit before operation, 8 cases had ASIA grade improved 1–2 grade, and 4 cases remained unchanged (3 grade A and 1 grade B) at final follow-up. No implant failure, nonunion or neurological deterioration were noted during following up. 9 cases undergoing conservative treatment had bony union and no loss of vertebral height, and no neurological deterioration was noted either. **Conclusion:** Missed diagnosis in multiple level and noncontiguous spinal fractures is usually encountered. It is recommended that total spine X-ray radiographic survey and three-dimensional CT should be accomplished routinely to the cases with multiple trauma. The spine MRI is performed if necessary. If the fractures are unstable or combined with spinal cord deficit, surgical treatment is suggested as soon as possible for better healing effect.

[Key words] Spine fractures; Multiple-level; Noncontiguous; Diagnosis; Treatment

[Author's address] Department of Orthopaedic Surgery, the First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou, 215006, China

多节段非相邻型脊柱骨折 (multiple-level noncontinuous spinal fracture, MNSF) 也称多节段间隔型脊柱骨折, 是指脊柱上发生多处骨折, 且两骨折之间至少间隔一个正常节段, 较为少见。因统计方法不同 (包括或不包括棘突、横突骨折), 报道的发生率在 1.6%~16.7%^[1], 临床常易漏诊或延迟诊断, 影响后期康复, 甚至导致患者死亡。我院 2007 年 1 月~2010 年 12 月收治 30 例 MNSF 患者, 报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组 30 例患者不包括棘突、横突骨折, 排除骨质疏松性脊柱骨折。均有明显外伤, 占同期 260 例脊柱骨折患者的 11.5%。其中男 26 例, 女 4 例; 年龄 16~64 岁, 平均 39.9 岁。致伤原因: 交通事故 11 例 (36.7%), 高处坠落伤 17 例 (56.7%), 重物砸伤 2 例 (6.7%)。均为新鲜损伤, 受伤至入院时间为 2h~3d。均急诊行全脊柱正侧位 X 线片和 CT 平扫+冠矢状位重建, 1 例患者合并脑疝于入院当日死亡, 其余患者均在入院 4d 内行全脊柱 MRI 检查。骨折范围从 C1 到骶骨, 共 83 个节段。骨折节段: 2 个节段 14 例, 3 个节段 11 例, 4 个节段 3 例, 5 个节段 2 例; 上颈椎 (C1~C2) 8 例 9 个节段, 下颈椎 (C3~C7) 12 例 17 个节段, 胸椎 (T1~T12) 13 例 31 个节段, 腰椎 (L1~L5) 15 例 20 个节段, 骶骨 6 例 6 个节段。胸腰段 (T11~L2) 损伤共

计 20 个节段, 占 24.1%。颈椎骨折合并胸椎骨折 3 例; 胸椎骨折合并腰椎骨折 6 例; 腰椎骨折合并骶骨骨折 5 例; 颈椎间不相邻骨折 8 例; 胸椎间不相邻骨折 4 例; 腰椎间不相邻骨折 3 例; 颈椎骨折合并腰椎、骶骨骨折 1 例。22 例包含胸腰椎骨折, 共 51 个节段, 按 Denis 分类, 15 例为胸腰椎爆裂骨折, 共 20 个节段, 其中胸椎 9 个节段, 腰椎 11 个节段; 其余为单纯压缩骨折, 共 31 个节段。有 6 例 (20%) 7 个节段出现延迟诊断, 其中 C7 2 例, T3 1 例, T4 2 例, T5 2 例, 所有出现延迟诊断的节段均未发生继发的神经损伤, 延迟诊断时间为 2~4d, 均在入院后通过全脊柱 MRI 检查发现。脊髓功能情况按美国脊髓损伤协会 (ASIA) 分级标准评定: A 级 5 例, B 级 2 例, C 级 7 例, D 级 4 例, E 级 11 例, 1 例因合并脑疝深昏迷于入院当天死亡。合并脑外伤 8 例, 肋骨骨折 4 例, 气胸 3 例, 肺挫伤 4 例, 脾破裂 2 例, 肾挫伤 1 例, 四肢骨折 10 例, 骨盆骨折 2 例。患者一般资料见表 1。

1.2 治疗方法

1.2.1 合并伤的处理 优先处理危及生命的损伤如休克、颅脑损伤、气胸和内脏破裂等。12 例入院时出现休克症状, 急诊予抗休克治疗。8 例合并脑外伤者, 5 例行急诊开颅手术, 3 例保守治疗; 3 例合并气胸患者急诊行胸腔闭式引流术; 2 例合并脾破裂者急诊行脾切除术; 10 例合并四肢骨折者急诊行石膏或牵引固定。其余合并伤均予保守治疗。

表 1 30 例多节段非相邻型脊柱骨折患者一般资料

序号	性别	年龄 (岁)	损伤节段分布	受伤 原因	神经损 伤平面	入院时 ASIA 分级
1	男	39	L1, L4	坠落	L1	C
2	男	43	C6, T4, T5, T7	车祸		E
3	男	43	C5, C6, T4, T8, T11	坠落		E
4	男	35	C1, C6	坠落	C6	C
5	男	64	L2, L4, S	坠落		E
6	男	45	T7, L1	砸伤	T7	A
7	女	32	C1, C2, C5, C7	砸伤	C7	C
8	男	51	T10, T12, L1	坠落		E
9	男	21	L2, S	车祸	L2	D
10	男	22	L2, S	坠落		E
11	男	59	C1, C5	坠落	C5	C
12	男	61	C1, T3, T5	车祸	T6	B
13	男	58	T12, L2	坠落		E
14	男	28	C2, C5, C6	车祸	C6	C
15	男	45	T8, T12	坠落		E
16	男	23	L3, S	坠落		…*
17	女	35	L2, L5	坠落	L2	D
18	男	17	T7, T8, T9, T10, L1	坠落	T10	A
19	男	30	C2, C7	车祸		E
20	男	46	C1, C6	坠落	C6	D
21	男	29	C7, L1, S	坠落		E
22	男	60	C7, T4, T6	坠落	C7	A
23	男	27	T11, T12, L4	坠落	T12	B
24	男	16	C3, C5, C6	车祸	C6	A
25	女	47	L1, L3	车祸		E
26	男	37	T2, T8, T9	车祸	T9	A
27	男	54	C1, C7	车祸	C7	C
28	男	57	T7, T8, T11	车祸		E
29	女	30	L1, L3, S	坠落	L3	C
30	男	42	T3, T6, T9, L2	车祸	L2	D

注: * 患者合并脑疝深昏迷, 入院当天死亡

1.2.2 脊柱骨折的治疗 1 例因合并脑疝于入院当日死亡, 5 例放弃治疗, 24 例接受治疗。(1)手术治疗: 14 例有神经症状和有中柱损伤的爆裂骨折患者行手术治疗, 受伤至手术时间为 4~9d, 平均 6.2d, 手术部位为引起神经受压症状的节段和有中柱损伤的爆裂骨折节段, 3 例行单节段固定, 3 例行 2 处单节段固定, 8 例行 2~3 个节段的长节段固定。颈椎前路椎体次全切除、钢板内固定、植骨融合术 2 例, 颈椎后路侧块螺钉内固定、植骨融合术 2 例, 胸腰椎骨折切开复位、后路椎弓根螺钉内固定、椎管减压、横突间植骨术 10 例, 植骨来源均为减压切除的自体松质骨。(2)保守治疗: 10 例

椎体高度丢失小于 1/3 且无神经症状的单纯压缩骨折患者, 伤椎矢状面 Cobb 角平均 8.4°(6.7°~8.9°), 4 例颈椎骨折予颅骨牵引, 2 周后行头颈胸石膏固定; 6 例胸腰椎骨折予卧床休息, 背部垫枕体位复位。

2 结果

14 例手术治疗患者术中未出现神经、血管损伤。随访 10~42 个月, 平均 29 个月, 复查脊柱 X 线片和 CT, 内固定到位, 无松动和断钉, 手术节段矢状面 Cobb 角从术前平均 20.8°(16.6°~22.3°)恢复到术后平均 6.1°(4.7°~7.4°), 末次随访为平均 6.7°(4.6°~7.7°), 末次随访随访椎体高度无明显丢失, 植骨处边缘模糊, 伤椎愈合良好(图 1), 无明显局部叩痛, 无明显腰背痛症状。12 例有神经症状者, 末次随访 8 例 ASIA 分级改善 1~2 级, 4 例无变化; 2 例术前无神经损伤症状者未出现迟发性神经损伤(表 2)。

10 例行保守治疗患者中, 1 例入院后 6d 因肺栓塞死亡, 其余 9 例随访 12~44 个月, 平均 26 个月, 末次随访复查脊柱 X 线片显示伤椎矢状面 Cobb 角平均 7.8°(5.3°~8.5°), 复查 MRI 显示伤椎高度无明显丢失, 伤椎骨性愈合(图 2), 患者无明显颈部和腰背痛症状, 未出现迟发性神经损伤等并发症。

表 2 14 例手术患者手术前后脊髓神经功能 ASIA 分级

术前 ASIA 分级	例数	术后 10 个月 ASIA 分级				
		A	B	C	D	E
A	3	3				
B	2		1	1		
C	5				2	3
D	2					2
E	2					2

3 讨论

3.1 MNSF 的发病率

复习以往文献, 由于统计方法上的差异, MNSF 的发病率相差很大。1966 年 Griffith 首次报告 5 例多发性非相邻性脊柱骨折, 占同期脊柱骨折 2%^[2]。而 Moroz 等^[3]报道为 11.8%, 张绪华等^[4]和刘杨等^[5]报道的发病率分别为 4.3% 和 4.4%。本组 30 例, 占同期脊柱骨折的 11.5%。

3.2 MNSF 的分型

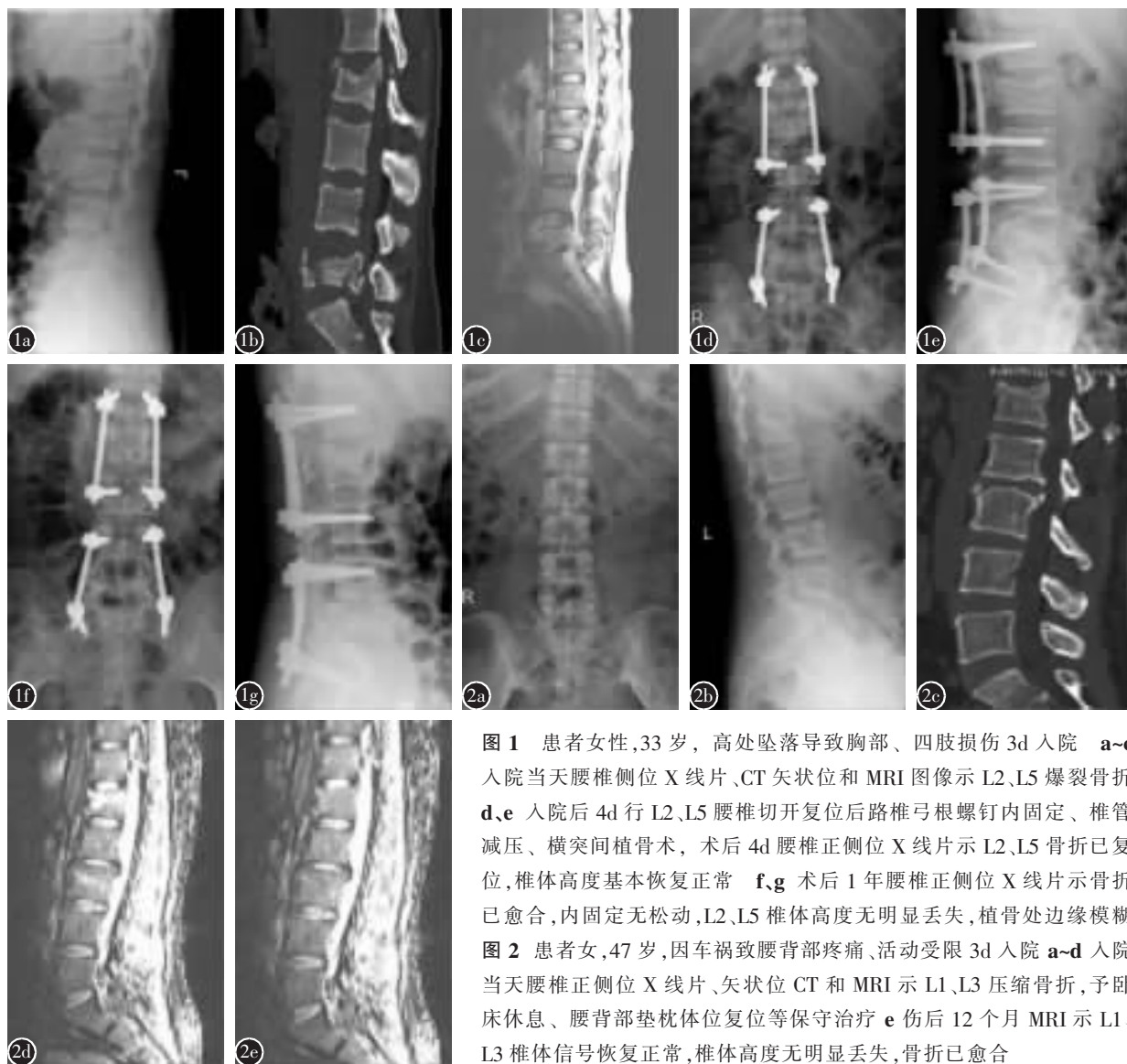


图 1 患者女性, 33 岁, 高处坠落导致胸部、四肢损伤 3d 入院 **a~c** 入院当天腰椎侧位 X 线片、CT 矢状位和 MRI 图像示 L2、L5 爆裂骨折 **d、e** 入院后 4d 行 L2、L5 腰椎切开复位后路椎弓根螺钉内固定、椎管减压、横突间植骨术, 术后 4d 腰椎正侧位 X 线片示 L2、L5 骨折已复位, 椎体高度基本恢复正常 **f、g** 术后 1 年腰椎正侧位 X 线片示骨折已愈合, 内固定无松动, L2、L5 椎体高度无明显丢失, 植骨处边缘模糊
图 2 患者女, 47 岁, 因车祸致腰背部疼痛、活动受限 3d 入院 **a~d** 入院当天腰椎正侧位 X 线片、矢状位 CT 和 MRI 示 L1、L3 压缩骨折, 予卧床休息、腰背部垫枕体位复位等保守治疗 **e** 伤后 12 个月 MRI 示 L1、L3 椎体信号恢复正常, 椎体高度无明显丢失, 骨折已愈合

Calneoff 等^[6]按照原发损伤和继发损伤的部位将 MNSF 分为 8 个亚型。唐三元等^[7]将 MNSF 分成 A、B、C 三型, A 型指 2 处骨折节段之间间隔 1 个正常节段, B 型指 2 处骨折节段之间间隔 2 个或 2 个以上正常节段, C 型指 3 处或 3 处以上骨折节段之间间隔 1 个或 1 个以上正常节段。王华东等^[8]在唐三元的分型方法基础上增加了“关键损伤部位”的概念, 即将脊柱脊髓损伤最严重的部位作为关键部位。本研究结果发现, 在某些无神经损伤的 MNSF 中, 骨折节段的损伤程度相似, 不易区分“关键损伤部位”, 而在某些出现神经损伤的 MNSF 中, 神经损伤平面与损伤最严重的骨折节段不一致。由于脊柱骨折治疗的主要目的是解除神经受压、恢复神经功能, 有必要明确脊髓神经损

伤的部位, 因此在本研究中引入神经损伤平面的概念。

3.3 MNSF 的特点

回顾以往文献和本组病例, MNSF 有以下特点: (1) 系高能量损伤, 损伤原因以坠落伤和交通伤为主。国外报道以交通伤为主, Calneoff 等^[6]报道交通伤占 47%, 坠落伤占 40%。国内黄晖等^[9]报道以坠落伤为主, 占 54.2%, 交通伤占 37.5%; 郭庆山等^[10]报道坠落伤占 59.1%, 交通伤 36.4%。本组以坠落伤为主, 占 56.7%, 交通伤占 36.7%, 均为较大能量的暴力损伤。(2) 损伤机制复杂, 胸腰段骨折和脊柱两端的骨折发生率高。本组 17 例患者存在胸腰段骨折, 占 56.7%; 而脊柱两端 (C1~2, L4~S) 骨折机会也较多, 有 16 例 (53.3%) 患者出

现脊柱两端的骨折。本组 30 例 83 个骨折节段中, C1 6 例, C2 3 例, L4 3 例, L5 1 例, 骶骨 6 例, 共 19 个节段, 占总骨折节段的 22.9%。(3)神经损伤的发生率高。本组 18 例出现神经损伤, 其中 ASIA 分级 A 级 5 例, 4 例出现在胸椎平面, 1 例出现在颈椎平面, 原因可能是胸椎椎管相对狭窄, 在胸椎严重骨折时, 骨折块突入椎管更易引起脊髓的损伤。

3.4 MNSF 的诊断

MNSF 受伤机制复杂, 漏诊和延迟诊断时有发生。Korres 等^[11]报道 MNSF 的延迟诊断率为 16%~63%, 张绪华等^[4]和李康华等^[12]报道的 MNSF 延迟诊断率分别为 18.7%和 27.1%。本组 30 例患者中, 有 6 例(20%)7 个节段出现延迟诊断, 其中 2 例 C7 节段的延迟诊断是由于患者颈部粗短, 颈椎侧位 X 线片上 C7 椎体被肩部阻挡; 5 例上胸椎的延迟诊断是由于胸椎侧位 X 线片上胸椎节段被肺部和肩胛骨阻挡, 而 CT 矢状位重建上仅提示轻度的楔形变。在全脊柱 MRI 影像中, 由于新鲜骨折的节段存在骨髓水肿, 在 T1 像为低信号, T2 像为高信号, 短时间反转恢复序列(STIR)像为高信号, 能够清晰显示骨折节段。因此, 对于高处坠落和车祸伤等高能损伤患者, 在维持生命体征平稳的前提下, 如有可能应行全脊柱 X 线片、CT 重建和 MRI 检查, 以防 MNSF 漏诊。

3.5 MNSF 的治疗

对 MNSF 的治疗, 早期应优先处理危及生命的损伤, 早期处理时应注意正确的搬运方法及维持脊柱的相对稳定, 避免继发的脊髓损伤。后期治疗原则上对于无神经受压症状、椎体高度丢失小于 1/3 的单纯压缩骨折, 可行保守治疗。本组行保守治疗者, 骨折节段愈合良好, 伤椎高度无明显丢失, 未出现迟发性神经损伤。而对于中柱破坏的爆裂骨折, 由于脊柱原有的稳定性被破坏, 可能出现后凸畸形加重和迟发性神经损伤, 甚至出现迟发性瘫痪, 因此对于此类骨折, 即使无神经受压症状, Patel 等^[13]认为早期手术恢复中柱的稳定性, 纠正后凸畸形, 对于防止后凸畸形加重和迟发性神经损伤有重要意义。对于有神经受压症状的骨折节段进行复位、固定、减压、融合的手术治疗, 建立有效固定, 恢复脊柱稳定性和脊柱序列, 进行充分的椎管减压, 使损伤的神经有恢复机会。即使对于完全截瘫的患者, 恢复脊柱稳定性和脊柱序列

也能提高其生活质量。对于手术的固定融合范围, 应根据骨折情况来选择。如 2 节损伤节段之间间隔 1 个正常椎体, 可行长节段固定融合, 损伤节段之间间隔 2 个或 2 个以上正常椎体, 可行多个短节段固定, 以保留脊柱的活动度, 减少连接棒的应力。而对于胸腰椎局部出现多个连续的损伤节段, 可行长节段固定, 矫正后凸畸形。本组 14 例手术者, 术后后凸畸形得到矫正, 骨折愈合良好, 12 例有神经症状者中 8 例神经功能得到恢复。

总之, 在诊治 MNSF 的过程中, 应提高对本病的认识, 详细查体, 行全脊柱影像学检查, 减少漏诊, 对不稳定骨折节段和有神经损伤者应行手术治疗, 可取得较好疗效。

4 参考文献

1. Wittenberg RH, Hargus S, Steffen R, et al. Noncontiguous unstable spine fractures[J]. Spine, 2002, 27(3): 254-257.
2. Griffith HB, Gleave JRW, Taylor RG. Changing patterns of fractures in the dorsal lumbar spine[J]. BMJ, 1996, 13(1): 891-894.
3. Moroz PJ, Kingwell S. Clinical features of multiple non-contiguous spine fractures in children [J]. J Bone Joint Surg Br Proceedings, 2010, 92(3): 10-12.
4. 张绪华, 申小青, 吴明宇, 等. 多节段非相邻型骨折 32 例临床分析[J]. 医学临床研究, 2008, 25(7): 1208-1210.
5. 刘杨, 何东生, 廖劲松, 等. 多节段非相邻性胸腰椎骨折诊治体会[J]. 临床骨科杂志, 2006, 9(2): 160-161.
6. Calneoff LM, Chessare JW, Rogers LF, et al. Multiple level spinal injuries importance of early recognition [J]. Am J Roentgenol, 1978, 130(3): 665-669.
7. 唐三元, 徐永年, 陈庄洪, 等. 多节段非相邻型脊柱骨折[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 1996, 6(6): 247-249.
8. 王华东, 史亚民, 侯树勋, 等. 非相邻多节段脊柱骨折的诊断与手术治疗[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2005, 15(2): 91-94.
9. 黄晖, 莫忠贵, 庄小强, 等. 多节段非相邻型脊柱骨折的诊治分析[J]. 实用骨科杂志, 2009, 15(8): 561-563.
10. 郭庆山, 王爱民, 王晓军, 等. 多节段非相邻型脊柱骨折的治疗[J]. 中华创伤骨科杂志, 2005, 7(8): 707-710.
11. Korres DS, Boscainos PJ, Papagelopoulos PJ, et al. Multiple level noncontiguous fracture of the spine [J]. Clin Orthop, 2003, 411: 95-102.
12. 李康华, 王朝晖, 王锡阳, 等. 多节段非相邻型脊柱骨折的诊治[J]. 中国修复重建外科杂志, 2005, 19(6): 424-426.
13. Patel RV, Delong W, Vresilovic EJ. Evaluation and treatment of spinal injuries in the patient with polytrauma [J]. Clin Orthop Relat Res, 2004, 422: 43-45.

(收稿日期: 2011-06-27 修回日期: 2011-09-26)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 李伟霞)