

急性重度颈脊髓损伤患者临床特征分析及 远期死亡危险因素初探

刘趁心, 孟 冰, 杨 照, 赵晓蕾, 冯亚非, 赵 雄, 雷 伟, 吴子祥

(空军军医大学西京医院骨科 710032 西安市)

【摘要】目的:总结重度创伤性颈脊髓损伤患者临床特征,分析影响其远期死亡的相关因素。**方法:**回顾性分析我院 2010 年 1 月 1 日~2018 年 5 月 31 日收治的 207 例重度颈脊髓损伤患者临床特点,统计其人口学特征(性别、年龄等)、致伤因素、损伤特点(责任节段、AIS 分级、合并伤等)、住院治疗情况(是否手术、手术方式、手术时机等)和并发症以及远期死亡情况,建立二元 Logistic 回归模型分析远期死亡的危险因素。**结果:**男性 183 例,女性 24 例,男女比例为 7.63:1,年龄 15~74 岁,平均 44.7±13.7 岁,以高能量损伤(包括高处坠落、车祸、重物砸伤以及其他复合伤)多见(159 例,76.8%),50 岁以下患者 134 例(64.73%),损伤节段 C1~C2(3 例,1.4%)、C3(28 例,13.5%)、C4~C5(124 例,58%)、C6(25 例,12.1%)、C7(26 例,12.6%)、C8(5 例,2.4%),所有患者治疗受伤至住院时间 3.6±3.5d,住院时间为 16.2±16.9d;住院期间以呼吸系统(63 例,30.4%)和水电解质紊乱(25 例,12.1%)为主要并发症。8 年间总死亡率为 30.91%(64 例),多元 Logistic 回归分析显示,年龄≥50 岁、C1~C4 损伤、保守治疗、需要呼吸机辅助呼吸是远期死亡的危险因素($P<0.05$)。**结论:**重度创伤性颈脊髓损伤常见于中青年男性患者,损伤部位好发于 C4、C5 节段,以高能量暴力创伤为主;高龄、上颈椎损伤、未行手术减压及合并呼吸功能障碍易导致患者远期死亡。

【关键词】脊髓损伤;颈脊髓损伤;临床特征;远期死亡因素

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2019.03.08

中图分类号:R683.2 文献标识码 A 文章编号:1004-406X(2019)-03-0247-07

Analysis of clinical characteristics and risk factors of long-term death in patients with acute severe cervical spinal cord injury/LIU Chenxin, MENG Bing, YANG Zhao, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2019, 29(3): 247-253

【Abstract】 Objectives: To summarize the clinical characteristics of patients with severe traumatic cervical spinal cord injury, and to analyze the predictive factors that may affect their long-term death, and to provide reference for preventive treatment. **Methods:** The clinical characteristics of 207 patients with severe cervical spinal cord injury admitted to our hospital from January 1, 2010 to May 31, 2018 were retrospectively analyzed. Demographic characteristics, injury factors, injury characteristics(injury factors, responsibility gaps, AIS grades, combined injuries, etc.), hospitalization and complications, and post-injury death were analyzed. **Results:** Male and female ratio was 7.63:1. The average age was 44.72±13.73 years. High energy injury was the main cause of injury (including high fall, car accident, heavy body injury and other combined injuries) (159 cases, 76.8%). In 134 cases(64.73%) of the patients under the age of 50, the injured segments were C1~C2(3 cases, 1.4%), C3(28 cases, 13.5%), C4~C5(124, 58%), C6(25 cases, 12.1%), C7(26 cases, 12.6%), C8(5 cases, 2.4%). All the patients were injured for 3.6±3.5 days and 16.2±16.9 days after admission, and the respiratory system failure (63 cases 30.4%) and water electrolyte disorder (25, 12.1%) were the main complications during the hospitalization. The total mortality was 30.91%(64 cases) in 8 years. Binary logistic regression analysis showed that the age over 50 years old, the C1~C4 injury, the conservative treatment, the ventilator dependence were the risk factors of long-term death($P<0.05$). **Conclusions:** Severe traumatic cervical spinal cord in-

基金项目:国家自然科学基金面上项目(编号:81772310)

第一作者简介:男(1990-),硕士研究生在读,研究方向:脊柱外科

电话:(029)84771012 E-mail:lcx0428@fmmu.edu.cn

通讯作者:吴子祥 E-mail:wuzixiang@fmmu.edu.cn

jury is common in young and middle-aged male patients. The injury site occurs in the C4 and C5 segments, mainly due to high-energy violent trauma; advanced age, upper cervical spine injury, no surgical decompression and combined respiratory dysfunction are easy to cause long-term death of the patient.

【Key words】 Spinal cord injury; Cervical spinal cord injury; Clinical characteristics; Binary logistic regression analysis

【Author's address】 Department of Orthopaedics, Xijing Hospital, Air Force Military Medical University, Xi'an, Shanxi, 710032, China

脊髓损伤是一种破坏性的损伤,不但给个人和家庭带来了严重的打击,而且对整个社会也是沉重的经济负担^[1]。目前对脊髓损伤后受损的神经功能修复的研究,尚无突破性进展^[2]。与其他节段脊髓损伤相比,重度创伤性颈脊髓损伤患者[美国脊柱损伤协会(American Spinal injury Association, ASIA)分级 A 级和 B 级]往往合并有上肢自主运动功能的障碍和呼吸功能的衰竭,远期往往合并有肺部感染、下肢静脉血栓、水电解质紊乱、多器官功能衰竭等并发症,这往往给患者带来灾难性的打击^[3]。本研究回顾我院 2010 年 1 月 1 日~2018 年 5 月 31 日收治的重度创伤性颈脊髓损伤患者特点,分析其流行病学特点和临床特征及并发症,随访其生存情况,总结远期死亡的预测因素,为临床医学、预防医学工作者、社会卫生管理加强对重度创伤性颈脊髓损伤患者预防和治疗提供参考。

1 资料和方法

1.1 研究对象

回顾性分析 2010 年 1 月 1 日~2018 年 5 月 31 日本院骨科收治的颈脊髓损伤患者。纳入标准:(1)外伤性脊髓损伤患者(含颈椎骨折脱位、无骨折颈脊髓损伤患者);(2)入院时 AIS 分级^[4]在 A、B 级的患者;(3)受伤距住院 2 周以内的患者;(4)颈椎 MRI 检查提示颈部脊髓损伤。排除标准:(1)先天性脊柱发育畸形患者;(2)受伤前合并有严重心肺疾病、血液疾病及其他严重危及生命的内科疾病;(3)合并有精神类疾病的患者。

1.2 统计指标

通过医生工作站及 PACS 系统调阅患者入院时的原始病历及影像学资料,分别统计患者致伤因素、脊髓损伤责任节段(结合患者 MRI 检查结果和脊柱外科医生专科检查确定)、颈椎脊柱脊髓损伤分类(sub-axial cervical spine injury classification system, SLICS)评分^[5]、ASIA 分级、受伤到入

院时间、受伤至手术时间、住院时间、治疗措施、手术入路、合并脊柱基础疾病、合并损伤、呼吸机依赖时间、住院期间并发症、手术出血量、手术时间。通过电话、公安厅户籍管理系统、微信、门诊复查等方式对患者进行随访,统计患者具体死亡时间。

1.3 数据处理

运用 SPSS 21.0 进行统计分析,性别、损伤节段、ASIA 分级、致伤因素、并发症等计数资料以例数(n)或百分率(%)表示,采用 χ^2 检验。年龄、住院时间、受伤时间、手术时间、出血量等计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用独立样本 t 检验。两组以上数据采用单因素方差分析,用相关分析揭示变量之间的相关性,检验水准 $P<0.05$ 。用 Kaplan-Meier 法绘制生存曲线。各危险因素间经 χ^2 检验后进行二元 Logistic 回归分析,计算相应 OR 值及可信区间。

2 结果

2.1 一般资料

本研究共纳入 207 例重度患者,其中男性 183 例,占 88.4%,女性 24 例,占 11.6%。年龄在 15~74 岁,平均 44.7 ± 13.7 岁。男性患者年龄 45.2 ± 13.7 岁,女性患者年龄 41.2 ± 13.8 岁,两者无统计学差异($t=1.337, P=0.183$)。男女患者比例为 7.63:1。其中 50 岁以上患者 73 例(35.3%),50 岁以下患者 134 例(64.7%)。各年龄段分布性别分布无统计学差异($F=0.764, P=0.550$)。

2.2 受伤原因

高处坠落伤(44.9%)和交通事故伤(31.9%)最常见,其次是平地跌倒摔伤(12.1%)和重物砸伤(9.7%)。各致伤因素间性别无统计学差异($\chi^2=1.462, P=0.833$)。其中高能量损伤(高处坠落伤+车祸伤+重物砸伤)患者年龄低于低能量损伤(平地跌倒摔伤+扭伤)患者年龄(43.5 ± 13.6 vs $50.3\pm 13.7, P=0.009$)。而高能量损伤患者各致伤因素年龄之间无统计学差异($P>0.05$)。

2.3 损伤情况

颈椎损伤情况：脊髓损伤节段 C1~C4 患者 83 例(40.6%), C5~C8 节段 124 例(59.9%), SLICS 评分 6.67 ± 1.52 分。各年龄性别分布无统计学差异。无骨折脱位型颈脊髓损伤年龄较颈椎骨折脊髓损伤患者年龄大 (52.8 ± 1.9 vs 40.6 ± 12.8 , $P < 0.001$)。与颈椎骨折颈脊髓损伤患者相比, 无骨折脱位型颈椎骨折中, 合并有颈椎管狭窄、颈椎病、后纵韧带骨化症比例较高 (41.4% vs 13.9%), 而强直性脊柱炎患者比例较低 (0.00% vs 6.6%, $P < 0.001$)。

2.4 治疗情况

所有患者治疗入院时受伤时间 3.6 ± 3.5 d, 住院时间 16.2 ± 16.9 d, 脊柱外科专科处理, 伤后 24h 内行减压手术的有 8 例患者术后神经功能 ASIA 分级提高了 1 级(57.14%), 伤后 24~72h 手术患者组有 6 例(9.68%)神经功能较术前改善, 伤后 3~7d 手术患者组有 3 例神经功能较术前改善(3.95%), 而伤后>7d 手术的患者无 1 例出现神经功能的改善。前路手术较后路、前后路联合手术出血量少, 手术时间短, 差异有统计学差异 ($P < 0.05$), 而后路手术较前后路联合手术时间短, 差异有统计学意义 ($P < 0.001$), 手术出血量无统计学差异 ($P = 0.608$)。在 ICU 治疗的患者中, 高位脊髓损伤节段 C1~C4 与低位节段损伤 C4~C8 需要送 ICU 比例无统计学差异 (35.8% vs 64.2%, $\chi^2 = 2.892$, $P = 0.103$), 而 ASIA 分级 A 级和 B 级之间有统计学差异 (76.1% vs 23.9%, $\chi^2 = 11.207$, $P < 0.001$, 表 1)。所有患者呼吸机依赖时间 14.9 ± 19.0 d, 高位脊髓损伤节段 C1~C4 与低位节段损伤 C4~C8 相比, 呼吸机依赖时间差异无统计学差异 ($P = 0.249$), 而 ASIA 分级 A 级较 B 级患者的呼吸机依赖时间长 (12.1 ± 19.1 vs 4.3 ± 8.2 , $t = 3.134$, $P = 0.002$)。

2.5 近期并发症及死亡情况

呼吸系统并发症(包括肺部感染、ARDS、坠积性肺炎)最常见, 有 63 例患者出现了呼吸系统并发症, 其中呼吸机相关性肺炎 1 例, 坠积性肺炎 1 例, 急性呼吸窘迫综合征(ARDS)10 例, 25 例患者出现了水电解质平衡紊乱, 主要是低钠血症、尿崩症, 12 例患者消化系统并发症, 包括应激性溃疡, 弥漫性消化道出血, 麻痹性肠梗阻, 低蛋白血症。12 例患者出现了泌尿系统感染, 8 例患者出现了

褥疮, 7 例患者出现了血栓性疾病, 包括下肢静脉血栓形成, 肺栓塞。其他包括伤口感染 3 例, 手术并发症 6 例(喉返神经损伤 1 例, 经保守治疗后缓解, 食管瘘 4 例, 3 例经保守治疗后愈合, 1 例二期手术探查漏口, 并用胸锁乳突肌肌瓣覆盖后愈合, 1 例术中颈动脉损伤并于术中行血管修补)。住院

表 1 损伤特点

Table 1 Types of injury

特点 Characteristics	例数 Cases	百分比 (%) Percentages
损伤节段 Injury segments		
C1~C4	83	40.6
C1~C2	3	1.4
C3	28	13.5
C4	52	25.1
C5~C8	124	59.4
C5	68	32.9
C6	25	12.1
C7	26	12.6
C8	5	2.4
ASIA 分级 ASIA grade		
A	141	68.1
B	66	31.9
损伤情况 Damage situation		
无骨折脊髓损伤 Cervical spinal cord injury without fracture and dislocation	70	33.8
颈椎骨折伴/不伴脱位 Cervical fracture with or without dislocation	137	66.2
脊柱基础疾病 Underlying diseases of the spine		
颈椎病或颈椎管狭窄 Cervical spondylosis or cervical spinal stenosis	28	13.5
后纵韧带骨化 Posterior longitudinal ligament ossification	20	9.6
强直性脊柱炎 Ankylosing spondylitis	9	4.3
合并伤 Combined injury		
肋骨骨折及胸腔脏器损伤 Rib fracture and chest organ injury	92	44.4
四肢伤 Limb injury	60	29.0
颅脑损伤 Brain injury	35	16.9
其他(皮肤挫裂伤、颌面部骨 折、腹部脏器损伤) Others (skin contusion, maxillofacial fracture, abdominal organ injury)	32	15.5

期间死亡 4 例,1 例入院后 8h, 患者低氧血症,家属放弃转 ICU,抢救无效死亡,3 例术后并发肺部感染、多脏器功能衰竭死亡(表 2)。

2.6 远期死亡情况及二元 Logistic 回归分析

通过术后电话随访,截至 2018 年 05 月 1 日,患者死亡 64 例,伤后总体生存曲线见图 1。其中伤后 1 年内死亡 47 例,3 年内死亡患者 58 例,5 年内死亡患者 60 例,8 年内死亡人数 63 例。进一步分析,在全部 64 例死亡的患者中,50%以上的死亡患者发生在伤后 3 个月之内,80%以上的死亡患者在伤后 1 年之内,通过比较不同性别、年

龄、损伤节段、ASIA 分级、是否合并胸部脏器损伤、治疗措施、是否呼吸机支持、是否气管切开等各组死亡人数的进行单因素 χ^2 分析(表 3),发现年龄 ≥ 50 岁,损伤节段在 C1~C4、保守治疗(其中有 10 位由于经济原因无法承担手术费用放弃手术治疗,9 位患者由于入院时损伤较重,呼吸循环功能不稳,无法耐受手术而采取保守治疗,2 例由于宗教原因拒绝手术治疗)、需要呼吸机支持治疗的患者死亡率较高($P<0.05$),这些因素可能对于患者伤后死亡的预测具有指导意义。将年龄、损伤节段、保守治疗、呼吸机支持等可能危险因素进行二元 Logistic 回归分析,结果显示年龄、损伤节段、保守治疗、呼吸机支持是影响患者远期死亡的危险因素($P<0.05$,表 4)。

表 2 住院治疗及并发症情况		
Table 2 Treatments and complications		
项目 Items	例数 Cases	百分比(%) Percentages
治疗措施 Treatment		
保守 Conservation	21	10.1
手术 Surgery	186	89.9
手术时机 Time to injury		
<24h	14	6.7
24~72h	62	30.0
72h~7d	76	36.7
>7d	34	16.4
手术入路 Surgery approaches		
前路 Anterior	99	47.8
后路 Posterior	64	30.9
前后路联合 Anterior and posterior combined	23	11.1
ICU 支持治疗 ICU support treatment	133	64.3
住院期间并发症 Complications during hospitalization		
呼吸系统并发症 Respiratory complications	63	30.4
水电解质平衡紊乱 Water electrolyte stable disorder	25	12.1
消化系统并发症 Digestive system complications	12	5.8
泌尿系统感染 Urinary tract infection	12	5.8
褥疮 Decubitus	8	5.8
血栓性疾病 Thrombotic disease	7	3.4
手术及伤口并发症 Surgery and wound complications	5	2.4
死亡 Death	4	1.9

3 讨论

3.1 重度颈脊髓损伤患者临床特点

Jazayeri 等^[6]对全球 101 篇涉及 41 个国家的脊柱损伤患者进行系统综述,结果显示全球创伤性脊柱损伤患者的发病率为 0.004‰~0.195‰之间,在欧美发达国家,创伤性颈脊髓损伤约占有创伤性脊柱损伤的 41.6%~75%。而发展中国家的比例为 4.8%~47.2%,重度颈椎损伤的患者占有颈脊髓损伤的 35.1%^[7],比本研究稍高。国外发达

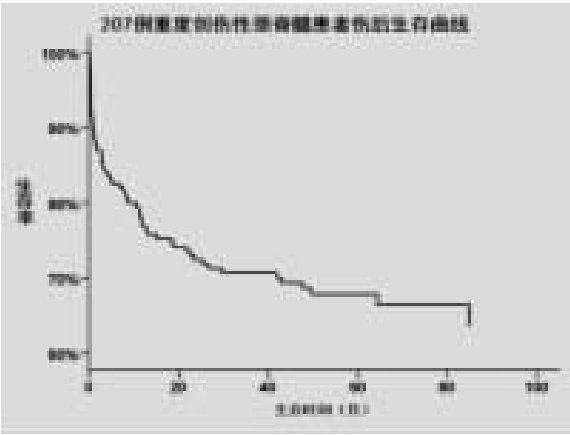


图 1 207 例重度创伤性颈脊髓患者 8 年总体生存曲线,伤后 1 年内死亡 47 例,3 年内死亡患者 58 例,5 年内死亡患者 60 例,8 年内死亡 63 例

Figure 1 8-year overall survival curve of 207 patients with severe traumatic cervical spinal cord 47 patients died within 1 year after injury, 58 patients died within 3 years, 60 patients died within 5 years, and 63 patients died in 8 years

国家颈椎损伤患者中,男女患者比例约为 4~6:1, 50 岁以下患者约为 54.5%,而本研究男女患者比例约为 7.63:1。颈椎最常见的损伤节段位于 C4~C5,位于颈椎前凸弧度的顶点,应力最集中,屈伸活动幅度最大,最容易发生损伤。本研究中损伤在 C4~C5 节段的患者占有所有患者的 58%。致伤因素中,高空坠落和交通事故为受伤的最常见因素,而在欧美国家交通事故的损伤最常见,这可能与我国的体力劳动患者比例较大有关。当然也可能和

表 3 远期死亡影响因素分析

Table 3 Analysis of factors affecting long-term death

		死亡 Death	存活 Survival	χ^2	<i>P</i>
性别 Gender	男 Male	57	126	0.039	0.843
	女 Female	7	17		
年龄(岁) Age	<50	31	100	8.79	0.003
	≥50	33	43		
损伤节段 Injury segments	C1-C4	34	49	6.547	0.011
	C5-C8	30	95		
ASIA 分级 ASIA level	A	48	93	2.022	0.155
	B	16	50		
合并胸部脏器损伤 Combined chest injury	是 Yes	26	39	3.659	0.074
	否 No	38	104		
治疗措施 Treatments	保守 Conservation	12	9	7.525	0.006
	手术 Surgery	52	134		
呼吸机支持 Ventilator support	是 Yes	49	85	5.678	0.017
	否 No	15	58		
气管切开 Tracheotomy	是 Yes	27	45	2.239	0.135
	否 No	37	98		

表 4 二元 Logistic 回归分析结果

Table 4 Results used by binary Logistic regression analysis

因素 Factors	β	S.E.	Wald χ^2	<i>P</i>	OR	95%CI
年龄 ≥ 50 岁 Age ≥ 50 yr.	0.928	0.332	7.807	0.005	2.529	1.319~4.849
脊髓节段 C5~C8 Injury segment C5~C8	-0.953	0.337	7.99	0.005	0.386	0.199~0.747
手术治疗 Surgery	-1.63	0.54	9.118	0.003	0.196	0.068~0.564
呼吸机辅助 Ventilator support	1.256	0.407	9.527	0.002	3.511	1.581~7.793
常数 Constant	-0.075	0.512	0.021	0.884	0.928	

我们医院收治的患者中农民以农民和工人为主。年龄分布上,50 岁以下患者占 64.7%,损伤因素以高空坠落伤车祸伤为主,而 50 岁以上患者则以重物砸伤和跌倒损伤为主。在我国传统的生活模式中,50 岁以下患者是社会的主要劳动力和家庭的主要经济来源,这个年龄范围活动最频繁,受外伤的几率较大,而在主要劳动人群中,男性从事体力劳动的比例较大,遭受损伤的风险较高。老年人由于年龄较大,多数存在着颈椎退行性改变,包括颈椎病、后纵韧带骨化症、颈椎失等,轻微的跌倒损伤容易诱发颈脊髓的损伤。

3.2 重度颈脊髓损伤早期并发症

住院期间早期的并发症最常见的是呼吸系统并发症、水电解质平衡紊乱、消化道出血,其他并发症包括褥疮、泌尿系统并发症、下肢静脉血栓等。呼吸系统并发症依然是威胁重度颈脊髓损伤患者生命的最常见危险因素,尤其是对于损伤节段高的患者。急性期则以呼吸衰竭、低氧血症为主,而随着受伤时间的延长肺部感染、呼吸机相关肺炎的风险大大增加。C4 以上颈脊髓损伤往往会出现膈肌和肋间肌群功能受损,影响自主呼吸。此类损伤患者往往长时间依赖呼吸机维持。而这些因素往往增加了呼吸系统并发症的风险。Liebscher 等^[8]研究发现在伤后 3 周内,患者肺部感染的比例高达 51%。脊髓损伤的节段、严重程度以及既往肺部基础疾病是患者并发肺部感染的危险因素。其次是水电解质紊乱,最常见的是低钠血症、尿崩症,而且在 ASIA 分级 A 级的患者中较常见,在伤后 2 周内,颈髓完全性损伤、肺部感染、损伤节段高时出现低钠血症的危险因素^[9],目前认为其发生机制主要包括抗利尿激素分泌异常综合征和脑耗盐综合征^[10]。消化系统并发症包括消化道出血、肠麻痹性梗阻、低蛋白血症,是仅此于第三位并发症,引起消化道出血的原因包括创伤后身体应激反应导致应激性溃疡,也包括伤后低血压、低氧血症以及治疗过程中大量糖皮质激素的冲击。虽然目前各种研究支持早期大剂量激素冲击对于脊髓损伤神经功能的作用是可靠的^[11],但是对于其并发症的防范及治疗依然重要,早期应用质子泵抑制剂可以预防治疗消化道出血。

国外文献报道颈脊髓损伤后气管切开率为 21%~77%^[12,13],在本研究中,共有 72 例(34.78%)患者在住院期间采取了气管切开,这与国外文献

报道一致。此外,我们进一步分析发现,在 72 例气管切开患者中,ASIA 分级 A 级患者比例较 B 级患者高。住院期间呼吸系统并发症的发生率明显高于未采取气管切开的患者,呼吸机依赖时间较未采取气管切开患者时间较长,而脊髓损伤节段则无统计学差异,我们推测 ASIA 分级可能是导致患者气管切开的影响因素,而损伤节段则于气管切开无明确的统计学联系,刘瑞瑞等^[14]通过对 118 例颈脊髓损伤患者进行回顾性研究证实 ASIA 分级是颈脊髓损伤后气管切开的影响因素,但脊髓损伤节段并不是患者气管切开的影响因素。我们推测,在急性颈脊髓损伤患者中,由于脊髓的缺血蔓延、脊髓肿胀、缺血再灌注等原因,患者影像学表现和实际的脊髓损伤节段并不相符合,因此单纯的影像学表现不能反映实际的脊髓损伤节段,Nakashima 等^[15]同样认为脊髓损伤节段不是气管切开的影响因素,侯云飞等^[16]建立了急性创伤性颈髓损伤患者气管切开预测模型,他们认为对于入院时 ASIA 运动评分 ≤ 22 分、ASIA 分级 A 级、治疗过程中出现呼吸系统并发症及术前颈椎 MRI 显示髓内信号改变的最高节段位于 C2 或以上为患者气管切开的独立预测因素。但是对于创伤性颈脊髓损伤患者气管切开与否应该综合各种因素,包括自身的呼吸系统基础疾病胸部创伤、颅内损伤等进行综合决策。

3.3 远期危险因素的二元 Logistic 回归分析

通过对死亡患者和存活患者危险因素进行二元 logistic 回归分析显示:和年龄 <50 岁的患者相别,年龄 ≥ 50 岁患者同损伤在 C1~C4 的患者相比,损伤节段在 C5~C8 的患者,为保护因素。同保守治疗相比,手术治疗患者为保护因素。与不需要呼吸机支持的患者相比,住院期间需要呼吸机支持的患者为相对危险因素。国外 Liang 等^[17]研究也证实年龄是影响创伤性颈脊髓损伤患者死亡的危险因素,其中年龄 >50 岁患者是 <50 岁患者死亡风险的 6.27 倍。Alander 等^[18]对 50 岁以上的颈髓损伤患者进行随访,发现 50 岁以上患者早期死亡率(少于 4 个月)为 23%,中位生存期(平均 5.5 年)则高达 100%。此外,损伤节段在 C4 以下患者,往往残留部分膈肌的功能,从而保留部分腹式呼吸,而在 C4 以上节段的损伤,除了肋间肌的瘫痪,同时还伴有膈肌的功能受到影响,从而导致呼吸肌无力,自主呼吸不能完全满足机体的需要,部

分患者可能需要长时间依赖呼吸机的支持^[19]。甚至需要气管切开。Daneshvar 等^[20]研究显示,C4 节段以上的损伤呼吸衰竭的发生率是 C4 以下患者的 7.1 倍。早期肺部感染、脓毒血症的发生率也较 C4 以下节段的高,且 C4 以上节段的脊髓损伤除了合并严重的呼吸肌瘫痪以外,还同时伴有上肢功能活动的障碍,这严重影响了患者的生存质量及预期寿命,从而使患者死亡风险大大增加。对于颈髓损伤患者,呼吸机对于维持正常氧气供给来说具有举足轻重的作用,然而长时间的呼吸机的使用,不仅使患者肺部感染的风险增加^[21],还会带来一系列的副作用,包括呼吸机相关肺炎、真菌感染、气道损伤以及呼吸肌失用性萎缩。同时昂贵的费用使患者及其家庭的经济负担增加,这也间接影响患者的生存质量和预期寿命。21 例患者(10.1%)采取保守治疗,其中有 10 例由于经济原因无法承担手术费用放弃手术治疗,9 例患者由于入院时损伤较重,呼吸循环功能不稳,无法耐受手术而采取保守治疗,2 例由于宗教原因拒绝手术治疗。在本研究中,由于保守治疗患者样本较少,而且病情较重,本研究的死亡率尚不能完全反映保守治疗患者整体死亡情况,因此,仍需要大样本的随访研究此外,模型的 $R^2=0.204$,说明整体预测性不高,仍然可能有其他因素影响患者远期死亡率。

然而,我们的研究有以下不足之处:本研究为单中心研究,患者来源主要来自中国西部省份,代表性不强,仅仅获得了患者截止日期的是否死亡,需要进一步长时间的随访,同时本研究缺乏患者神经功能的恢复资料,需要进一步研究不同手术时机对于患者神经功能改善情况之间的关系。

综上所述,重度创伤性颈脊髓损伤常见于男性 30~50 岁之间,损伤节段最常见于 C4、C5,以高处坠落和交通事故最常见,早期常死于呼吸系统功能衰竭,年龄、损伤节段、治疗措施和是否使用呼吸机支持是患者远期死亡的危险因素。

4 参考文献

1. Ackery A, Tator C, Krassioukov A, et al. A global perspective on spinal cord injury epidemiology [J]. J Neurotrauma, 2004, 21(10): 1355-1370.
2. McDonald JW, Sadowsky C. Spinal-cord injury [J]. Lancet, 2002, 359(9304): 417-425.
3. Yague I, Okada S, Ueta T, et al. Analysis of the risk factors

- for tracheostomy in traumatic cervical spinal cord injury [J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2012, 37(26): 1633–1638.
4. 秦江, 侯树勋, 石秀秀, 等. 2012 年版“脊髓损伤后残存自主神经功能国际记录标准” 简要介绍 [J]. *中国骨与关节杂志*, 2014, 3(9): 702–704.
5. Dvorak MF, Fisher CG, Fehlings MG, et al. The surgical approach to subaxial cervical spine injuries: an evidence-based algorithm based on the SLIC classification system [J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2007, 32(23): 2620–2629.
6. Jazayeri SB, Beygi S, Shokraneh F, et al. Incidence of traumatic spinal cord injury worldwide: a systematic review [J]. *Eur Spine J*, 2015, 24(5): 905–918.
7. Güzelkütük Ü, Kesikburun S, Demir Y, et al. Demographic and clinical characteristics of patients with traumatic cervical spinal cord injury: a Turkish hospital-based study[J]. *Spinal Cord*, 2014, 53(6): 441–445.
8. Liebscher T, Niedeggen A, Estel B, et al. Airway complications in traumatic lower cervical spinal cord injury: a retrospective study[J]. *J Spinal Cord Med*, 2015, 38(5): 607–614.
9. Frisbie JH. Salt wasting, hypotension, polydipsia, and hyponatremia and the level of spinal cord injury [J]. *Spinal Cord*, 2007, 45(8): 563–568.
10. Furlan JC, Fehlings MG. Hyponatremia in the acute stage after traumatic cervical spinal cord injury: clinical and neuroanatomic evidence for autonomic dysfunction[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2009, 34(5): 501–511.
11. Fehlings MG, Wilson JR, Tetreault LA, et al. A clinical practice guideline for the management of patients with acute spinal cord injury: recommendations on the use of methylprednisolone sodium succinate[J]. *Global Spine J*, 2017, 7(3 Suppl): 203–211.
12. Call MS, Kuther ME, Izenberg RA, et al. Spinal cord injury: outcomes of ventilator weaning and extubation[J]. *J Trauma*, 2001, 71(6): 1673–1679.
13. Como JJ, Sutton ER, McCunn M, et al. Characterizing the need for mechanical ventilation following cervical spinal cord injury with neurologic deficit [J]. *J Trauma*, 2005, 59(4): 912–916.
14. 刘瑞端, 靳安民. 颈脊髓外伤后气管切开指征的影响因素分析[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2015, 17(3): 213–216.
15. Nakashima H, Yukawa Y, Imagama S, et al. Characterizing the need for tracheostomy placement and decannulation after cervical spinal cord injury [J]. *Eur Spine J*, 2013, 22(7): 1526–1532.
16. 侯云飞, 吕扬, 周方, 等. 急性创伤性颈髓损伤患者气管切开预测模型[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2015, 25(2): 148–157.
17. Liang HW, Wang YH, Lin YN, et al. Impact of age on the injury pattern and survival of people with cervical cord injuries[J]. *Spinal Cord*, 2001, 39(7): 375–380.
18. Alander DH, Parker J, Stauffer ES. Intermediate-term outcome of cervical spinal cord-injured patients older than 50 years of age[J]. *Spine*, 1997, 22(11): 1189–1192.
19. 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.
20. Daneshvar P, Roffey DM, Brikeet YA, et al. Spinal cord injuries related to cervical spine fractures in elderly patients: factors affecting mortality[J]. *J Spine*, 2013, 13(8): 862–866.
21. Liebscher T, Niedeggen A, Estel B, et al. Airway complications in traumatic lower cervical spinal cord injury: a retrospective study[J]. *J Spinal Cord Med*, 2015, 38(5): 607–614.
- (收稿日期:2018-07-21 修回日期:2018-12-12)
(英文编审 庄乾宇/贾丹彤)
(本文编辑 姜雅浩)