

急性重度颈脊髓损伤患者早期死亡影响因素的初步分析

李 强 朱 曦 么改琦 伊 敏 葛庆岗

(北京大学第三医院危重医学科,北京 100191)

【摘要】 目的 探讨导致急性重度颈脊髓损伤患者早期死亡的影响因素。**方法** 回顾性分析 2003 年 1 月~2007 年 12 月 78 例急性重度颈脊髓损伤 (ASIA A 级和 ASIA B 级) 的临床资料。按照患者是否于受伤后 30 天内死亡分为早期死亡组和早期存活组。分析患者年龄、损伤节段、损伤至入院时间、减压内固定手术、损伤至手术时间、神经源性休克、中枢性高热、低钠血症、血白蛋白、血淋巴细胞百分比、气管切开、肺部感染 12 项指标。**结果** 死亡组高损伤节段 ($C_1 \sim C_4$) 患者比例 (8/9) 高于存活组 (49/69) ($\chi^2 = 18.086, P = 0.000$), 死亡组受伤至手术时间 (1~12 d, 中位数 2 d) 少于存活组 (1~39 d, 中位数 3 d) ($Z = -2.664, P = 0.008$), 死亡组出现神经源性休克比例 (4/9) 高于存活组 (6/69) ($\chi^2 = 12.392, P = 0.000$), 死亡组出现低钠血症比例 (4/9) 高于存活组 (19/69) ($\chi^2 = 4.526, P = 0.033$), 死亡组入院时血淋巴细胞百分比 (11.84 ± 5.80)% 低于存活组 (19.17 ± 16.64)% ($t = -4.006, P = 0.000$), 死亡组气管切开患者比例 (7/9) 高于存活组 (10/69) ($\chi^2 = 29.749, P = 0.000$), 死亡组并发肺部感染患者比例 (8/9) 高于存活组 (15/69) ($\chi^2 = 17.266, P = 0.000$)。**结论** 影响急性重度颈脊髓损伤患者早期死亡的因素是多方面的, 患者损伤节段高 ($C_1 \sim C_4$)、并发神经源性休克、肺部感染、行气管切开术可能是导致患者早期死亡的影响因素。

【关键词】 颈脊髓损伤; 早期死亡; 相关因素
中图分类号: R651.2 **文献标识:** A **文章编号:** 1009-6604(2009)10-0802-04

Primary Study of the Factors Causing Early Death in Patients with Acute Severe Cervical Spinal Cord Injury Li Qiang, Zhu Xi, Yao Gaqi, et al. *Surgical Intensive Care Unit, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China*

【Abstract】 Objective To study the causes of early death of patients with acute severe cervical spinal cord injury.
Methods A retrospective analysis was done on 78 cases of acute severe cervical spinal cord injury, who were treated in our hospital between January 2003 and December 2007. The patients were divided into death group and survival group (survived more than 30 days after the injury). The clinical data including age, level of spinal cord injury, time of injury and admission, surgical treatment, duration between injury and surgery, neurogenic shock, central hyperthermia, hyponatremia, serum level of albumin, percentage of lymphocytes in serum, tracheotomy, and pulmonary infection, were recorded and analyzed. **Results** The proportion of high-level spinal cord injuries ($C_1 \sim C_4$) in death group (8/9) was significantly higher than that in the survival group (49/69, $\chi^2 = 18.086, P = 0.000$). Whereas the duration between injury and surgery in the death group was significantly shorter than that in the survival group (1~12 d, median 2 d vs 1~39 d, median 3 d; $Z = -2.664, P = 0.008$). In the death group, 4 of the 9 patients had neurogenic shock, and 4 developed hyponatremia, which were significantly more than those in the survival group (6/69, $\chi^2 = 12.392, P = 0.000$; 19/69, $\chi^2 = 4.526, P = 0.033$). The percentage of peripheral lymphocyte on admission was (11.84 ± 5.80)% in the death group, which was significantly lower than that of the survival group (19.17 ± 16.64)% ($t = -4.006, P = 0.000$). In the death group, 7 patients received tracheotomy, and 8 patients showed pulmonary infection, the proportions were significantly higher than those in the survival group (10/69, $\chi^2 = 29.749, P = 0.000$; and 15/69, $\chi^2 = 17.266, P = 0.000$). **Conclusions** Several factors, including high-level injury ($C_1 \sim C_4$), neurogenic shock, pulmonary shock, and tracheotomy, may cause the death of patients with acute severe cervical spinal cord injury in an early stage.

【Key Words】 Cervical spinal cord injury; Early death; Risk factors

随着城市交通和建设事业迅猛发展,在交通意外和施工事故中导致的颈脊髓损伤病例数量不断增加。严重颈脊髓损伤患者的早期死亡率较高,据 Sokolowski 等^[1]统计,急性颈脊髓损伤的早期死亡率为 5.92% (58/979)。分析影响急性严重颈脊髓损伤患者早期死亡的相关因素,找出降低此类患者早期死亡率的有效方法具有重要意义。本研究通过对我院 2003 年 1 月~2007 年 12 月收住的 78 例急性

严重颈脊髓损伤患者的临床及实验室 12 项指标进行分析,初步探讨影响急性严重颈脊髓损伤患者早期死亡的因素。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

入选标准:①入院时损伤程度为美国脊柱损伤委员会(American Spinal Injury Association, ASIA) 2000 年 ASIA 分级标准^[2] A 级和 B 级;②受伤至来院就诊时间在 2 周之内;③经颈部核磁证实有明确的颈髓损伤。排除标准:①无骨折脱位型颈脊髓损伤;②严重合并损伤(颅内出血、脑组织挫伤、胸腹腔脏器损伤);③颈椎疾病病史;④家属放弃治疗及中途转院治疗。

本组 78 例,男 59 例,女 19 例。年龄(40.6 ± 12.3)岁。损伤原因:交通事故 47 例,摔伤 11 例,高处坠落 9 例,重物砸伤 7 例,打架致伤 4 例。按照患者于受伤后 30 天内是否死亡,分为早期死亡组和早期存活组。

1.2 观察指标

①年龄;②损伤节段分类,C₁ ~ C₄ 颈脊髓损伤为高位损伤,C₅ ~ C₇ 为低位损伤,以颈椎核磁结合临床查体由骨科大夫确定的颈髓最高损伤节段为准;③是否手术,手术治疗是指颈椎前路和颈椎后路的减压内固定手术,不包括单纯外固定牵引手术;④损伤至入院时间和⑤损伤至减压内固定手术的时间均以天数计算,不足 24 小时的按一天计算;⑥神经源性休克,指患者心电监测,血压 < 90/60 mm Hg,心率 < 80 次/min,无血容量不足,需用血管活性药维持血压于 90/60 mm Hg 以上;⑦中枢性高热,每 4

小时测体温,体温持续 > 38.5 ℃ 超过 48 小时,由于颈脊髓损伤导致的交感神经功能障碍,肌体散热功能出现异常导致的体温升高,排除严重感染导致的体温升高;⑧低钠血症,入院后补钠量 > 6 g/d,出现至少 2 次化验血钠 < 135 mmol/L;⑨气管切开,患者损伤后在外院或入住我院后行气管切开手术;⑩肺部感染,诊断标准根据中华人民共和国卫生部 2001 年《医院感染诊断标准(试行)》^[3];⑪淋巴细胞百分比(反映患者的免疫功能)和⑫血清白蛋白(反映患者的一般营养状态),均为患者入院第一次检查结果。

1.3 统计学处理

应用统计软件 SPSS13.0 对每一个危险因素进行单因素分析,由于例数少,未做 Logistic 回归分析。正态分布计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,进行 *t* 检验;损伤至入院时间、损伤至手术时间数据呈非正态分布,用最小值 ~ 最大值(中位数)表示,采用秩和检验。计数资料进行 χ^2 检验。

2 结果

早期死亡组 9 例(男 8 例,女 1 例),死亡距受伤时间 1 ~ 29 d。死亡原因:呼吸衰竭 4 例,多器官功能障碍 3 例,上消化道大出血 1 例,呼吸心跳骤停 1 例。早期存活组有 69 例,经治疗后均好转顺利出院。对 12 项指标进行单因素分析(表 1),与存活组相比,死亡组高位损伤节段(C₁ ~ C₄)患者比例高,受伤至手术时间短,出现神经源性休克比例高,低钠血症比例高,入院时血淋巴细胞百分比低,气管切开患者比例高,并发肺部感染患者比例高。其余 5 项指标两组间的差异无统计学意义(*P* > 0.05)。

表 1 颈脊髓损伤早期死亡可能影响因素的单因素分析比较

组别	年龄(岁)	损伤节段		受伤至入院 时间(d)	减压内固定手术	受伤至手术 时间(d)	神经源性休克
		C ₁ ~ C ₄	C ₅ ~ C ₇				
死亡组(<i>n</i> = 9)	41.9 ± 12.05	8	1	1 ~ 5(1) *	7	1 ~ 12(2) *	4
存活组(<i>n</i> = 69)	37.5 ± 11.76	49	20	1 ~ 13(3) *	60	1 ~ 39(3) *	6
<i>t</i> (χ^2 , <i>Z</i>) 值	<i>t</i> = 1.078	χ^2 = 18.086		<i>Z</i> = 1.086	χ^2 = 2.677	<i>Z</i> = -2.664	χ^2 = 12.392
<i>P</i> 值	0.089	0.000		0.189	0.102	0.008	0.000
组别	中枢性高热	低钠血症		血红蛋白(g/L)	血淋巴细胞(%)	气管切开	肺部感染
死亡组(<i>n</i> = 9)	6	4		35.92 ± 7.08	11.84 ± 5.80	7	8
存活组(<i>n</i> = 69)	35	19		38.74 ± 5.07	19.17 ± 16.64	10	15
<i>t</i> (χ^2 , <i>Z</i>) 值	χ^2 = 0.168	χ^2 = 4.526		<i>t</i> = -1.867	<i>t</i> = -4.006	χ^2 = 29.749	χ^2 = 17.266
<i>P</i> 值	0.682	0.033		0.073	0.000	0.000	0.000

* 非正态分布,用“最小值 ~ 最大值(中位数)”表示

3 讨论

叶添文等^[4]报道,颈脊髓损伤患者住院期间的死亡率为 4.7% (5/106)。Como 等^[5]报道完全性颈

脊髓损伤(ASIA A 级)患者死亡率为 18% (8/45)。90.5% (57/63)的颈脊髓损伤死亡患者的死亡时间在伤后 4 周内^[6]。本研究入选病例均为严重颈脊髓损伤,入院时的损伤严重评级均为 ASIA A 级和

ASIA B 级, 受伤后 30 天内死亡率为 11.5% (9/78)。下面对本研究中涉及的可能影响急性严重颈脊髓损伤患者早期死亡的因素进行分析。

颈脊髓发出的脊神经前根, 支配包括呼吸肌在内的骨骼肌。呼吸肌由胸大肌、胸小肌、前锯肌、肋间外肌、肋间内肌、肋间最内肌、膈肌和腹前外侧肌群组成, 其中膈肌为最主要的呼吸肌。这些呼吸肌由颈胸腹节段相应的脊神经前根支配, 在颈部, $C_3 \sim C_5$ 颈神经的前支分出的浅支构成膈神经, 其运动纤维支配膈肌。因而, 严重颈脊髓损伤患者, 损伤节段位于 $C_1 \sim C_4$ 节段时, 患者的膈肌功能部分甚至完全丧失, 严重影响呼吸功能, 很多患者出现呼吸衰竭。据统计, 颈脊髓损伤患者早期死亡常见原因为肺部感染和呼吸衰竭^[7]。本研究中患者的首要死亡原因也为呼吸衰竭(4/9)。颈脊髓损伤患者在医院内出现呼吸衰竭后, 虽然可以通过建立人工气道, 使用呼吸机辅助呼吸, 但患者支气管细小分支及肺泡内的痰液廓清能力减退甚至完全消失, 加之患者需长期卧床, 进一步加重深部痰液的引流困难, 导致肺泡气体交换功能障碍。并且患者易于发生肺部感染, 使患者缺氧状况更加严重。部分患者需要长时间甚至终生进行机械通气辅助呼吸, 机械通气是并发肺部感染的重要危险因素, 患者机械通气时间越长, 并发肺部感染的几率越高。由于颈髓损伤节段高导致患者呼吸功能异常, 继发肺部感染是严重颈脊髓损伤患者早期死亡中的重要因素。严重的肺部感染可能诱发多脏器功能障碍(MODS)。肖建如等^[8]报道, 颈脊髓损伤后并发 MODS, 以肺为始发功能障碍器官的发生率为 56.25% (18/32)。MODS 在本研究中为严重颈脊髓损伤患者早期死亡的第二个主要原因(3/9)。

高位重度颈脊髓损伤患者需长时间建立人工气道, 进行呼吸机支持通气, 这部分患者由于呼吸功能难以短时间内恢复, 甚至无法恢复, 通常需要气管切开, 便于气道管理。O'Keeffe 等^[9]报道: 急性颈脊髓损伤患者气管切开与损伤程度相关, 损伤程度为 ASIA A 和 ASIA B 级的患者其气管切开率为 76% (16/21); 损伤程度为 ASIA C 级的患者气管切开率为 38% (5/13), 损伤程度为 ASIA D 级的患者为 23% (6/26), ASIA E 级患者为 14% (30/215)。对气管切开指征, 我们综合患者的损伤节段、损伤程度、呼吸功能状况做出分析, 根据临床经验, 对于损伤节段高、损伤程度重、出现严重肺部感染、呼吸衰竭、预期需要长时间机械通气的患者实施气管切开手术。颈脊髓损伤患者气管切开后, 患者的呼吸无效死腔量较气管插管明显减少, 减少患者呼吸做功, 同时便于大气道管理, 及时引流大气道内的痰液, 对

于部分需长时间机械通气的患者有利于尽早撤离呼吸机。但长时间的气管切开, 患者丧失了上呼吸道的生理屏障保护, 经气管切开套管途径更易于发生肺部感染。DeVivo 等^[10]统计颈脊髓损伤患者肺部感染发生率可高达 40%, 并发肺部感染是颈脊髓损伤患者在伤后第 1 年内的首位死亡原因。我们认为, 由于气管切开患者其损伤程度较重, 损伤平面较高, 呼吸功能差, 如果不注意加强气道管理, 会增加肺部感染机会。这些因素均增加了患者早期死亡率。

严重的颈脊髓损伤患者常伴发交感神经功能抑制, 副交感神经功能相对活跃, 出现血压降低, 甚至休克等症状。由于颈髓损伤后损伤节段颈髓出现出血、水肿等病理变化, 局部压力增高, 影响局部颈髓血液灌注。患者出现神经源性休克后, 进一步影响局部颈髓的血液灌注, 加重局部颈髓组织缺氧, 导致颈髓水肿程度加重, 影响颈脊髓的功能恢复。Fernando 等^[11]认为需要将创平均动脉压维持在 85 mm Hg 以上, 才能保证脊髓有足够的血液供应。Tuli 等^[12]报道 ASIA A 级颈脊髓损伤患者在到达急诊室时有 13% 出现神经源性休克。本研究中早期死亡组神经源性休克患者比例高。我们认为这是由于并发神经源性休克的急性颈脊髓损伤患者大多损伤程度较重、损伤节段较高, 同时低血压进一步导致受伤颈髓缺血、缺氧所致。我们认为患者低血压的持续时间对预后应有明显影响, 本研究因是回顾性研究, 由于资料记录不够详尽, 未做具体统计。本研究中, 早期死亡组患者的损伤至手术的时间明显小于早期存活组, 说明死亡组患者手术干预更加积极。但 McKinley 等^[13]认为尽早手术并不能改善严重损伤患者的感觉和运动功能。本研究也未证实更早进行颈髓减压手术可以降低患者的死亡率。

颈脊髓损伤患者在损伤后, 机体产生应激反应, 目的是抵御或清除刺激, 保护机体和维护内环境的稳定, 但是, 当创伤已经超越了正常机体调控能力, 出现异常应激反应, 就免疫系统而言会发生免疫系统功能紊乱, 患者细胞及体液免疫功能处于抑制状态。对此国内已有相关文献报道^[14]。本研究中, 早期死亡组患者入院首次血淋巴细胞百分比明显低于存活组, 我们认为, 这可能是由于前者颈髓损伤程度较重, 免疫功能抑制较重。免疫功能下降后, 患者并发各种感染并发症的几率增加, 从而增加了死亡率。颈脊髓损伤程度越重, 越容易导致低钠血症^[15], 因而患者的死亡率也会相对较高。这与本研究的分析结果一致。血浆白蛋白是一项反映患者营养状况的重要指标。本研究单因素分析中, 死亡组白蛋白明显低于存活组。我们认为急性颈脊髓损伤患者的营

养状态对其预后可能具有影响作用。

综上所述,我们认为影响急性严重颈脊髓损伤患者早期死亡的主要因素是多方面的,颈髓损伤平面越高,对损伤平面以下的躯体感觉和运动功能影响也相应越严重,颈脊髓损伤严重,出现呼吸衰竭,需长时间机械通气患者需要气管切开。长时间保留气管切开套管是肺部感染的重要诱发因素,严重的肺部感染可导致多器官功能障碍,是颈脊髓损伤患者死亡的重要原因。患者并发神经源性休克,进一步导致颈髓灌注障碍,加重颈髓水肿程度,也是患者早期死亡的重要因素。因而,对于急性严重颈脊髓损伤行气管切开的患者,加强气道管理,通过有效措施引流深部痰液,避免出现呼吸衰竭和肺部严重感染,维持患者脊髓血液灌注,可能对减少颈脊髓损伤患者的早期死亡率有一定帮助。

参考文献

- Sokolowski MJ, Jackson AP, Haak MH, et al. Acute mortality and complications of cervical spine injuries in the elderly at a single tertiary care center. *J Spinal Disord Tech*, 2007, 20(5): 352 – 356.
- 关 骅, 陈学明. 脊髓损伤 ASIA 神经功能分类标准 (2000 年修订). *中国脊柱脊髓杂志*, 2001, 11(3): 164.
- 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准 (试行). *中华医学杂志*, 2001, 81: 314 – 320.
- 叶添文, 贾连顺. 早期脊髓复苏在急性颈脊髓损伤治疗中的意义. *中国脊柱脊髓杂志*, 2005, 15(12): 709 – 712.
- Como JJ, Sutton ER, McCunn M, et al. Characterizing the need for mechanical ventilation following cervical spinal cord injury with neurologic deficit. *J Trauma*, 2005, 59(4): 912 – 916.
- 朱 巍, 贾连顺, 邵 将, 等. 颈椎脊髓损伤早期死亡时限分布. *中华医学杂志*, 2007, 87(33): 2342 – 2345.
- Jackson AP, Haak MH, Khan N, et al. Cervical spine injuries in the elderly: acute postoperative mortality. *Spine*, 2005, 30(13): 1524 – 1527.
- 肖建如, 陆永坚, 魏运栋, 等. 急性颈髓损伤并发 MSOF 的类型及原因分析. *中国矫形外科杂志*, 1998, 5(4): 318 – 319.
- O' Keeffe T, Goldman RK, Mayberry JC, et al. Tracheostomy after anterior cervical spine fixation. *J Trauma*, 2004, 57(4): 855 – 860.
- DeVivo MJ, Kartus PL, Stover SL, et al. Cause of death for patients with spinal cord injuries. *Arch Intern Med*, 1989, 149: 1761 – 1766.
- Fernando LV, Jennifer B, Amie BJ, et al. Combined medical and surgical treatment after acute spinal cord injury: results of a prospective pilot study to assess the merits of aggressive medical resuscitation and blood pressure management. *J Neurosurg*, 1997, 87(2): 239 – 246.
- Tuli S, Tuli J, Coleman WP, et al. Hemodynamic parameters and timing of surgical decompression in acute cervical spinal cord injury. *J Spinal Cord Med*, 2007, 30(5): 482 – 490.
- McKinley W, Meade MA, Kirshblum S, et al. Outcomes of early surgical management versus late or no surgical intervention after acute spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*, 2004, 85(11): 1818 – 1825.
- 张延龄. 创伤后的免疫学反应. *国外医学·外科学分册*, 2002, 29(3): 135 – 137.
- Peruzzi WT, Shapiro BA, Meyer PR. Hyponatremia in acute spinal cord injury. *Crit Care Med*, 1994, 22(2): 252 – 258.

(收稿日期: 2009 – 04 – 01)

(修回日期: 2009 – 04 – 29)

(责任编辑: 王惠群)