

比较 3 种院前伤情评分方法对芦山地震伤员病情严重程度评估作用的评估作用

何亚荣 胡海 蒋耀文 胡俊飞 李晓辉 姚园场 朱丹
刘伯夫 彭丽媛 王建青 曹钰

【摘要】 目的 探讨修正创伤评分(RTS)、CRAMS 评分〔循环(circulation)、呼吸(respiration)、腹部创伤(abdomen)、运动(motor)、语言(speech)〕及院前伤情指数(PHI)3 种院前创伤评分对地震创伤伤员病情严重程度的评估作用。方法 回顾性分析 2013 年 4 月 20 日四川芦山地震发生至 4 月 27 日由四川大学华西医院收治的地震伤员的资料,记录其初始临床信息并计算创伤严重度评分(ISS)、RTS、CRAMS 及 PHI 评分。通过绘制受试者工作特征曲线(ROC 曲线),研究 3 种院前创伤评分与 ISS 的拟合情况,并寻找其最佳截断值;通过线性相关分析,探讨 ISS 与 3 种院前创伤评分之间的相关性。结果 共纳入 263 例地震伤员,其中 ISS \geq 16 分者 86 例,<16 分者 177 例,两组患者间男性比例(67.4%比 50.8%, $\chi^2=6.477$, $P=0.011$)、RTS 评分〔分:7.55(0.29)比 7.84(0), $U=6\ 825$, $P=0.013$]和 CRAMS 评分〔分:8(1)比 9(1), $U=3\ 977$, $P=0.000$]差异均有统计学意义。ROC 曲线分析显示,RTS、CRAMS 和 PHI 评分的 ROC 曲线下面积(AUC)分别为 0.547($P=0.220$)、0.734($P=0.000$)和 0.544 ($P=0.250$),三者的约登指数分别为 0.093、0.443 和 0.119,最佳截断值分别为 4.9、9.5 和 3.5 分。线性相关分析显示,RTS、CRAMS 与 ISS 呈显著负相关($r_1=-0.139$, $P_1=0.024$; $r_2=-0.413$, $P_2=0.000$),而 PHI 与 ISS 无相关性($r=0.071$, $P=0.250$)。结论 在 3 种院前创伤评分方法中,CRAMS 评分与 ISS 评分的相关性最好,可用于地震后首诊医院医生对伤员创伤严重程度的快速评估。

【关键词】 地震; 创伤; 评估; CRAMS 评分; 修正创伤评分; 创伤严重度

Comparison of the performance of three prehospital trauma scores in evaluation of injury severity among Lushan earthquake victims He Yarong*, Hu Hai, Jiang Yaowen, Hu Junfei, Li Xiaohui, Yao Yuanchang, Zhu Dan, Liu Bofu, Peng Liyuan, Wang Jianqing, Cao Yu. *Department of Emergency Medicine, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, Sichuan, China

Corresponding author: Cao Yu, Email: dr.yu.cao@gmail.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the performance of revised trauma score (RTS), CRAMS score (circulation, respiration, abdomen, motor and speech) and prehospital index (PHI) on evaluation of injury severity in earthquake victims. **Methods** Data of victims admitted to West China Hospital of Sichuan University during the Lushan earthquake from April 20th, 2013, to April 27th were retrospectively analyzed. The clinical information at admission was recorded, and the injury severity score (ISS), RTS, CRAMS and PHI were calculated. The optimal cut-off values were looked for, the comparability between the three scores and ISS score were figured out by receiver operator characteristic curve (ROC curve), and the correlation between ISS and three scores was analyzed by linear regression analysis. **Results** There was a total of 263 victims included in the study. ISS \geq 16 was found in 86 cases, and ISS<16 in 177 victims, and there were significant statistic differences in male ratio (67.4% vs. 50.8%, $\chi^2=6.477$, $P=0.011$), RTS score [7.55 (0.29) vs. 7.84 (0), $U=6\ 825$, $P=0.013$] and CRAMS scores [8 (1) vs. 9 (1), $U=3\ 977$, $P=0.000$] between two groups. It was showed by ROC curve analysis that the area under the ROC curve (AUC) of RTS, CRAMS and PHI was 0.547 ($P=0.220$), 0.734 ($P=0.000$) and 0.544 ($P=0.250$), and the Youden indexes of the three scores were 0.093, 0.443, and 0.119, respectively. Moreover, the best cut-off values of them were 4.9, 9.5 and 3.5. Linear regression analysis showed that RTS and CRAMS score showed negative correlation with ISS score ($r_1=-0.139$, $P_1=0.024$; $r_2=-0.413$, $P_2=0.000$), while PHI showed no relationship with it ($r=0.071$, $P=0.250$). **Conclusion** Of these three scoring systems, CRAMS has the best correlation with ISS, and it can be used in the prompt assessment of trauma severity in earthquake victims.

【Key words】 Earthquake; Trauma; Evaluation; CRAMS score; Revised trauma score; Injury severity

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.08.012

基金项目:国家卫计委公益性行业科研专项(201302003);国家卫计委应急办项目资助(11WSB-01)

作者单位:610041 成都,四川大学华西医院急诊科(何亚荣、胡海、蒋耀文、胡俊飞、李晓辉、姚园场、朱丹、刘伯夫、曹钰);
四川大学华西临床医学院(彭丽媛);四川大学生物治疗国家重点实验室(王建青)

通信作者:曹钰,Email: dr.yu.cao@gmail.com

地震发生后,大量伤员在短时间内需集中救治,致使震源附近医院的收治量迅速饱和,医疗资源不能满足救治的需求^[1-2]。因此,对于需要大量医疗资源救治的严重创伤伤员^[3-5],首诊医生需及时将伤员转送至后方医院,才能使其得到最有效的治疗,同时也可缓解震后首诊医院医疗资源不足的压力^[6-7]。此时,首诊医生快速完成对伤员的创伤严重程度评估至关重要。目前国际公认的创伤严重度评分(ISS)可以准确评估伤员的创伤程度^[8-10],但其过程较复杂,无法满足快速评估的要求^[11]。国际上常用的院前创伤评分方法,如修正创伤评分(RTS)、CRAMS 评分〔循环(circulation,C)、呼吸(respiration,R)、腹部创伤(abdomen,A)、运动(motor,M)、语言(speech,S)〕及院前伤情指数(PHI)等^[12-14],虽然都具备简单、易操作、耗时短的特点,但目前尚无研究证实它们是否也同样适用于地震伤员创伤严重程度的评估。因此,本研究通过线性相关分析和受试者工作特征曲线(ROC 曲线)分析方法^[15],探讨在对芦山地震后伤员创伤严重程度评估中,3 种院前创伤评分方法与 ISS 评分之间的相关性,并从中寻找相关性最好的方法,为今后首诊医生对地震伤员创伤严重程度的评估提供参考。

1 资料与方法

1.1 病例选择:采用回顾性分析方法,选择 2013 年 4 月 20 日芦山地震发生至 4 月 27 日在四川大学华西医院急诊科首诊的所有地震伤员 264 例,剔除记录不完整的伤员 1 例,最终 263 例伤员信息被纳入。

本研究符合医学伦理学标准,经医院伦理委员会批准。

1.2 资料收集:通过查阅病历,收集伤员于急诊科就诊时的临床资料,记录性别、年龄、格拉斯哥昏迷评分(GCS)、呼吸、脉搏、收缩压、胸腹部有无压痛、运动、语言、意识、出院诊断等信息。据此分别计算每位伤员的 ISS^[8-9]、RTS、CRAMS^[13]、PHI^[14]。绘制 ROC 曲线,并计算 RTS、CRAMS、PHI 3 种评分方法的 ROC 曲线下面积(AUC)、约登指数及最佳截断

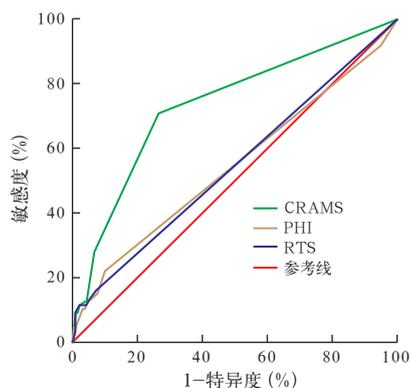
值。采用线性相关分析方法分析 RTS、CRAMS、PHI 与 ISS 评分的相关性,选出与 ISS 评分相关性最好的评分方法。

1.3 统计学处理:应用 SPSS 17.0 软件进行分析,符合正态分布的定量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验;非正态分布的定量资料用中位数(四分位数间距)[$M(Q_R)$]表示,采用秩和检验;率的比较采用 χ^2 检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 伤员一般资料(表 1):263 例地震伤员中,男性 148 例,女性 115 例,男女比为 1.29:1;平均年龄(42.7 ± 22.9)岁;ISS 评分 1 ~ 50 分,中位数评分为 9 分。按 ISS 评分将伤员分为两组,ISS ≥ 16 分组 86 例, < 16 分组 177 例,两组伤员性别比例、RTS 评分和 CRAMS 评分之间差异有统计学意义($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),而年龄、PHI 评分比较差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)。

2.2 RTS、CRAMS、PHI 评分评估地震伤员创伤严重程度的 ROC 曲线(图 1):RTS、CRAMS 和 PHI 3 种评分方法评估地震伤员创伤严重程度的 AUC 分别为 0.547($P = 0.220$)、0.734($P = 0.000$)和 0.544($P = 0.250$)。



注:RTS 为修正创伤评分,CRAMS 为循环(C)、呼吸(R)、腹部创伤(A)、运动(M)、语言(S),PHI 为院前伤情指数,ROC 曲线为受试者工作特征曲线

图 1 RTS、CRAMS、PHI 3 种创伤评分方法评估芦山地震伤员创伤严重程度的 ROC 曲线

表 1 不同 ISS 评分两组芦山地震伤员基本资料比较

组别	例数 (例)	性别[例(%)]		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	RTS 评分 [分, $M(Q_R)$]	CRAMS 评分 [分, $M(Q_R)$]	PHI 评分 [分, $M(Q_R)$]
		男性	女性				
ISS < 16 分组	177	90(50.8)	87(49.2)	41.8 ± 24.2	7.84(0)	9(1)	3(0)
ISS ≥ 16 分组	86	58(67.4)	28(32.6)	44.7 ± 19.9	7.55(0.29)	8(1)	3(2)
检验值		$\chi^2 = 6.477$		$t = -0.889$	$U = 6\ 825$	$U = 3\ 977$	$U = 6\ 872$
P 值		0.011		0.375	0.013	0.000	0.083

注:ISS 为创伤严重度评分,RTS 为修正创伤评分,CRAMS 为循环(C)、呼吸(R)、腹部创伤(A)、运动(M)、语言(S),PHI 为院前伤情指数

2.3 RTS、CRAMS、PHI 评分对地震伤员创伤严重程度的预测价值(表 2):根据约登指数计算出 RTS、CRAMS、PHI 评分的最佳截断值分别为 4.9、9.5 和 3.5 分。结合实际临床工作中 CRAMS 和 PHI 评分均为整数,因此考虑三者最佳截断值分别为 4.9、9 和 3 分,即只要 RTS 分值不大于 4.9 分,CRAMS 分值不大于 9 分,PHI 分值大于 3 分即可认为存在严重创伤。并据此分别计算出敏感度、特异度、准确率。

表 2 RTS、CRAMS、PHI 3 种创伤评分对芦山地震伤员创伤严重程度的预测价值

评分	约登指数	最佳截断值(分)	敏感度(%)	特异度(%)	准确率(%)
RTS	0.093	4.9	11.6	97.7	70.3
CRAMS	0.443	9.5	73.4	70.9	72.6
PHI	0.119	3.5	22.1	89.8	67.7

注:RTS 为修正创伤评分,CRAMS 为循环(C)、呼吸(R)、腹部创伤(A)、运动(M)、语言(S),PHI 为院前伤情指数

2.4 相关性分析(表 3):线性相关分析显示,RTS 分值和 CRAMS 分值与 ISS 分值均呈显著负相关($P < 0.05$ 和 $P < 0.01$),而 PHI 与 ISS 评分的变化趋势相同,两者无相关性($P = 0.250$)。

表 3 芦山地震伤员 ISS 评分与 RTS、CRAMS、PHI 3 种创伤评分线性相关分析

相关性	ISS 与 RTS	ISS 与 CRAMS	ISS 与 PHI
r 值	-0.139	-0.413	0.071
P 值	0.024	0.000	0.250

注:ISS 为创伤严重度评分,RTS 为修正创伤评分,CRAMS 为循环(C)、呼吸(R)、腹部创伤(A)、运动(M)、语言(S),PHI 为院前伤情指数

3 讨论

ISS 评分由 Baker 等^[16]于 1974 年提出,ISS 评分将人体划分为头颈部、胸部、腹部、四肢骨骼、皮肤五大解剖区域以评估创伤情况,并将损伤最严重的 3 个区域的创伤程度缩略表评分值平方和相加,总分大于 15 分即认为伤员存在严重创伤。该方法从解剖学方面评估人体所有部位的创伤情况,具备全面、可操作的特点,且与创伤严重度有较好的相关性,因此,在国内外被广泛应用^[9,11,17-18]。这也是本研究将其选为创伤严重程度评估“金标准”的重要原因。但 ISS 评分过程复杂,常需通过影像学或手术等手段才能明确创伤情况,无法满足快速评估的要求。而 RTS、CRAMS、PHI 等院前创伤评分方法虽然都具备简单、易操作、耗时短的特点^[19],但目前尚无研究证实它们是否也适用于大规模伤亡事件伤员创伤严

重程度的快速评估。

本研究结果显示,在对芦山地震伤员的创伤评估中,CRAMS 评分的 AUC 较 RTS 评分和 PHI 评分高,其敏感度和特异度分别达到 73.4%和 70.9%,这与 Lett 等^[15]的研究结果相似。提示 CRAMS 评分对创伤严重程度的评估价值较 PHI 评分和 RTS 评分更敏感。在与 ISS 评分相关性的比较中,CRAMS 评分亦较 PHI 和 RTS 评分更好,即 CRAMS 评分对地震伤员创伤严重程度的评估较 RTS 评分和 PHI 评分更准确。推测这可能与 3 种评分方法自身特点有关^[19]。研究显示,RTS 评分不仅具备简单、易操作的特点,而且对伤员死亡率的预测作用也较好^[20-21],因而在世界范围内得到广泛应用。但 Baxt 等^[21]研究发现,RTS 评分对创伤程度的预测性较差,其敏感度和特异度分别低于 70% 和 30%,推测可能因为 RTS 评分项目中的 GCS 仍然相对复杂。对于大多数国家的院前急救人员(非医务工作者)来说,难以保证上述指标评估的准确性,这将直接影响评估结果^[20]。

另外,本研究发现,RTS 评分对我国地震伤员创伤严重程度的评估效果较差($AUC = 0.547 < 0.7$),这可能与 RTS 评分中只包含生理性指标而缺少解剖性指标,无法正确反映部分单器官损伤严重但生理性指标又正常的伤员的真实创伤情况有关^[19,22]。而 CRAMS 评分和 PHI 评分不仅具备 RTS 评分的优点,而且二者的评分项目数和分级也较 RTS 评分少,更易为我国紧急医学救援人员所掌握^[13-14]。尽管已有研究显示,CRAMS 评分需要评估毛细血管灌注和胸腹部创伤情况,这将增加院前急救人员的工作量和延长评估时间^[23-24]。但在我国,地震后的紧急医学救援队伍以及院内接诊人员主要都是由经验丰富的临床医生组成^[25],他们具备良好的专业技能^[26],可快速完成对地震伤员基本生命体征以及毛细血管灌注和部分解剖创伤程度的评估工作,不会明显延长评估时间。因此,CRAMS 评分适用于我国首诊医生快速评估大批地震伤员的创伤严重程度。

本研究结果还发现,当地震伤员 CRAMS 分值 ≤ 9 分时,提示其存在严重创伤。已有研究认为,严重创伤伤员需要充足的医疗资源才能得到较好的治疗^[3,27]。而震后首诊医院由于短时间内收治了大量伤员,医疗资源严重不足,无法对严重创伤伤员进行很好的救治。因此,在条件允许的情况下,首诊医生需及时将 CRAMS 分值 ≤ 9 分的地震伤员转送至后方医院,以使伤员得到最佳的治疗。同时,亦可以缓解震后首诊医院医疗资源不足的压力。

当然,本研究仍存在一定局限性:本研究为回顾性研究;样本量较小,可能导致样本的部分基本情况存在差异,如性别构成比;本次地震为山区地震,其地质和房屋结构与平原不同,可能导致伤员伤情不完全一样,因而本研究地震伤员的伤情不能代表所有地形地震伤员的创伤情况。我们将进一步进行多种地形、多中心相关的研究,以提高结果的论证性。

综上所述,在地震后资源极度匮乏的情况下,CRAMS 可能较 RTS 和 PHI 更适用于首诊医生对地震伤员创伤严重程度的快速评估,为伤员的转运后送提供决策参考。

参考文献

- [1] Steinman M, Lottenberg C, Pavao OF, et al. Emergency response to the Haitian earthquake—as bad as it gets [J]. *Injury*, 2012, 43(3):386–387.
- [2] Smith RM, Dyer GS, Antonangeli K, et al. Disaster triage after the Haitian earthquake[J]. *Injury*, 2012, 43(11):1811–1815.
- [3] Kuwabara K, Matsuda S, Imanaka Y, et al. Injury severity score, resource use, and outcome for trauma patients within a Japanese administrative database[J]. *J Trauma*, 2010, 68(2):463–470.
- [4] Chen J, Zhao W, Xian M, et al. Trans-province transfer of 10 373 patients injured in Wenchuan earthquake [J]. *J Evid Based Med*, 2009, 2(4):270–276.
- [5] 刘辉,梁朝阳,张威,等. “5·12”四川汶川特大地震成都市某野战医院 207 例后送伤员的伤情分析[J]. *中国危重病急救医学*, 2008, 20(10):629.
- [6] Zhao LP, Gerdin M, Westman L, et al. Hospital stay as a proxy indicator for severe injury in earthquakes:a retrospective analysis [J]. *PLoS One*, 2013, 8(4):e61371.
- [7] 安友仲. 集中救治动态检伤多学科合作:在重症医学平台上对地震伤员实施联合救治 [J]. *中华危重病急救医学*, 2013, 25(5):257–259.
- [8] Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, et al. The Major Trauma Outcome Study: establishing national norms for trauma care[J]. *J Trauma*, 1990, 30(11):1356–1365.
- [9] Senkowski CK, McKenney MG. Trauma scoring systems: a review [J]. *J Am Coll Surg*, 1999, 189(5):491–503.
- [10] Norouzi V, Feizi I, Vatankhah S, et al. Calculation of the probability of survival for trauma patients based on trauma score and the injury severity score model in fatemi hospital in ardebil [J]. *Arch Trauma Res*, 2013, 2(1):30–35.
- [11] 花嵘,陈复兴,张咏梅,等. 创伤严重程度与创伤后早期淋巴细胞亚群变化的相关性研究 [J]. *中华危重病急救医学*, 2013, 25(8):489–492.
- [12] Champion HR, Sacco WJ, Carnazzo AJ, et al. Trauma score[J]. *Crit Care Med*, 1981, 9(9):672–676.
- [13] Gormican SP. CRAMS scale: field triage of trauma victims [J]. *Ann Emerg Med*, 1982, 11(3):132–135.
- [14] Koehler JJ, Baer LJ, Malafa SA, et al. Prehospital Index: a scoring system for field triage of trauma victims [J]. *Ann Emerg Med*, 1986, 15(2):178–182.
- [15] Lett RR, Hanley JA, Smith JS. The comparison of injury severity instrument performance using likelihood ratio and ROC curve analyses[J]. *J Trauma*, 1995, 38(1):142–148.
- [16] Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, et al. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care[J]. *J Trauma*, 1974, 14(3):187–196.
- [17] 李思齐,汤曼力,高伟,等. AIS-ISS 法在评估多发伤病情及预后中的作用[J]. *创伤外科杂志*, 2005, 7(5):357–359.
- [18] 何忠杰,孟海东,林洪远,等. 城市创伤的急诊救治——附 719 例分析[J]. *中国危重病急救医学*, 2002, 14(2):113–116.
- [19] Kim YJ. Injury severity scoring systems: a review of application to practice[J]. *Nurs Crit Care*, 2012, 17(3):138–150.
- [20] Gabbe BJ, Cameron PA, Finch CF. Is the revised trauma score still useful?[J]. *ANZ J Surg*, 2003, 73(11):944–948.
- [21] Baxt WG, Berry CC, Epperson MD, et al. The failure of prehospital trauma prediction rules to classify trauma patients accurately[J]. *Ann Emerg Med*, 1989, 18(1):1–8.
- [22] Török Á, Bancu Ç, Neagoe R, et al. The utility of the predictive scores in polytrauma with abdomino-pelvic injuries: a series of 38 patients[J]. *Chirurgia (Bucur)*, 2014, 109(1):44–47.
- [23] Emerman CL, Shade B, Kubincanek J. A comparison of EMT judgment and prehospital trauma triage instruments [J]. *J Trauma*, 1991, 31(10):1369–1375.
- [24] Knudson P, Frecceri CA, DeLateur SA. Improving the field triage of major trauma victims[J]. *J Trauma*, 1988, 28(5):602–606.
- [25] 刘源,刘旭,康鹏,等. 玉树地震医学支援力量部署分析[J]. *解放军医院管理杂志*, 2011, 18(4):384–385.
- [26] 朱秀芬. 院前急救护士培训与资质准入对院前急救效果的影响[J]. *临床医学工程*, 2010, 17(7):65–67.
- [27] 刘亚华,杨慧宁,刘惠亮,等. 中国国家地震灾害紧急救援队芦山地震医疗救援工作分析 [J]. *中华危重病急救医学*, 2013, 25(5):265–267.

(收稿日期:2014-02-26) (本文编辑:李银平)

·科研新闻速递·

小潮气量单肺通气能降低电视胸腔镜手术患者的肺水含量

在需要单肺通气的胸部手术中,有研究表明小潮气量通气能降低患者发生急性肺损伤(ALI)的风险。最近,沙特阿拉伯学者进行了一项双盲随机对照临床试验,旨在评价电视胸腔镜手术时使用小潮气量的单肺通气策略对血管外肺水指数(EVLWI)的影响。研究人员将 39 例择期行电视胸腔镜手术的患者随机分为 3 组(每组 13 例),潮气量分别为 4、6 和 8 mL/kg;所有患者通气时吸呼比为 1:2.5,呼气末正压为 5 cmH₂O(1 cmH₂O=0.098 kPa)。主要评价指标为 EVLWI 及其与胸腔内血容量指数(ITBVI)的比值;次要评价指标包括血流动力学参数、氧合指标和术后 ALI、肺不张、肺炎的发生率,以及致残率和 30 d 病死率。结果显示:与 6 mL/kg 组和 8 mL/kg 组比较,4 mL/kg 的小潮气量单肺通气患者 EVLWI 明显降低(4 mL/kg 组:4.1, 95%可信区间为 3.5~4.7; 6 mL/kg 组:7.7, 95%可信区间为 6.7~8.6; 8 mL/kg 组:8.6, 95%可信区间为 7.5~9.7; $P<0.003$);EVLWI/ITBVI 比值也明显下降(4 mL/kg 组:0.57, 95%可信区间为 0.46~0.68; 6 mL/kg 组:0.90, 95%可信区间为 0.75~1.05; 8 mL/kg 组:1.00, 95%可信区间为 0.80~1.21; $P<0.05$)。3 组患者间术后 ALI、肺不张、肺炎的发生率及致残率、30 d 病死率均无明显差异。研究人员据此得出结论:小潮气量单肺通气能降低电视胸腔镜手术患者的肺水含量。

罗红敏,编译自《Eur J Anaesthesiol》,2014-03-31(电子版)