

· 论 著 ·

烧伤严重程度分度方法的探讨

杨晓东 林国安 赵广贺 李文军 焦秋云 袁仕安



【摘要】 目的 探寻烧伤严重程度分度的新方法。方法 选取笔者单位 1958 年 12 月—2004 年 12 月收治的有烧伤面积记录的单纯烧伤患者,用同病死率(病死率取 0.5%)法确定烧伤患者的年龄分组。根据组内细分的各面积单元组病死率的统计学差异及临床情况,把各年龄组内患者烧伤程度划分为 4 度:轻、中、重、特重度。统计组内各烧伤程度对应的烧伤总面积范围、例数、病死率范围和Ⅲ度面积范围,将烧伤总面积范围和Ⅲ度面积范围作为各年龄组烧伤程度的面积分度标准。以患者病死率为应变量,年龄、烧伤总面积、各种深度的烧伤面积为协变量建立 Logistic 回归模型。用该模型预测笔者单位 2005 年收治的患者病死率,核对患者相关指标与前述分度标准是否符合;判断合并有吸入性损伤、严重合并伤或伤前重大疾病患者的烧伤严重程度。结果 患者年龄最终分组为 ≤2 岁、>2 岁且 ≤55 岁、>55 岁。各组内烧伤程度的面积分度标准详见正文表 2, Logistic 回归模型为 $P(\text{病死率}) = 1 \div [1 + e^{-(-5.666 - 0.014 \times \text{年龄} + 0.041 \times \text{烧伤总面积} + 0.027 \times \text{深Ⅱ度面积} + 0.060 \times \text{Ⅲ度面积})}]$, 该方程预测的病死率及相关指标与该分度标准符合率较高。有中度以上吸入性损伤患者可直接定为重度或特重度烧伤,仅有轻度吸入性损伤者依面积标准界定烧伤严重程度。结论 Logistic 回归模型预测的病死率可作为判断烧伤严重程度的良好指标,前述年龄分组较合理,对应的烧伤程度分度标准较为准确、实用。

【关键词】 烧伤; 年龄因素; Logistic 模型; 死亡率; 烧伤面积; 严重程度

Categorization of burn severity YANG Xiao-dong, LIN Guo-an, ZHAO Guang-he, LI Wen-jun, JIAO Qiu-yun, YUAN Shi-an. Burn Center, the 159th Hospital of Chinese PLA. Zhumadian 463008, P. R. China

【Abstract】 Objective To seek a new method for the categorization of burn severity. Methods Burn patients hospitalized in our center from December of 1958 to December of 2004 were enrolled in the study, and they were divided into different age groups according to same mortality, then the patients in each group were subdivided into 4 groups according to the burn severity: i. e., mild burns, moderate burns, severe burns, serious severe burns. The total burn area, the number of cases, the mortality, and the area of Ⅲ degree burns were statistically analyzed in each subgroup, and the scope in total burn area and area of Ⅲ degree burns were taken as standards to define the degree of burns. The logistic regression equation was established with probability of death as the variable, and age, total burn area, burn area of different degrees as concomitant variables to form a logistic regression formula. It was used to predict the probability of death of patients hospitalized in 2005, so as to check whether the corresponding indices of these patients were consistent with above standard of categorization into degrees, and to judge burn severity of the patients who had concomitant inhalation injury, severe associated injury, or those with serious disease before burns. Results The patients were divided into three groups; less than 2 years of age (including 2 years of age), 2 to 55 years of age (including 55 years of age), and older than 55 years of age groups. The classification standard of burn area was shown in table 2 of the article. The probability of death and corresponding indices predicted by the logistic regression equation were highly coincident with our standard. Patients with moderate inhalation injury could be regarded as patients with severe or most severe burns, while severity of those with mild inhalation injury could be determined by burn area alone. Conclusion The logistic regression equation is a good method to predict the severity of burn patients, with reasonable age specificity grouping, and accurate and practical scoring of division for corresponding burn severity.

【Key words】 Burns; Age factors; Logistic models; Mortality; Burn area; Severity

从现有文献分析,烧伤严重程度的划分尚无统一的国际标准,1970 年公布的全国标准目前已不能满足烧伤救治的需要。笔者尝试用 Logistic 回归法预测病死率,以此判断患者烧伤的严重程度,具体

方法介绍如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

笔者单位 1958 年 12 月—2004 年 12 月收治的患者中有烧伤面积记录的共 25 780 例。其中单纯烧伤 23 073 例;伤前有重大疾病、吸入性损伤或严

作者单位:463008 河南驻马店,解放军第一五九医院全军烧伤专病中心

重合并伤(均为单独存在)的患者 1724 例;余下患者有一般性伤前疾病、轻度合并伤,或者伤前重大疾病、吸入性损伤、严重合并伤中兼有 2 项伤情,予以剔除。实际进入本研究的患者为 24 797 例。

1.2 摸索判定烧伤严重程度的 Logistic 回归模型

将单纯烧伤患者资料录入数据库,用 SPSS 11.0 统计软件进行分析^[1]。

1.2.1 用同病死率法进行年龄分组

(1)按年龄初步将 23 073 例患者分成 20 组。设定 3 个病死率点,分别为 0.5%、1.0%、1.5%,用统计软件寻找出各年龄组在接近设计病死率时的实际病死率,要求实际病死率与设计病死率之间的差异无统计学意义($P > 0.05$)。笔者观察并确定各年龄组在 3 个病死率点上对烧伤的耐受力变化趋势一致。选择以 0.5% 病死率点计算各年龄组患者最大烧伤总面积、烧伤总面积、Ⅲ度面积。根据后 2 项数据的差异并结合临床情况,将最初的 20 个年龄组合并成 12 组。见表 1。(2)从表 1 可见,在 0.5% 的病死率点, > 2 岁且 ≤ 55 岁范围内的相邻年龄组间比较,烧伤总面积、Ⅲ度面积差异均无统计学意义($P > 0.05$);而 > 1 岁且 ≤ 2 岁与 > 2 岁且 ≤ 3 岁年龄组间、 > 45 岁且 ≤ 55 岁与 > 55 岁年龄组间比较,差异均有统计学意义($P < 0.01$)。因此最终确定将患者的年龄分为 ≤ 2 岁、 > 2 岁且 ≤ 55 岁和 > 55 岁这 3 组,作为制定烧伤严重程度分度标准的基础(表 2)。

表 1 以 0.5% 病死率点划分为 12 个年龄组患者的烧伤面积($\bar{x} \pm s$)

年龄组(岁)	例数	最大烧伤总面积(% TBSA)	烧伤总面积(% TBSA)	Ⅲ度面积(% TBSA)
≤ 1	2319	17	6.8 ± 4.1	3.4 ± 2.8
~2	2909	25	8.1 ± 5.8 ^a	3.8 ± 4.0 ^a
~3	1565	31	9.9 ± 7.1	5.2 ± 5.2
~4	1002	26	9.5 ± 6.4	5.1 ± 4.9
~5	660	32	10.1 ± 7.7	6.2 ± 6.2
~6	484	35	9.4 ± 7.4	5.2 ± 5.4
~10	1066	38	9.4 ± 8.7	5.4 ± 6.3
~15	670	40	10.1 ± 9.2	5.8 ± 6.5
~25	3916	50	11.3 ± 12.6	6.0 ± 8.3
~45	5214	45	10.9 ± 10.6	5.3 ± 6.8
~55	836	47	11.6 ± 11.6 ^a	5.7 ± 7.6 ^a
> 55	343	9	3.8 ± 2.6	2.4 ± 2.1

注:与下一年龄组比较,a: $P < 0.01$

1.2.2 制定烧伤严重程度分度标准

将 3 个年龄组患者按烧伤总面积分为若干单元组(相邻单元组间患者的烧伤总面积相差 1% TBSA),将相同年龄组内各单元组患者的例数、病死率逐一进行组间 χ^2

检验,根据统计学差异结合临床情况将烧伤严重程度分为 4 度,并确定从属于具体某种烧伤严重程度的烧伤总面积范围。再根据烧伤总面积范围统计出对应的例数、病死率范围和Ⅲ度面积平均值。用Ⅲ度面积平均值及其标准差确定Ⅲ度面积范围,将其与对应的烧伤总面积范围作为烧伤严重程度分度的面积标准,对应的病死率范围可作为检验 Logistic 回归模型所预测病死率的参照值。见表 2。

表 2 3 个年龄组患者的病死率和面积范围

年龄组(岁)	烧伤严重程度	例数	病死率(%)	烧伤总面积(% TBSA)	Ⅲ度面积(% TBSA)
≤ 2	轻度	4493	0.00 ~ ^b	0 ~	0 ~
	中度	1017	2.75 ~ ^b	20 ~	10 ~
	重度	228	11.84 ~ ^b	40 ~	20 ~
	特重度	27	≥ 48.15	≥ 60	≥ 35
~55	轻度	14 553	0.30 ~ ^b	0 ~	0 ~
	中度	1635	8.62 ~ ^b	35 ~	25 ~
	重度	374	31.82 ~ ^b	65 ~	40 ~
	特重度	117	≥ 50.43	≥ 85	≥ 55
> 55	轻度	492	0.61 ~ ^b	0 ~	0 ~
	中度	67	13.43 ~ ^a	30 ~	10 ~
	重度	52	32.69 ~ ^a	50 ~	25 ~
	特重度	18	≥ 50.00	≥ 65	≥ 45

注:与组内下一烧伤严重程度比较,a: $P < 0.05$,b: $P < 0.01$

1.2.3 建立 Logistic 回归模型

Logistic 回归模型以烧伤患者病死率为应变变量,年龄、烧伤总面积和浅Ⅱ度、深Ⅱ度、Ⅲ度烧伤面积为协变量。用向前逐步法删除协变量,结果除浅Ⅱ度烧伤面积外,其他变量均被保留在模型中。检验协变量标准为:协变量的概率 = 0.10(系统默认),最终得到 Logistic 回归模型为: $P(\text{病死率}) = 1 \div [1 + e^{-(-5.666 - 0.014 \times \text{年龄} + 0.041 \times \text{烧伤总面积} + 0.027 \times \text{深Ⅱ度面积} + 0.060 \times \text{Ⅲ度面积})}]$,见表 3。方程的拟合优度检验 $\chi^2 = 41.995$, $P = 0.000$ 。

表 3 23 073 例烧伤患者死亡相关因素 Logistic 回归模型

相关因素	回归系数	标准误	检验回归系数的统计量	P 值	标准化回归系数	标准化回归系数 95% 可信区间	
					系数	下限	上限
年龄	-0.014	0.004	14.221	0.000	0.986	0.979	0.993
烧伤总面积	0.041	0.005	58.699	0.000	1.042	1.031	1.053
深Ⅱ度面积	0.027	0.005	24.824	0.000	1.027	1.016	1.038
Ⅲ度面积	0.060	0.006	114.073	0.000	1.061	1.050	1.073
常数项	-5.666	0.113	2527.023	0.000	0.003	—	—

注:“—”表示无此项

1.2.4 模型应用

用所得 Logistic 回归模型预测 2005 年本单位收治的 1190 例患者的病死率,结合分

度标准判断其烧伤严重程度。

1.3 探寻有吸入性损伤、严重合并伤或伤前重大疾病烧伤患者烧伤严重程度的判别标准

将进入本研究的有非烧伤伤情的 1724 例患者一般资料列表,分析病死率、烧伤总面积、Ⅲ度面积等指标与对应非烧伤伤情的关系,同时结合前述利用 Logistic 回归模型的烧伤严重程度分度标准的相关指标进行研究。

2 结果

2.1 用 Logistic 回归模型判别烧伤严重程度

将每例患者的年龄、烧伤总面积、深Ⅱ度面积和Ⅲ度面积的数据代入 Logistic 方程,求出病死概率。参照表 2 所定标准,统计相关指标符合率。结果,1190 例患者中有 10 例(0.84%)的Ⅲ度面积不在预测范围之内,符合率为 99.16%,烧伤总面积和病死率的符合率均为 100.00%。

2.2 有非烧伤伤情患者情况分析

有吸入性损伤、伤前重大疾病(主要是心、脑血管病)或严重合并伤(主要是多发性骨折、严重挤压伤、颅脑损伤等)的烧伤患者平均病死率和烧伤面积见表 4。有中、重度吸入性损伤的烧伤患者病死率比较恒定,分别相当于表 2 中的重度、特重度烧伤的病死率水平。

表 4 有非烧伤伤情的患者基本情况($\bar{x} \pm s$)

损伤种类	总例数	死亡例数	平均病死率 (%)	烧伤总面积 (%TBSA)	Ⅲ度面积 (%TBSA)
吸入性损伤					
轻度	1066	113	10.60	37 ± 28	19 ± 20
中度	432	120	27.78	50 ± 29	30 ± 26
重度	115	57	49.57	56 ± 32	38 ± 29
严重合并伤	34	10	29.41	43 ± 27	31 ± 26
伤前重大疾病	77	28	36.36	43 ± 26	27 ± 24

3 讨论

1970 年全国烧伤会议上拟定的烧伤严重程度界定标准在年龄分组和烧伤面积分组方面不够完善^[2]。一是小儿段的上限年龄设置过大^[3,4],二是老年段以 60 岁为下限年龄^[5]且没有规范的老年标准,三是烧伤面积标准的数值设置过低。上述不足使此标准无法真实、全面地反映烧伤伤情和国内目前的烧伤治疗水平,对临床的指导意义有限。

本研究用同病死率法观察不同年龄患者间烧伤面积的差异,并根据面积差异确定年龄分组。在预

设的 3 个病死率点上进行比较时观察到,虽然平均烧伤面积随病死率的增高而增高,但烧伤面积间的统计学差异仍体现在相同的年龄段间,说明此方法具有较好的重复性。笔者最终将患者依据年龄分为 3 组,有别于传统方法中将患者简单划分为“成人”和“小孩”,也不再以 12 岁作为小儿段的上限年龄。

本研究将大样本进行统计学处理,确定了每个年龄组的烧伤面积和病死率分度标准,并把病死率作为 Logistic 回归模型预测病死概率的检验标准。虽然烧伤总面积和Ⅲ度面积标准均可独立完成分度,但没有 Logistic 回归模型预测的结果准确。在传统面积分度中常见被诊断为特重度的Ⅱ度烧伤,其实际病死率却低于被诊断为中、重度烧伤的深度烧伤^[6],Logistic 回归模型较好地解决了这一问题。该模型计算较麻烦,因此笔者单位设计了相关计算软件,把患者的年龄、烧伤总面积、深Ⅱ度面积和Ⅲ度面积代入公式,可直接得出分度结果。笔者单位已应用此软件较为准确地判断了 1190 例烧伤患者的烧伤严重程度。

吸入性损伤、严重合并伤和伤前重大疾病往往与烧伤创面的大小无必然联系。统计结果表明,同时受到上述损伤的患者病死率较高(19.03%),死亡数占了患者死亡总数(879 例)的 37.32%,能使烧伤严重程度提高 1~2 个等级。因此,考虑烧伤面积分度标准时去除这些病例,面积标准确定后再综合考虑这些因素较为合理。笔者认为,无论患者烧伤面积多大,判断烧伤严重程度时,有轻度吸入性损伤者遵循烧伤面积分度标准;有严重合并伤或中度吸入性损伤者均可定为重度烧伤;重度吸入性损伤者可直接定为特重度烧伤。而适用于有伤前重大疾病患者的标准,有待进一步探讨。

参考文献

- [1] 刘润幸. 医学统计方法与应用. 广州: 广东人民出版社, 2001: 132, 198, 292.
- [2] 黎鳌. 黎鳌烧伤学. 上海: 上海科学技术出版社, 2001: 253.
- [3] 葛绳德. 烧伤外科学科建设中的有关问题. 中华医学信息导报, 2001, 16(13): 2-4.
- [4] 第三军医大学烧伤防治研究协作组. 烧伤治疗学. 北京: 人民卫生出版社, 1977: 302.
- [5] 黎鳌. 黎鳌烧伤学. 上海: 上海科学技术出版社, 2001: 246.
- [6] 黄跃生. 烧伤科特色治疗技术. 北京: 科学技术文献出版社, 2004: 11.

(收稿日期: 2006-11-11)

(本文编辑: 赵敏)