

## 颈椎双侧关节突关节脱位合并呼吸障碍病人的手术治疗

熊光<sup>1</sup> 赵进喜<sup>1</sup> 吴星火<sup>2</sup> 叶哲伟<sup>2</sup>

**【摘要】目的** 分析颈椎双侧关节突关节脱位(bilateral cervical facet dislocations, BCFDs)合并呼吸障碍病人手术治疗的临床疗效。**方法** 回顾性分析 2001 年 1 月至 2014 年 1 月华中科技大学同济医学院附属协和医院骨科采用围手术期多学科合作的呼吸道管理并行手术治疗的 56 例 BCFDs 合并呼吸障碍病人的临床资料,其中全瘫 16 例,不全瘫 40 例。行后路复位植骨融合内固定手术 42 例,行前后联合入路椎体复位植骨融合内固定术 12 例,行颈前路复位植骨融合内固定术 2 例。**结果** 本组病人随访时间为(68.4±18.6)个月(12~120 个月);病人呼吸功能最终均获得明显改善,15 例病人因呼吸障碍术后行气管切开(8 例全瘫,7 例不全瘫);植骨融合时间为(7.5±4.5)个月(3~12 个月),融合率为 100%。术后 2 周和末次随访时,40 例不全瘫病人的美国脊柱损伤协会(American Spinal Injury Association, ASIA)运动功能评分由术前的(44.36±27.46)分分别改善为(56.04±30.48)分和(61.36±25.12)分,差异均有统计学意义( $t=1.801, P<0.05; t=2.889, P<0.05$ );ASIA 感觉评分由术前的(56.24±33.86)分分别改善为(67.64±28.36)分和(68.56±12.72),差异均有统计学意义( $t=1.632, P<0.05; t=2.154, P<0.05$ );神经功能较术前均获得不同程度的改善。16 例全瘫病人术后均无明显神经功能改善,ASIA 评分手术前后差异无统计学意义( $P>0.05$ )。本组病人发生肺炎 14 例,压力性损伤 3 例,尿道感染 9 例,并发症发生率为 46.43%(26/56)。**结论** 对于 BCFDs 合并呼吸障碍病人选择合适的手术治疗方案,同时采用围手术期多学科合作的呼吸道管理,可提高 BCFDs 合并呼吸障碍病人的临床救治水平。

**【关键词】** 颈椎双侧关节突关节脱位;呼吸障碍;手术治疗;临床疗效

颈椎双侧关节突关节脱位(bilateral cervical facet dislocations, BCFDs)又称为下颈椎脱位,是典型的屈曲性损伤。BCFDs 约占整个颈椎损伤的 10%,常见的损伤节段为 C<sub>5/6</sub>和 C<sub>6/7</sub><sup>[1-3]</sup>。多见于高处跌落伤,或挥鞭样损伤造成的脱位。临床上表现为颈部呈强迫体位,伴全瘫、感觉障碍和疼痛等症状<sup>[4,5]</sup>。据统计,BCFDs 合并完全性脊髓损伤的发生率为 65.4%,不全脊髓损伤的发生率为 25%<sup>[5]</sup>。脊髓损伤会导致呼吸肌瘫痪,特别是颈脊髓损伤病人均存在着不同程度的呼吸功能障碍,导致病人呼吸肌力量减弱、肺容积降低、胸壁容量弹性降低、咳嗽、排痰困难。呼吸系统并发症是导致脊髓损伤病人死亡的首要原因<sup>[6,7]</sup>。

BCFDs 的手术治疗包括前路、后路和前后路联合手术,但具体采用哪种术式在临床上尚存争议。前路手术创伤小、融合节段短、恢复快,但对交锁关节复位存在一定的盲目性,需要有经验的术者进行复位;后路手术可直视复位脱位的关节,但相对前路手术创伤更大。前路手术对气管切开或气管插管病人,术后并发气管水肿、感染的风险较大,会加重病人呼吸功能障碍;后路手术则可以避免呼吸道相关的并发症,

利于病人术后呼吸功能的恢复。2001 年 1 月至 2014 年 1 月华中科技大学同济医学院附属协和医院骨科手术治疗 56 例 BCFDs 合并呼吸功能障碍的病人,取得了良好的临床疗效,现将 56 例病人的临床资料进行回顾性分析,以期对 BCFDs 合并呼吸障碍病人的临床治疗提供参考。

### 资料与方法

#### 一、纳入与排除标准

纳入标准:①符合 BCFDs 诊断,合并有呼吸功能障碍者;②病历资料及影像学资料(颈椎 X 线片、螺旋 CT 和颈椎 MRI 等)齐全;③行手术治疗;④随访 1~10 年。

排除标准:①单纯 BCFDs 的病人;②合并强直性脊柱炎、类风湿关节炎、后纵韧带骨化及发育性颈椎管狭窄者;③病历资料或影像学资料不全者;④保守治疗;⑤既往有颈椎手术史;⑥随访不足 1 年或超过 10 年。

#### 二、一般资料

根据以上纳入与排除标准,共 56 例 BCFDs 合并呼吸障碍病人纳入本研究,其中男 41 例,女 15 例;年龄为(48.5±18.4)岁(17~81 岁);车祸伤 35 例,高处坠落伤 14 例,攻击伤 5 例,潜水事故 1 例,运动伤 1 例。肺功能障碍诱因:高位颈髓损伤伴脑外伤 14 例,胸部损伤 8 例,肺不张 4 例,多发肋骨骨折伴肺挫伤 16 例,肺部感染 7 例,放射性肺部疾病 7 例。术前症状为颈痛、颈部活动受限和四肢感觉运动功能障碍;其中不全瘫 40 例,全瘫 16 例;均伴有不同程度的呼吸功能障

DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2019.06.016

基金项目:人社部归国留学人员基金(2016-176);湖北省卫生和计划生育委员会科研课题(WJ2015Z012)

作者单位:1. 麻城市人民医院骨科,湖北麻城 438300;2. 华中科技大学同济医学院附属协和医院骨科,武汉 430022

通信作者:叶哲伟, E-mail:yezhewei@qq.com

碍。颈椎损伤节段为： $C_{4/5}$  12例， $C_{5/6}$  28例， $C_{6/7}$  16例。

### 三、手术方式

56例病人术前常规行颅骨牵引，根据具体情况选择合适的手术方案。

2例病人术前行颅骨牵引复位满意，行前路手术。于颈前右侧行胸锁乳突肌内侧缘横切口，沿血管鞘和内脏鞘间隙进入椎体前方；术中透视定位损伤节段后，用刮匙、髓核钳切除损伤的椎间盘，行前路充分减压；植入Cage，行颈前路钢板内固定。

54例病人术前颅骨牵引复位不满意，行后路手术治疗。常规行俯卧位，后正中切口，依次切开皮肤、皮下各层组织，暴露伤椎及其上下相邻椎体的椎板至双侧关节突外侧缘。 $C_4\sim C_6$ 常规植入侧块螺钉， $C_7$ 植入椎弓根螺钉；置钉完成后行后路椎板切除减压，使颈髓获得充分的减压；撬拨复位解除小关节突交锁，如复位困难则需咬除脱位下位椎节的上关节突，即可容易获得复位；放置连接棒，锁定固定，植骨融合。12例病人术前MRI提示前方椎间盘脱出，故在后路手术的基础上，再行前颈植骨融合内固定术。

术毕冲洗伤口，放置引流管，逐层缝合切口，颈围外固定。

### 四、麻醉处理

麻醉前，病人在颈托保护下转移至手术床，避免颈椎再次受到损伤。本组病人均采用静脉诱导麻醉，待病人进入浅麻醉后，再手法固定直视下进行气管插管；插管过程中应尽量保持颈椎的稳定性，避免颈髓损伤进一步加重；插管成功后，行间歇正压通气。术中对病人进行血压的管理，血压不能过低，避免脊髓灌注加重脊髓损伤；若血压较低，则需进行扩容治疗或加用升压药物治疗。术毕，待病人全身情况恢复良好后再拔管，对脊髓损伤严重、呼吸乏力的病人，继续留置气管导管进行机械辅助通气。

### 五、多学科围手术期合作的呼吸道管理

颈髓损伤病人多存在呼吸肌麻痹、无力的症状，且呼吸道分泌物增多，易滞留，有并发肺炎的可能，围手术期应密切关注病人病情变化，保持呼吸道通畅。充分湿化气道，及时、有效地清理呼吸道分泌物；定时帮助病人翻身、叩背，协助病人咳嗽、排痰；常规行沐舒坦超声雾化吸入稀释痰液，便于痰液及时排出。若血氧饱和度持续走低，在麻醉科或耳鼻喉科医生的协助下采用气管插管或气管切开建立紧急人工气道，减少呼吸道梗阻，防止肺部感染；固定导气管，定时消毒更换内套管。病人在骨科专科护士的指导下，进行呼吸功能训练（如：吹气球训练增加肺活量，防止肺不张），增加呼吸肌力，改善呼吸功能。伴肺不张时，可通过导管吸出气管或支气管内分泌物，必要时请呼吸科会诊，在纤维支气管镜辅助下吸痰。

### 六、评价指标和术后随访

术前、术后2周和末次随访时，采用美国脊柱损伤协会（American Spinal Injury Association, ASIA）脊髓损伤水平评分对病人运动功能和感觉功能评分，评价病人神经功能恢复情况。

术后1、3、6、12个月复查病人颈椎X线，观察脱位复位情

况、内植物位置及植骨融合情况。记录病人植骨融合时间和融合率。

### 七、统计学处理

采用SPSS 19.0(IBM公司,美国)统计学软件进行数据统计学处理，计量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )的形式表示，对全瘫和不完全瘫病人的术前、术后2周和末次随访的ASIA运动功能评分和感觉功能评分进行 $t$ 检验，以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结 果

本组手术时间为( $124\pm 52$ ) min(70~260 min)，术中失血量为( $340\pm 135$ ) ml(100~680 ml)。本组病人随访时间为( $68.4\pm 18.6$ )个月(12~120个月)。术后X线片均显示关节交锁完全解除，椎体复位满意，椎间高度恢复正常，内固定位置良好；术后MRI均示脊髓获得充分减压。本组病人植骨融合时间为( $7.5\pm 4.5$ )个月(3~12个月)，融合率为100%。

术后2周和末次随访时，40例不全瘫病人的ASIA运动功能评分由术前的( $44.36\pm 27.46$ )分分别改善为( $56.04\pm 30.48$ )分和( $61.36\pm 25.12$ )分，差异均有统计学意义( $t=1.801$ ,  $P < 0.05$ ;  $t=2.889$ ,  $P < 0.05$ )；ASIA感觉评分由术前的( $56.24\pm 33.86$ )分分别改善为( $67.64\pm 28.36$ )分和( $68.56\pm 12.72$ )，差异均有统计学意义( $t=1.632$ ,  $P < 0.05$ ;  $t=2.154$ ,  $P < 0.05$ )；神经功能较术前均获得不同程度的改善。16例全瘫病人术后均无明显神经功能改善，ASIA评分手术前后差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

9例全瘫病人因呼吸肌瘫痪，术后呼吸机辅助呼吸治疗，最终8例行气管切开；7例不全瘫病人因呼吸障碍，术后行气管切开；本组病人呼吸功能最终均获得明显改善。术中未发生大血管、神经、气管和食管损伤等并发症，未发生与植入物相关的并发症；发生肺炎14例，压力性损伤3例，尿道感染9例，并发症发生率为46.43%(26/56)。

典型病例影像学资料见图1、2。

## 讨 论

BCFDs是一种严重的颈椎损伤，常见于车祸、潜水事故和跌倒。BCFDs常伴有颈椎三柱损伤，并发脊髓损伤约为55%~89%，90%以上的病人都伴有神经损伤<sup>[4,5]</sup>。颈髓损伤伴呼吸系统并发症是导致病人死亡的主要原因<sup>[6,7]</sup>。高位颈髓损伤常因神经支配的膈肌和辅助呼吸肌瘫痪，导致呼吸衰竭。低位颈髓损伤( $C_4\sim C_5$ 水平)通常会破坏支配横膈肌和呼吸肌的神经，导致呼吸困难。Lu等<sup>[8]</sup>研究表明，低位颈椎、颈髓损伤也可能出现延迟性、破坏性的呼吸暂停，与声带水肿加重、呼吸肌受损、无效的咳嗽以及支气管分泌物增加有关，使肺不张、肺炎和呼吸衰竭的风险增加。

与保守治疗相比，BCFDs手术治疗具有最佳复位、即刻稳定、直接减压脊髓和神经根、不依赖外固定，以及术后早期活动和减轻护理等优点。BCFDs在手术时机、手术方式及内固定选择等方面尚存争议，尤其是存在呼吸功能恶化的潜在



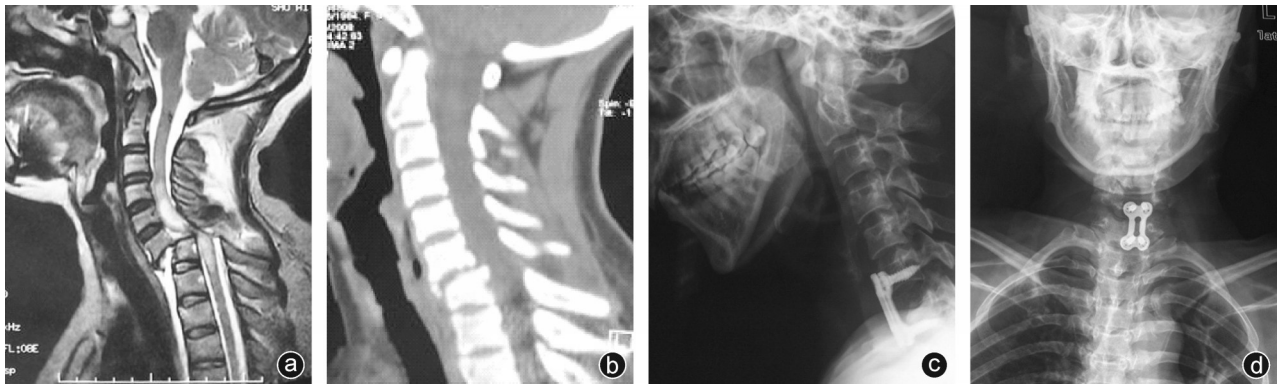


图1 病人,女,46岁,C<sub>7</sub>骨折、脱位合并高位截瘫,行前路减压+植骨融合内固定术 a: MRI T<sub>2</sub>像显示 C<sub>2</sub>-Th<sub>1</sub> 水平有明显脊髓损伤信号改变; b: 颅骨牵引1周后复查CT, C<sub>6</sub>向前 I 度滑脱,无关节突交锁; c、d: 术后1周正侧位X线片

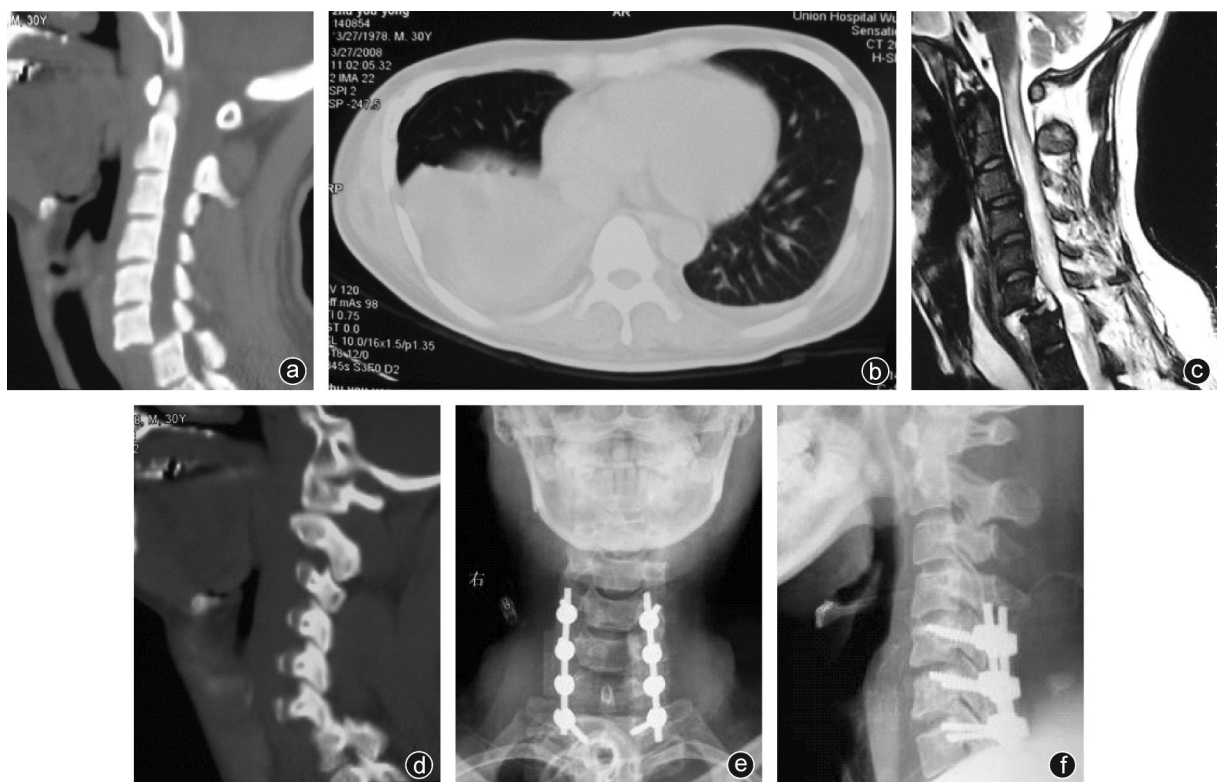


图2 病人,男,30岁,C<sub>6</sub>滑脱合并高位截瘫,急行气管切开、呼吸机辅助呼吸、闭式胸腔引流和颅骨牵引 a: CT三维重建矢状位示 C<sub>6</sub>椎体向前 IV 度滑脱,合并高位截瘫, C<sub>6</sub>平面以下感觉运动消失,有呼吸衰竭的表现; b: 肺部CT显示肋骨骨折、气气胸; c: ICU 治疗3周后,病人能够脱离呼吸机,维持血氧饱和度正常, MRI 检查示 C<sub>6</sub>椎体向前仍有 II 度滑脱, MRI T<sub>2</sub>像示明显脊髓损伤信号改变,颈髓损伤平面达到 C<sub>6</sub>水平以上; d: 病人脱离呼吸机后行CT检查,示 C<sub>6</sub>椎体向前 II 度滑脱, C<sub>6/7</sub> 关节突交锁; e、f: 颈后路切开,一期行后路关节突关节绞锁切开复位+减压+Vertax 内固定+植骨融合术,术后1周正侧位X线片

风险时。许多学者认为,早期的复位和减压可为神经功能恢复创造最佳条件;在继发性损伤前进行早期手术减压,可减轻脊髓损伤的进一步加重,促进神经功能恢复<sup>[9,10]</sup>。

前方复位内固定术减压直接、彻底,术后疼痛减轻,恢复颈椎正常的高度和生理曲度;但需要较高的手术技巧和特殊的复位器械,生物力学稳定性相对较低,经前方无法复位的关节突交锁不得不选择行前-后-前入路手术;对BCFDs病人而言,单纯前路手术复位非常困难,可能需通过后路关节突的“解锁”方可获得有效的复位<sup>[11]</sup>。后路手术对气管周围组织影响很小,可降低气管切开或气管插管病人伤口感染、

气管或喉部水肿以及肺炎的风险。后路关节突解锁复位内固定术便于复位,可复位任何关节突交锁骨折脱位,具有较优越的生物力学优势,适合多节段损伤,可扩大椎管,间接减压;但难以获得理想的椎间高度重建,术中出血相对较多;当存在较大的创伤性椎间盘突出时,单独行后路复位固定可能加重脊髓的损伤,也可能出现灾难性的神经功能恶化。对于严重颈椎前中后三柱损伤、关节突交锁、稳定性差和颈髓腹背侧均有压迫的BCFDs病人,颈椎前后联合入路手术即可规避单纯前路或后路手术的风险,又能彻底行脊髓减压,复位脱位交锁的关节,恢复脊柱三柱稳定性、颈椎生理曲度和椎

间盘高度<sup>[12]</sup>。BCFDs手术治疗原则是脊髓充分减压、重建脊柱的稳定性、术后早期康复和减少相关并发症的发生<sup>[13]</sup>；治疗目标：①提供最优的神经功能恢复条件；②利于早期活动和康复，避免长期卧床带来的全身多系统不良反应和心理影响；③尽量减少疼痛、神经缺损和畸形，避免机体功能进一步丧失<sup>[14]</sup>。

BCFDs病人常伴有脊髓损伤，而完全性脊髓损伤易发生呼吸暂停等并发症，这就需要采取气管插管、气管切开术或机械通气措施<sup>[15-17]</sup>。在急性住院期间，有60%的颈椎受伤的病人发生呼吸功能和呼吸系统的并发症，对病人的住院时间和住院费用造成了较大的影响<sup>[18,19]</sup>。Leelapattana等<sup>[20]</sup>通过一项66例颈髓损伤病人的回顾性研究表明，42例(63.6%)行气管切开术，5例(7.6%)依赖呼吸机，7例(10.6%)受伤7d后因败血症死亡；经气管切开术的病人肺部并发症明显减少。呼吸道管理对BCFDs伴脊髓损伤病人十分重要，不仅关乎手术疗效，还直接影响病人的生命，呼吸道管理贯穿围手术期全程；如不采取及时、有效的气道管理，病人很可能因呼吸功能障碍而死亡。术后鼓励病人用力咳嗽、深呼吸，定时翻身、拍背；必要时给予呼吸道雾化吸入稀释痰液，减少分泌物，保持气道通畅；BCFDs病人颈部需有效制动，循环稳定性差，需合理管理病人气道维持循环的稳定，使病人安全度过围手术期<sup>[21]</sup>。此外，BCFDs病人颈椎失稳、脊髓受压，在气管插管过程中的体位变化可能会加重脊髓损伤。因此，在麻醉插管过程中应尽可能的保持颈椎的稳定性，避免给脊髓造成二次损伤。

本研究中的BCFDs合并呼吸障碍56例病人，通过合适的手术治疗方案，并采取围手术期多学科合作的呼吸道管理。术后2周和末次随访时，40例不全瘫病人的神经功能较术前均获得不同程度的改善，ASIA运动功能评分和感觉评分均较术前明显改状况，差异均有统计学意义( $P$ 均 $<0.05$ )；16例全瘫病人术后均无明显神经功能改善，ASIA评分的差异均无统计学意义( $P$ 均 $>0.05$ )。8例全瘫病人因呼吸肌瘫痪，术后呼吸机辅助呼吸治疗无效后行气管切开；7例不全瘫病人因呼吸障碍行气管切开；本组病人呼吸功能最终均获得明显改善。术中未发生大血管、神经、气管和食管损伤等并发症，或与植入物相关的并发症；发生肺炎14例，压力性损伤3例，尿道感染9例，并发症发生率为46.43%。

对BCFDs病人的实施以手术干预为主的综合性治疗时，应根据病人全身功能状况、受伤机制、临床及影像学表现，及时采取个性化的手术方式，以便尽快解除脊髓压迫，恢复脊柱的稳定性。选择合适的手术方案治疗BCFDs合并呼吸障碍病人的同时，采用围手术期多学科合作的呼吸道管理，可提高BCFDs合并呼吸障碍病人的临床救治水平。

#### 参 考 文 献

- [1] O'Brien PJ, Schweigel JF, Thompson WJ. Dislocations of the lower cervical spine[J]. J Trauma, 1982, 22(8): 710-714.
- [2] Maiman DJ, Barolat G, Larson SJ. Management of bilateral locked facets of the cervical spine[J]. Neurosurgery, 1986, 18(5): 542-547.
- [3] Paxinos O, Ghanayem AJ, Zindrick MR, et al. Anterior cervical discectomy and fusion with a locked plate and wedged graft effectively stabilizes flexion-distraction stage-3 injury in the lower cervical spine: a biomechanical study[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2009, 34(1): E9-E15.
- [4] Panjabi MM, Simpson AK, Ivancic PC, et al. Cervical facet joint kinematics during bilateral facet dislocation[J]. Eur Spine J, 2007, 16(10): 1680-1688.
- [5] Wolf A, Levi L, Mirvis S, et al. Operative management of bilateral facet dislocation[J]. J Neurosurg, 1991, 75(6): 883-890.
- [6] Kawu AA, Alimi FM, Gbadegesin AA, et al. Complications and causes of death in spinal cord injury patients in Nigeria[J]. West Afr J Med, 2011, 30(4): 301-304.
- [7] Wu Q, Li YL, Ning GZ, et al. Epidemiology of traumatic cervical spinal cord injury in Tianjin, China[J]. Spinal Cord, 2012, 50(10): 740-744.
- [8] Lu K, Lee TC, Liang CL, et al. Delayed apnea in patients with mid-to lower cervical spinal cord injury[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2000, 25(11): 1332-1338.
- [9] Furlan JC, Noonan V, Cadotte DW, et al. Timing of decompressive surgery after traumatic spinal cord injury: an evidence-based examination of pre-clinical and clinical studies[J]. J Neurotrauma, 2011, 28(8): 1371-1399.
- [10] 魏梁锋, 王守森, 章翔. 急性创伤性颈髓损伤的手术治疗[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2017, 16(3): 193-196.
- [11] Nakashima H, Yukawa Y, Ito K, et al. Posterior approach for cervical fracture-dislocations with traumatic disc herniation[J]. Eur Spine J, 2011, 20(3): 387-394.
- [12] 陆林, 叶哲伟, 安颖, 等. I期前路联合手术治疗复杂下颈椎骨折脱位伴关节突绞锁[J]. 临床外科杂志, 2016, 24(11): 875-878.
- [13] 中国康复医学会脊柱脊髓专业委员会.《新鲜下颈段脊柱脊髓损伤评估与治疗》的专家共识[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2015, 25(4): 378-384.
- [14] Aebi M. Surgical treatment of upper, middle and lower cervical injuries and non-unions by anterior procedures[J]. Eur Spine J, 2010, 19 Suppl 1: S33-S39.
- [15] Arora S, Flower O, Murray NP, et al. Respiratory care of patients with cervical spinal cord injury: a review[J]. Crit Care Resusc, 2012, 14(1): 64-73.
- [16] Sagi HC, Beutler W, Carroll E, et al. Airway complications associated with surgery on the anterior cervical spine[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2002, 27(9): 949-953.
- [17] Winslow C, Bode RK, Felton D, et al. Impact of respiratory complications on length of stay and hospital costs in acute cervical spine injury[J]. Chest, 2002, 121(5): 1548-1554.
- [18] Jackson AB, Grooms TE. Incidence of respiratory complications following spinal cord injury[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1994, 75(3): 270-275.
- [19] Winslow C, Bode RK, Felton D, et al. Impact of respiratory complications on length of stay and hospital costs in acute cervical spine injury[J]. Chest, 2002, 121(5): 1548-1554.
- [20] Leelapattana P, Fleming JC, Gurr KR, et al. Predicting the need for tracheostomy in patients with cervical spinal cord injury[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2012, 73(4): 880-884.
- [21] 陈晏, 何雪梅. 围手术期临床护理路径在颈椎前路手术病人健康教育中的应用分析[J]. 骨科, 2018, 9(6): 488-492.

(收稿日期: 2019-03-20)

(本文编辑: 孙琴)