doi:10.11659/jjssx.10E016033

创伤性胸腰椎骨折的临床特点分析

王兴斌[1],王洪伟[2],陈 语[2],于海龙[2],王 琪[2],刘 军[2] (1.丹东凤城骨科医院骨科,辽宁 丹东 118100;2.沈阳军区总医院骨科,辽宁 沈阳 110016)

[摘 要] **目的** 分析创伤性胸腰椎骨折的临床特点,以提高创伤性胸腰椎骨折的预防及救治水平。**方法** 回顾性分析2006年1月至2015年12月沈阳军区总医院收治的527例创伤性胸腰椎骨折患者的临床资料,按年龄段、骨折节段以及致伤原因分组,分析其临床特点。**结果** 527例患者中年龄分布集中在40~59岁者有238例,占45.2%。胸腰段合并其他部位骨折患者共76例,占14.4%,其中胸腰段合并腰椎骨折者42例(8.0%),胸腰段合并胸椎骨折者22例(4.2%),胸腰段合并颈椎骨折者7例(1.3%),胸腰段合并颈椎、胸椎、腰椎骨折者5例(0.9%)。20~39岁年龄段患者的男女性别比为136∶49(2.8)、神经损伤百分比为50.3%,合并症发生率为38.9%。致伤原因分布中高坠伤、摔伤、车祸伤所占比例分别为43.1%、23.3%和14.6%,其余累计占19.0%。重物砸伤所致患者男女性别比为52∶3(17.3)、神经损伤百分比为60.0%、合并症发生率为47.3%、ISS评分为(21.4±12.7)分,显著高于其他致伤原因组($P<0.05$)。本组患者ASIA分级,术前A级72例,B级17例,C级37例,D级95例,术后68例患者住院期间有1~2级的神经恢复,占12.9%。**结论** 从创伤性脊柱骨折的流行病学特点可以看出,40~59岁年龄段是主要发病年龄,高坠伤是主要致伤原因;20~39岁年龄段,重物砸伤所致患者性别比、神经损伤百分比、合并症发生率最高,应根据其特点进行防治。

[关键词] 胸腰椎;骨折;脊髓损伤;创伤;流行病学

[中图分类号] R683.2 [文献标识码] A [收稿日期] 2016-10-16

Clinical features of traumatic thoracolumbar fractures

WANG Xing-bin[1],WANG Hong-wei[2],CHEN Yu[2],YU Hai-long[2],WANG Qi[2],LIU Jun[2] (1.Department of Orthopedics,Orthopaedic Hospital of Fengcheng City in Dandong,Dandong Liaoning 118100,China;2.Department of Orthopedics,General Hospital of Shenyang Military Area Command,Shenyang Liaoning 110016,China)

Abstract: Objective To analyze the clinical features of traumatic thoracolumbar fractures, and to improve the level of prevention and treatment of traumatic thoracolumbar fractures. **Methods** A review of 527 patients of traumatic thoracolumbar fractures admitted to our hospital from January 2006 to December 2015 was performed to analyze their clinical features,who were divided into different groups according to the age,fracture level and etiology. **Results** Of the 527 patients,238 patients aged form 40 to 59 year-old,which accounting for about 45.2%. Combined thoracolumbar and other segments fracture were presented in 76 patients,accounting for about 14.4%,among which combined thoracolumbar and lumbar spine fracture in 42 patients(8.0%),thoracolumbar and thoracic spine fracture in 22 patients(4.2%),thoracolumbar and cervical spine fracture in 7 patients and thoracolumbar(1.3%),cervical spine,thoracic spine and lumbar spine fracture in 5 patients(0.9%). The sex ratio was 136∶49(2.8),incidence of neurological deficit was 50.3%,incidence of combined injuries was 38.9% in the 20 to 39 year-old patients. High fall,low fall and road traffic accident were the most common etiologies,accounting for 43.1%,23.3% and 14.6% respectively,other etiologies accounting for 19.0%. In the patients caused by struck by object group,the sex ratio was 52∶3(17.3),incidence of neurological deficit was 60.0%,incidence of combined injuries was 47.3% and mean ISS score was (21.4±12.7) point,the values were significantly larger than the other patients($P<0.05$). According to ASIA neurologic grading system,72 patients in grade A,17 patients in grade B,37 patients in grade C,95 patients in grade D,68 patients recovered 1 or more grades during hospitalization,which accounting 12.9% of all the patients. **Conclusion** The epidemiological survey of traumatic thoracolumbar fractures reveals that the age from 40 to 59 year-old and high fall was the most common age and etiology for injuries of spinal fracture. The 20 to 39 year-old patients group and struck by object group presented with the highest sex ratio,incidence of neurological deficit and combined injuries,the prevention and treatment should be designed according to the injury features of different individuals.

Keywords: thoracolumbar;fracture;spinal cord injury;trauma;epidemiology

[基金项目] 机器人学国家重点实验室开放课题(2014-012);辽宁省博士科研启动基金(201601389);中国慢性贫血规范治疗青年医生科研基金(LIM-SS-16001)

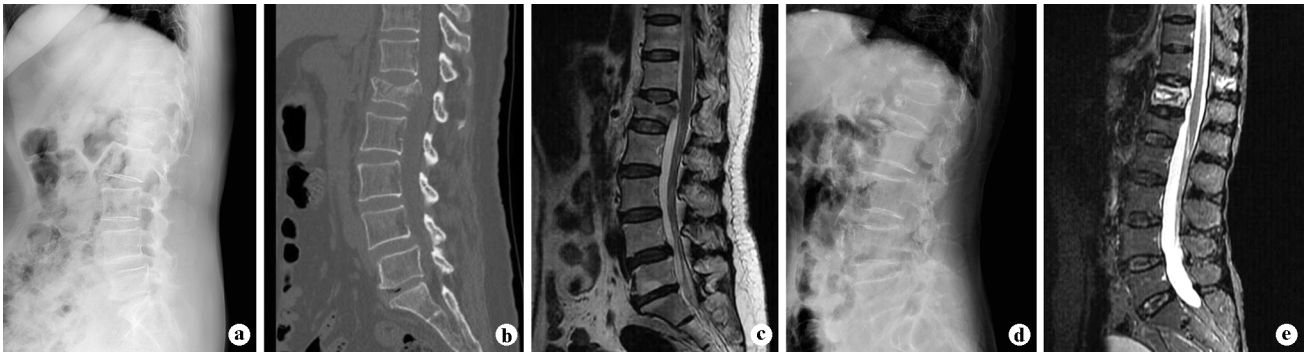
[通信作者] 王兴斌,E-mail:cplayss@163.com;王洪伟,E-mail:cplawhw@163.com

脊柱骨折对患者生活质量影响巨大,同时给家庭和社会带来较大负担和危害,其发生率占全身骨折的5% ~6%,其中脊柱胸腰椎骨折又是脊柱骨折最重要的组成部分[1-5]。近年来,有关脊柱骨折的流行病学研究时有报道,但是随着地域文化、生活方式、气候环境等不同,脊柱胸腰椎骨折的流行病学特征也会不同[6-8]。Khurjekar 等[3]通过流行病学研究指出,高处坠落伤是印度某个城市三级医院的一级脊柱中心胸腰椎骨折的主要致伤原因,但是该研究纳入病例数较少。孙家元等[6]通过流行病学研究分析新疆地区胸腰椎骨折的临床特点,指出胸腰椎骨折高发年龄段为 61 ~ 70 岁,平均 55.9 岁,男女比为 1.07∶1。杨宗酉等[7]通过流行病学研究分析河北医科大学第三医院成人胸腰椎骨折的流行病学分布特征及变化趋势,指出 11 437 例成人胸腰椎骨折高发年龄段为 51 ~60 岁,成人胸腰椎骨折女性多于男性。上述研究并未深入细致地探讨创伤性胸腰椎骨折临床特点,研究样本中存在较多骨质疏松压缩性骨折,同时上述研究未纳入致伤原因、合并症、神经损伤等情况。本研究拟回顾性分析我院 2006 年 1 月至 2015 年 12 月收治的创伤性胸腰椎骨折的病例,分析创伤性胸腰椎骨折的流行病学特点,如致伤原因、年龄分布、神经损伤、合并症、ISS 评分等,为加强脊柱胸腰椎骨折的预防和救治提供重要参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析沈阳军区总医院 2006 年 1 月至 2015 年 12 月收治的 527 例创伤性胸腰椎骨折患者的临床资料,其中男 344 例,女 183 例,年龄 16 ~85 岁,平均 45.5 岁。纳入标准:年龄为 16 岁以上,通过影像学检查确诊为胸腰椎骨折。排除标准:复查患者,病理性骨折及二次骨折患者,没有明确外伤的患者。骨折的诊断主要依据 X 射线、CT 影像学资料,辅以 MRI 检查,参考临床症状(图 1)。全部骨折或脱位均纳入统计学标准。



a、b、c:L_1 椎体骨折的患者 X 射线、CT、MRI 检查,提示 L_1 椎体压缩性骨折;d、e:T_{12}、L_1 椎体骨折患者 X 射线、MRI 检查,提示 T_{12}、L_1 椎体均有骨折,但 T_{12} 椎体为新鲜压缩性骨折

图 1 L_1 椎体骨折和 T_{12}、L_1 椎体骨折的患者 X 射线、CT、MRI 检查情况

1.2 研究方法

本研究临床资料由骨科住院医师搜集,流行病学调查前对参加本研究的骨科医师进行培训,制定流行病学调查数据登记表,向医师介绍并要求其掌握调查表的各项内容及注意事项。纳入统计范围的指标有:年龄、性别、诊断、损伤原因、脊髓损伤程度。致伤原因包括:车祸伤、高坠伤(致伤高度≥2 m)、摔伤(致伤高度 <2 m)、重物砸伤、扭伤、颠簸伤及其他。将患者按不同年龄分为 5 个年龄段,分别为 16 ~ 19 岁、20 ~ 39 岁、40 ~ 59 岁、60 ~ 79 岁及 80 岁以上。脊柱骨折的分布情况分为单纯胸腰段组、胸腰段 + 颈椎组、胸腰段 + 胸椎组、胸腰段 + 腰椎组及其他。脊髓损伤程度根据 ASIA 评分分级,A 级:完全性损害,骶区无任何感觉和运动功能保留;B 级:不完全性损害,在神经平面以下包括骶段(S_4 ~ S_5)存在感觉功能但无运动功能;C 级:不完全性损害,在神经平面以下存在运动功能,50% 以上关键肌的肌力小于 3 级;D 级:不完全性损害,在神经平面以下存在运动功能,并且 50% 以上关键肌的肌力大于或等于 3 级;E 级:感觉和运动功能正常。

1.3 统计学处理

使用 SPSS 15.0 统计学软件对数据进行分析。计数资料以百分率(%)表示,组间率的比较采用 χ^2 检验。计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间均数比较采用独立样本 t 检验。$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 创伤性胸腰椎骨折的年龄分布情况

527 例患者中年龄分布集中在 40 ~ 59 岁者有 238 例,占 45.2%,其所占比例高于其他年龄段分组,差异

有统计学意义($P<0.05$)。20~39岁患者男女性别比为136:49(2.8)、神经损伤百分比为50.3%,合并症发生率为38.9%,高于其他年龄段组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。16~19岁患者的ISS评分[(19.0±10.1)分]最高。20~39岁、40~59岁患者中男性多于女性,而16~19岁、60~79岁、80岁以上患者中女性多于男性,差异均具有统计学意义($P<0.05$),见表1。

2.2 创伤性胸腰椎骨折的节段分布情况

527例创伤性脊柱骨折患者中单纯胸腰段骨折患者最多,有451例,占85.6%,其所占比例高于其他分组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。胸腰段合并其他节段骨折患者有76例,占14.4%,其中胸腰段合并腰椎骨折有42例,胸腰段合并胸椎骨折有22例,胸腰段合并颈椎骨折有7例,分别占8.0%、4.2%、1.3%。胸腰段合并胸椎骨折的患者的性别比低于其他各组患者,差异具有统计学意义($P<0.05$),见表2。

表1 创伤性胸腰椎骨折的患者年龄分布情况

年龄	n	男/女(例)	神经损伤[例(%)]	合并症[例(%)]	ISS评分(分)
16~19岁	10	3/7	4(40.0)	2(20.0)	19.0±10.1
20~39岁	185	136/49	93(50.3)	72(38.9)	16.8±10.0
40~59岁	238	169/69	101(42.4)	75(31.5)	15.2±9.1
60~79岁	89	35/54	23(25.8)	11(12.4)	12.9±6.8
80岁以上	5	1/4	0(0)	0(0)	14.4±4.9
共计	527	344/183	221(41.9)	160(30.4)	15.4±9.2

表2 创伤性胸腰椎骨折的节段分布情况统计表

节段	n	男/女(例)	平均年龄(岁)	神经损伤[例(%)]	合并症[例(%)]	ISS评分(分)
单纯胸腰段	451	299/152	45.4±13.8	179(39.7)	129(28.6)	14.6±8.5
胸腰段+颈椎	7	6/1	40.9±13.0	4(57.1)	4(57.1)	32.7±19.8
胸腰段+胸椎	22	9/13	48.0±16.0	12(54.5)	9(40.9)	19.3±8.3
胸腰段+腰椎	42	27/15	45.8±16.8	23(54.8)	17(40.5)	18.0±10.5
其他	5	3/2	42.0±13.8	3(60.0)	1(20.0)	23.0±7.3
共计	527	344/183	45.5±14.1	221(41.9)	160(30.4)	15.4±9.2

2.3 创伤性胸腰椎骨折的致伤原因及脊髓损伤分级情况

致伤原因分布中摔伤有123例,车祸伤有77例,所占比例分别为23.3%和14.6%。高坠伤有227例,占43.1%,其所占比例高于其他致伤原因,差异有统计学意义($P<0.05$)。重物砸伤所致患者的男女性别比为52:3(17.3)、神经损伤百分比为60.0%、合并症发生率为47.3%、ISS评分为(21.4±12.7)分。摔伤、扭伤和颠簸伤患者的男女性别比值均小于1,同时平均年龄超过50岁(表3)。本组患者ASIA分级,术前A级72例,B级17例,C级37例,D级95例,术后68例患者住院期间有1~2级的神经恢复,占所有患者的12.9%(表4)。

表3 创伤性胸腰椎骨折的致伤原因分布情况统计表

致伤原因	n	男/女	平均年龄(岁)	神经损伤[例(%)]	合并症[例(%)]	ISS评分(分)
车祸伤	77	53/24	42.6±10.8	26(33.8)	25(32.5)	16.2±10.9
高坠伤	227	175/52	40.4±10.6	122(53.7)	92(40.5)	16.2±8.7
摔伤	123	44/79	54.5±15.4	27(22.0)	13(10.6)	11.9±5.7
重物砸伤	55	52/3	40.8±12.0	33(60.0)	26(47.3)	21.4±12.7
扭伤	21	7/14	67.8±9.7	3(14.3)	0(0)	12.0±4.3
颠簸伤	9	4/5	52.3±8.7	1(11.1)	0(0)	9
其他	15	9/6	44.2±14.4	9(60.0)	4(26.7)	14.8±7.8
共计	527	344/183	45.5±14.1	221(41.9)	160(30.4)	15.4±9.2

表4 患者入院时、出院前脊髓损伤分级[例(%)]

时间点	A级	B级	C级	D级	E级
入院时	72(13.7)	17(3.2)	37(7.0)	95(18.0)	306(58.1)
出院前	69(13.1)	12(2.3)	22(4.2)	78(14.8)	346(65.7)

3 讨论

3.1 创伤性胸腰椎骨折患者的流行病学特点

40~59岁年龄段患者是创伤性胸腰椎骨折的主要致病例群,约占总数的45.2%,其次为20~39岁年龄段,占总数的35.1%,并且男性患者明显多于女性患者,可能与该年龄段男性在危险环境中工作(如高空建筑等)有关。同时,本组病例统计显示,20~39岁年龄段患者男女性别比、神经损伤百分比、合并症发生率最高。致伤原因分布中高坠伤、摔伤、车祸伤所占比例最高,其中高坠伤占43.1%,这与既往的文献报道相一致[8]。重物砸伤所致患者男女性别比、神经损伤百分

比、合并症发生率、ISS 评分最高,因此我们预防创伤性胸腰椎骨折的发生应该着重注意年轻男性、重物砸伤的患者,需要提高警惕注意关注神经损伤和合并症的发生,防止漏诊和延误诊治,避免影响患者的预后及生活质量[6-8]。大于 60 岁年龄段患者中女性明显多于男性,可能是由于该年龄段骨折多与绝经后妇女骨质疏松密切相关。

骨折发生的节段分布主要集中在单纯胸腰段骨折,本组病例统计显示胸腰段(T_{10} ~ L_2)骨折占总数的 85.6%(451/527),其主要原因考虑为胸腰段特殊的解剖结构,在外力作用下容易产生应力集中,进而发生骨折[6-8]。在胸腰段骨折合并其他节段骨折的患者中,胸腰段合并腰椎的骨折患者最多,占到 8.0%,所以在临床上遇到胸腰椎骨折的患者首先要注意下位腰椎是否发生骨折,避免漏诊。其次是胸腰段合并胸椎的骨折患者,占到 4.2%。胸腰段合并颈椎骨折的分布情况占 1.3%,同时该群患者男女性别比、神经损伤百分比、合并症发生率及 ISS 评分最高,所以在临床上遇到胸腰段骨折同时诉颈背痛的患者,我们一定要进行颈椎 CT 检查,明确是否存在颈椎骨折,同时注意神经损伤和合并症的发生情况。因此我们在临床处理胸腰段脊柱骨折的患者时,要注意患者是否合并其他部位的骨折,尤其是胸椎和腰椎,避免漏诊,贻误患者的病情诊治。

从致伤原因来看,高坠伤和摔伤是主要致伤原因,但是重物砸伤患者的男女性别比、神经损伤、合并症发生率最高。因此我们在防治创伤性胸腰椎骨折时要特别注意预防高坠伤和摔伤,同时加强重物砸伤患者的救治水平。摔伤、扭伤和颠簸伤患者的男女性别比均小于 1,且平均年龄超过 50 岁,提示女性患者多于男性患者,且平均年龄较大,考虑此类损伤暴力较小,老年女性患者大多存在骨质疏松症,即使在较小暴力下也会发生胸腰椎骨折。因此,老年患者尤其是女性患者应该注意骨质疏松的防治。

3.2 了解创伤性胸腰椎骨折流行病学特点的意义

本研究指导我们采用针对性的预防措施,减少创伤性胸腰椎骨折的发生,同时指导我们采用针对性的治疗措施,提高创伤性胸腰椎骨折的救治水平:①提高我们对创伤性胸腰椎骨折临床特点如致伤原因、发病年龄、神经损伤、合并伤发生情况的认识,尤其是对 40 ~ 59岁和 20 ~ 39 岁年龄段人群;②提高急诊及骨科医生对创伤性胸腰椎骨折的了解,给予患者针对性的检查,通过了解创伤性胸腰椎骨折及其神经损伤、合并伤发生情况,有利于指导临床医师进行正确、及时诊断,避免漏、误诊,提高临床护理的针对性[9-21]。

[参考文献]

[1] Wang H,Zhang Y,Xiang Q,et al. Epidemiology of traumatic spinal fractures: experience from medical university-affiliated hospitals in Chongqing,China, 2001 - 2010[J]. J Neurosurg Spine,2012,17(5):459 - 468. doi:10.3171/2012.8.SPINE111003.

[2] Liu P,Yao Y,Liu MY,et al. Spinal trauma in mainland China from 2001 to 2007:an epidemiological study based on a nationwide database[J]. Spine (Phila Pa 1976),2012,37(15):1310 - 1315. doi:10.1097/BRS.0b013e3182474d8b.

[3] Khurjekar K,Hadgaonkar S,Kothari A,et al. Demographics of thoracolumbar fracture in indian population presenting to a tertiary level trauma centre[J]. Asian Spine J,2015,9(3):344 - 351. doi:10.4184/asj.2015.9.3.344.

[4] 薛 冬,谭红专,张建斌. 952 例外伤性椎体骨折的流行病学研究[J]. 长治医学院学报,2009,23(1):18 - 20. doi:10.3969/j.issn.1006 - 0588.2009.01.007.

[5] 孙 栋,张 峰,贾 力. 外伤性椎体压缩骨折的流行病学分析[J]. 中国矫形外科杂志,2006,14(20):1531 - 1534. doi:10.3969/j.issn.1005 - 8478.2006.20.005.

[6] 孙家元,崔蕴威,刘 磊,等. 2010 年至 2011 年新疆地区成例胸腰椎骨折的流行病学分析[J]. 中华创伤骨科杂志,2015,17(3):248 - 250. doi:10.3760/cma.j.issn.1671 - 7600.2015.03.014.

[7] 杨宗西,刘 磊,孙家元,等. 2003 年至 2012 年河北医科大学第三医院成例胸腰椎骨折的流行病学分析[J]. 中华创伤骨科杂志,2015,17(3):243 - 247. doi:10.3760/cma.j.issn.1671 - 7600.2015.03.013.

[8] 韦 兴,侯树勋,史亚民,等. 661 例胸腰椎骨折患者的流行病学分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2004,14(7):403 - 405. doi:10.3969/j.issn.1004 - 406X.2004.07.015.

[9] 曹正品,黄俊涛,苏士奎,等. 经伤椎椎弓根置钉短节段固定治疗胸腰椎骨折疗效观察[J]. 局解手术学杂志,2015,24(2):143 - 145. doi:10.11659/jjssx.09E014001.

[10] 杨莎莎,陈邦菊,佘 兮,等. 经伤椎椎弓根螺钉内固定治疗胸腰椎骨折的护理[J]. 局解手术学杂志,2011,20(4):443. doi:10.3969/j.issn.1672 - 5042.2011.04.051.

[11] Li Q,Yun C,Li S. Transpedicular bone grafting and pedicle screw fixation in injured vertebrae using a paraspinal approach for thoracolumbar fractures:a retrospective study[J]. J Orthop Surg Res,2016,11(1):115. doi:10.1186/s13018 - 016 - 0452 - 4.

[12] Sadiqi S,Oner FC,Kim JS,et al. What is the best treatment for a thoracolumbar burst fracture in a neurologically intact patient in the absence of posterior ligamentous disruption:surgical treatment[J]. Clin Spine Surg,2016,29(9):359 - 362. doi:10.1097/BSD.0000000000000419.

[13] Cui S,Busel GA,Puryear AS. Temporary percutaneous pedicle screw stabilization without fusion of adolescent thoracolumbar spine fractures [J]. J Pediatr Orthop,2016,36(7):701 - 708. doi:10.1097/BPO.0000000000000520.

[14] Aono H,Tobimatsu H,Ariga K,et al. Surgical outcomes of temporary short-segment instrumentation without augmentation for thoracolumbar burst fractures[J]. Injury,2016,47(6):1337 - 1344. doi:10.1016/j.injury.2016.03.003.

doi:10.11659/jjssx.10E016070

颈椎减压术后 C_5 神经根麻痹症状恢复时间的影响因素

谢雁春,轩安武,李 卓,于海龙 (沈阳军区总医院骨科脊柱病区,辽宁 沈阳 110016)

[摘 要] **目的** 探讨颈椎减压术后影响 C_5 神经根麻痹恢复时间的临床及影像学因素。**方法** 回顾性分析沈阳军区总医院骨科脊柱病区接受颈椎减压手术的710例患者的临床资料,记录患者的人口统计学、放射学及临床信息,分析其与术后 C_5 麻痹恢复时间的相关性。**结果** 36例患者术后发生 C_5 神经根麻痹,其中33例患者术后2年内 C_5 神经麻痹完全恢复(18例患者术后6个月内恢复),3例患者在随访时间内 C_5 神经根麻痹未完全恢复。术后 C_5 神经根麻痹恢复时间超过6个月的影响因素有:术后四肢肌力小于等于2级($P<0.01$)、除 C_5 神经根以外的多个节段神经根麻痹($P=0.002$)、痛觉与躯体感觉的缺失($P=0.008$)以及脊髓移动的程度($P=0.040$);多因素相关性分析显示,术后肌力小于等于2级($P=0.010$)是 C_5 神经根麻痹恢复时间超过6个月的最重要因素。**结论** 术后四肢肌力小于等于2级、除 C_5 神经根以外的多个节段神经根麻痹、痛觉与躯体感觉的缺失以及脊髓移动的程度为影响 C_5 神经根麻痹恢复时间是否超过6个月的主要因素。

[关键词] 颈椎退变;颈椎减压术后;C_5 神经根麻痹;恢复;影响因素
[中图分类号] R681.5 [文献标识码] A [收稿日期] 2016-09-14

Influence factor of C_5 palsy after cervical decompression surgery

XIE Yan-chun, XUAN An-wu, LI Zhuo, YU Hai-long (Department of Spine Surgery of Orthopedics, General Hospital of Shenyang Military Area Command, Shenyang Liaoning 110016, China)

Abstract: Objective To evaluate the clinical and radiological factors which affecting the recovery duration of C_5 palsy after cervical decompression surgery. **Methods** The datas of 710 patients with degenerative cervical spine surgery in departement of spine surgery of orthopaedics of general hospital of Shenyang military region were retrospectively analyzed. The demographics, radiology, clinical information was recorded to analyze the relationship with the recovery duration of postoperative C_5 palsy. **Results** C_5 nerve root palsy occurred in 36 cases, of which 33 cases completely recovered within 2 years after surgery (18 cases recovered within postoperative 6 months), 3 cases did not completely recovered during the following period. Factors related to longer recovery (over 6 months) included postoperative limbs muscles strength ≤ 2 ($P<0.001$), presence of multi-segment paresis involving more than the C_5 root ($P=0.002$), loss of somatic sensation with pain ($P=0.008$), and the degree of posterior spinal cord shifting ($P=0.040$). Furthermore, multivariate analysis revealed that postoperative limbs muscles strength ≤ 2 ($P=0.010$) had a significant effect on a recovery duration beyond 6 months. **Conclusion** The postoperative limbs

[通信作者] 于海龙,E-mail:yuhailong118@aliyun.com

[15] Dobran M, Nasi D, Brunozzi D, et al. Treatment of unstable thoracolumbar junction fractures: short-segment pedicle fixation with inclusion of the fracture level versus long-segment instrumentation[J]. Acta Neurochir (Wien), 2016, 158(10): 1883-1889. doi:10.1007/s00701-016-2907-0.

[16] Li K, Zhang W, Liu D, et al. Pedicle screw fixation combined with intermediate screw at the fracture level for treatment of thoracolumbar fractures: a meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2016, 95(33): e4574. doi:10.1097/MD.0000000000004574.

[17] Cahueque M, Cobar A, Zuñiga C, et al. Management of burst fractures in the thoracolumbar spine[J]. J Orthop, 2016, 13(4): 278-281. doi:10.1016/j.jor.2016.06.007.

[18] Li C, Pan J, Gu Y, et al. Minimally invasive pedicle screw fixation combined with percutaneous vertebroplasty for the treatment of thoracolumbar burst fracture[J]. Int J Surg, 2016, 36(Pt A): 255-260. doi:10.1016/j.ijsu.2016.11.003.

[19] Sait A, Prabhav NR, Sekharappa V, et al. Biomechanical comparison of short-segment posterior fixation including the fractured level and circumferential fixation for unstable burst fractures of the lumbar spine in a calf spine model[J]. J Neurosurg Spine, 2016, 25(5): 602-609. doi:10.3171/2016.4.SPINE1671.

[20] Li Q, Yun C, Li S. Transpedicular bone grafting and pedicle screw fixation in injured vertebrae using a paraspinal approach for thoracolumbar fractures: a retrospective study[J]. J Orthop Surg Res, 2016, 11(1): 115. doi:10.1186/s13018-016-0452-4.

[21] Hu W, Wang B, Run H, et al. Pedicle subtraction osteotomy and disc resection with cage placement in post-traumatic thoracolumbar kyphosis, a retrospective study[J]. J Orthop Surg Res, 2016, 11(1): 112. doi:10.1186/s13018-016-0447-1.

(编辑:杨 颖)