

## 以 RIFLE 标准评估住院患者急性肾损伤发病率、预后及相关危险因素

谭向来, 唐明敏, 白云凯, 孔露娇, 何苗苗, 周竹  
(昆明医科大学第一附属医院肾脏内科, 云南昆明 650032)

**[摘要]** **目的** 用 RIFLE 标准探讨肾内科住院患者急性肾损伤 (acute kidney injury, AKI) 的发病情况及其危险因素, 寻找影响其预后的相关危险因素, 为临床及时诊治 AKI、改善预后提供依据. **方法** 收取 2002 年 3 月至 2012 年 3 月昆明医科大学第一附属医院肾内科确诊为 AKI 的患者的完整资料及实验室检查资料, 分析 AKI 住院患者的发病率、病因、发病情况及患者肾功能的预后情况. **结果** 根据 RIFLE 标准, 住院 AKI 患者有 234 例, AKI-R 组 9%, AKI-I 组 11.1%, AKI-F 组 79.9%, 占同期住院患者的 1.9%. 其中男女比例为 1.85:1, 平均年龄为 (46.46±18.18) 岁, 最小年龄 15 岁, 最大年龄 89 岁. 病因: ATN 占 53.4%, 肾前性占 30.8%, 其他占 5.98%, AIN 占 5.1%, 肾后性占 4.7%. 30 d 预后, AKI-R 组肾功能未恢复 14.3%, AKI-I 组 11.5%, AKI-F 组 30.6%. 总死亡率为 3.8%. 55.6% 的 AKI 患者行血透, 其中 AKI-F 组 85.6% 行血透治疗. 多因素回归分析提示入院时血 Scr 值 ( $P < 0.01$ , OR = 1.436, 95%CI: 1.306 ~ 1.622) 及高尿酸 ( $P < 0.05$ , OR = 1.120, 95%CI: 1.529 ~ 2.742) 是 AKI 预后不良的独立危险因素. **结论** 住院的 AKI 患者肾功能未恢复率高, 但病死率低, 可能与地域、病种、病例数少有关. 入院时血 Scr 值与患者肾功能恢复密切相关, 在高危及损伤阶段的 AKI 患者 46 例中, 有 6 例肾功能未恢复, 提示临床应高度重视早期肾损伤阶段的患者.

**[关键词]** 肾功能不全; 急性; RIFLE 标准; 患病率; 危险因素; 预后

**[中图分类号]** R692.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003 - 4706 (2012) 12 - 0061 - 05

## Use of RIFLE Criteria to Assess the Incidence, Outcome and Risk Factors of Acute Renal Injury in Hospitalized Patients

TAN Xiang-lai, TANG Ming-min, BAI Yun-kai, KONG Lu-jiao, HE Miao-miao, ZHOU Zhu  
(Dept. of Nephrology, The 1st Affiliated hospital of Kunming Medical University,  
Kunming Yunnan 650032, China)

**[Abstract]** **Objective** To assess the incidence, outcome and risk factors of acute renal injury (AKI) in hospitalized patients by using of RIFLE criteria. **Methods** Two hundred thirty-four hospitalized patients with AKI from 2002.3 to 2012.3 in our department were enrolled in this study. The clinical data of the enrolled patients were collected to analyze the incidence, causes, disease condition, renal function and prognosis. **Results** According to RIFLE standards, there were 234 hospitalized AKI patients, accounted for 1.9% hospitalized patients in the same period. The hospitalized AKI patients were classified into 3 groups: AKI-R group (9%), AKI-I group (11.1%) and AKI-F group (79.9%). The ratio of male to female was 1.85:1. The age was (46.46 ± 18.18) years old. The ratio of acute tubular necrosis (ATN), pre-AKI, acute glomerular and renal vascular injury (AGV), acute interstitial nephritis (AIN) and post-AKI accounted for 53.4%, 30.8%, 5.98%, 5.1%, and 4.7% respectively. On day 30, the number of complete renal function loss in AKI-R group, AKI-I group and AKI-F group was 3 cases (14.3%), 3 cases (11.5%) and 45 cases (30.6%), respectively. The total mortality rate was 3.8%. 130 (55.6%) AKI patients received and 126 (85.6%) patients in AKI-F group received hemodialysis. Logistic regression analysis showed that the independent risk factors for patients with AKI were the first Scr ( $P < 0.01$ ,

**[基金项目]** 云南省科技厅 - 昆明医科大学联合基金资助项目 (2011FB180)

**[作者简介]** 谭向来 (1987~), 女, 湖南益阳市人, 在读硕士研究生, 主要从事肾脏病临床工作.

**[通讯作者]** 周竹. E-mail:zhouzhu21@163.com

OR = 1.436, 95% CI: 1.306–1.622) and serum uric acid levels ( $P < 0.05$ , OR = 1.120, 95% CI: 1.529–2.742). **Conclusions** The renal function of patients with AKI in our department had high rate of not recovery, but the mortality was very low and this phenomenon may be associated with geographical factor, disease, and low number of cases. The first serum Scr in hospital is closely related to the recovery of renal function in patients with AKI. Stage in risk and injury in 46 cases of AKI, 6 cases of renal function were not recovered, so we should attach great importance to the early renal injury in patients.

[**Key words**] Renal insufficiency; Acute; RIFLE criteria; Incidence; Risk factors; Prognosis

急性肾损伤 (acute kidney injury, AKI) 在目前并没有统一的定义, 是一种较常见的临床急、危、重症。由于缺乏统一的 AKI 诊断标准, 在不同研究中 AKI 发病率和病死率差异较大, 导致研究结果之间可比性较差<sup>[1,2]</sup>。AKI 患者能做到早期诊断及早期规范治疗, 能大大改善患者预后, 减少由 AKI 向慢性肾衰的转变, 改善患者的生存质量。本研究采用 RIFLE 标准对昆明医科大学第一附属医院肾内科 10 a 期间所有 AKI 患者进行诊断和分期, 并探讨其临床价值, 分析影响预后的相关因素, 为临床对于 AKI 有更全面的认识。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

选取 2002 年 3 月至 2012 年 3 月昆明医科大学第一附属医院肾内科所有采用 RIFLE 标准确诊为 AKI 患者的相关资料, 病例数共为 234 例。选取的

患者年龄均为 14 岁以上, 住院期间确诊为 AKI 的患者, 排除病例资料不完整及有慢性肾功能衰竭病史或接受过肾脏替代治疗的患者。

### 1.2 方法

**1.2.1 资料收集及整理** 收集患者的病史、性别、年龄、体重、家族史、出院诊断、住院天数、AKI 的首要病因、既往各系统疾病史、入院时 Scr 值、入院血压、AKI 时最高 Scr 值、出院时 Scr 值、尿常规、尿量、AKI 发生后利尿剂使用情况、肾脏替代治疗情况、肾外脏器衰竭数等。

**1.2.2 AKI 的诊断及分级** 根据 2002 年 ADQI 第二次共识会议提出的根据危害性及病变程度的 AKI 分层诊断 (RIFLE) 标准<sup>[3]</sup>。见表 1。本研究根据上标准将患者入院时情况分为 3 组, AKI-R Scr  $\leq$  176  $\mu\text{mol/L}$ ; AKI-I 176  $\mu\text{mol/L}$  < Scr < 345  $\mu\text{mol/L}$ ; AKI-F Scr  $\geq$  345  $\mu\text{mol/L}$ 。由于本研究未予随访, 丢失阶段 (AKI-L) 及终末期肾脏病 (AKI-ESRD) 未列入本次研究中。

表 1 AKI 分层诊断 (RIFLE) 标准  
Tab. 1 RIFLE classification for AKI

阶段	标准
高危阶段 (AKI-R)	Scr 较基础 $\geq$ 26.5 $\mu\text{mol/L}$ , 升高或增加 $\geq$ 150%
损伤阶段 (AKI-I)	200% < 基础 Scr < 300%
衰竭阶段 (AKI-F)	Scr 较基础升高 $\geq$ 300%, 或 $\geq$ 4 mg/dL
丢失阶段 (AKI-L)	肾功能丧失持续 4 周以上
终末期肾脏病 (AKI-ESRD)	肾功能丧失持续 3 个月以上

**1.2.3 AKI 的病因诊断** 按肾前性、肾性及肾后性三型 AKI 病因分。本研究中肾前性即肾脏低灌注包括: (1) 血容量不足: 如腹泻、呕吐、消化道大出血、肾病综合征、严重肝脏病等; (2) 心搏出量下降: 如高血压性心脏病等。肾实质性即肾脏本身疾病包括: (1) 肾小球疾病: 如各型急进性肾炎; (2) 肾小管坏死 (ATN): 药物、毒物、肌红蛋白尿、缺血性等; (3) 肾间质疾病 (AIN): 药物、自身免疫性疾病、感染、肿瘤细胞浸润等;

(4) 其他, 包括肾小血管性疾病及肾小血管性疾病与肾小球疾病的合并。肾后性即尿路梗阻: (1) 肾内梗阻: 尿酸、磺胺及阿昔洛韦等药物结晶; (2) 双侧肾盂及输尿管梗阻: 管腔内梗阻肿瘤、结石血块、管腔外压迫等。急性肾前性肾损伤是肾脏绝对或相对灌注不足导致, 根据病史、体征、尿常规等综合因素诊断, 并请本科主任医师共同讨论决定, 对于急性肾后性肾衰, 笔者采取 B 超或 CT 诊断。

**1.2.4 AKI 的预后情况** 由 Cockcroft-Gault 公式算出内生肌酐清除率, 根据患者 30 d 预后, 患者肾功能恢复情况大致分为三类: 完全恢复、未恢复及不详. 完全恢复指患者血肌酐下降至基础值或  $GFR \geq 90$  mL/min; 未恢复指患者  $GFR \leq 30$  mL/min, 甚至仍需要透析治疗; 不详指患者自动出院, 未予随访.

### 1.3 统计学方法

用 SPSS 软件包进行统计分析. 正态分布的计量资料用  $s$  表示; 非正态分布计量资料用中位数和四分位间距表示, 发生和死亡情况采用率来表示. 2 组间比较采用  $t$  检验和  $\chi^2$  检验. 预后危险因素采用多因素 Logistic 回归分析, 将单因素分析中  $P < 0.05$  的变量纳入 Logistic 多因素回归方程.

## 2 结果

### 2.1 基本情况

本研究中共收集病例数 234 例, AKI-R 组, 21 例 (9%), AKI-I 组, 26 例 (11.1%), AKI-F 组, 187 例 (79.9%), 其中 3 组患者在 15 ~ 89 岁之间, 平均年龄为  $(46.46 \pm 18.18)$  岁, 男女比例为 1.85:1, 合并有高血压 11.9%, 合并有糖尿病 1.7%, 合并有心脏病 3.8%, 合并有高尿酸血症 2.1%, 独肾 3.8%.

### 2.2 AKI 的发病情况

住院 AKI 占同期住院患者的 1.9%, 其中 15 ~ 40 岁、41 ~ 60 岁、61 ~ 90 岁各占 39.3%、32.0%、28.7%, 各年龄段中男女比例为 2.1:1、1.9:1、1.6:1. AKI 入院时中位 Scr 值为 521.9 (123, 1913)  $\mu\text{mol/L}$ , 住院期间 Scr 峰值为 711.3 (156, 1913)  $\mu\text{mol/L}$ , 出院时中位 Scr 值为 141.3 (40, 1635)  $\mu\text{mol/L}$ , 少尿及无尿患者分别 21.4%, 16.7%, 接受肾脏替代治疗患者 56%.

### 2.3 AKI 的病因

肾前性占 30.8%, 肾前性占 64.5%, 其中药物导致 87 例 (37.18%), ATN 占 53.4%, 其他占 5.98%, AIN 占 5.1%, 肾后性占 4.7%. 见表 2.

### 2.4 AKI 的治疗与预后

病例数 234 例, 共死亡 9 人 (3.8%), 死亡病例中 5 人行血透治疗; 234 例中 130 例患者行肾脏替代治疗, 肾功能完全恢复占 60.8%, 肾功能未恢复患者占 22.3%, 自动出院占 16.9%; 未行血透的患者共 104 例, 其中肾功能完全恢复占 60.9%, 肾功能未恢复占 27.8%, 自动出院占 11.3%; 在 14 ~

40 岁年龄段病例数为 98 例, 其中肾功能完全恢复占 83.6%, 未恢复占 16.4% ( $P < 0.01$ ), 40 ~ 60 岁年龄段病例数为 61 例, 其中肾功能完全恢复占 80.9%, 未恢复占 19.1% ( $P < 0.01$ ), 60 ~ 90 岁年龄段病例数为 35 例, 其中肾功能完全恢复占 50.8%, 未恢复占 49.2% ( $P > 0.05$ ); 肾脏功能未恢复的患者最高 Scr 值明显高于肾功能恢复的患者 1 022.4 (499, 1913.1)  $\mu\text{mol/L}$  比 369 (154, 719)  $\mu\text{mol/L}$  ( $P < 0.01$ ).

### 2.5 AKI 患者病因对肾脏预后的影响分析

肾前性组、肾性组、肾后性组肾功能恢复率分别为 69%、71.7%、100%, 肾功能未愈分别为 31%、28.3%、0; 在死亡患者中, 肾前性占 30%, 肾性占 60%, 肾后性占 10%.

### 2.6 RIFLE 分级对肾脏预后的影响分析

根据 RIFLE 诊断标准, 不同时期的临床资料及预后比较见表 2. AKI-R 组及 AKI-I 组总数较比较 AKI-F 组肾功能恢复情况明显要好 [54.1 (25.5, 124.2) mL/min vs 40.2 (3.57, 105.01) mL/min,  $P < 0.05$ ], 差异有统计学意义.

### 2.7 AKI 预后的危险因素分析

将患者肾脏恢复情况作为应变量, 以性别、年龄 (年龄 40 岁 = 1, 40 < 年龄 < 60 岁 = 2, 年龄 > 60 岁 = 3)、住院天数、病因、少尿史、入院时血清肌酐 ( $Scr \leq 176 \mu\text{mol/L} = 1$ ,  $176 \mu\text{mol/L} < Scr < 345 \mu\text{mol/L} = 2$ ,  $Scr \geq 345 \mu\text{mol/L} = 3$ )、血清肌酐峰值、RRT、尿比重、高血脂史、高尿酸、高血压史、肾损伤药物史、入院血压、合并肝脏受损为自变量, 进行单因素 Logistic 回归分析, 结果显示: 性别、年龄、入院 Scr 值、高血尿酸是 AKI 预后不良的相关变量. 见表 3.

将年龄、性别、入院 Scr 值、高血尿酸等变量选入多因素 Logistic 逐步回归模型, 结果提示: 入院 Scr 值 ( $P < 0.01$ , OR = 1.436, 95% CI: 1.306 ~ 1.622) 及高血尿酸 ( $P < 0.05$ , OR = 1.120, 95% CI: 1.529 ~ 2.742) 是 AKI 预后不良的独立危险因素.

## 3 讨论

既往由于 AKI 的定义和诊断标准长期未达成共识, 导致不同研究其结果难以比较. 血肌酐是目前临床最常运用的 AKI 的诊断指标, 但由于其受年龄、性别、药物、容量负荷、肌肉代谢、蛋白摄入等非肾性因素的影响, 而且 AKI 时肾脏强

表 2 按照 RIFLE 诊断标准, 不同时期的临床资料及预后比较

Tab. 2 In accordance with the diagnostic criteria for RIFLE, comparison of clinical data and prognosis between different period

组别	病例数 (n)	死亡人数 (n)	替代治疗例数 (n)	肾功恢复率 (%)	肾功未恢复率 (%)	病因		
						肾前性(例)	肾性(例)	肾后性(例)
AKI-R	21	1	1	85.7	14.3	7	12	2
AKI-I	26	2	3	88.5	11.5	9	11	6
AKI-F	187	6	126	69.4	30.6	56	128	3

表 3 影响患者 AKI 预后的单因素 Logistic 回归分析

Tab. 3 Logistic regression analysis of factors affecting the prognosis of patients with AKI

变量	P 值	OR	95%CI
性别	0.046	2.503	1.666 ~ 3.763
年龄	0.000	2.336	1.382 ~ 3.947
住院天数	0.087	0.741	0.525 ~ 1.045
病因	0.317	0.703	0.352 ~ 1.403
入院 Scr	0.002	2.336	1.382 ~ 3.947
Scr 升高幅度 (100 μmol/L)	0.472	1.269	0.663 ~ 2.429
行 RRT	0.264	1.691	0.673 ~ 4.245
入院血压	0.116	0.575	0.288 ~ 1.146
少尿史	0.701	1.021	0.592 ~ 2.184
尿比重	0.207	1.137	0.779 ~ 3.160
高血脂	0.639	1.569	0.541 ~ 2.721
高尿酸	0.004	1.213	1.338 ~ 5.180
高血压史	0.320	2.633	0.608 ~ 4.601
肾损药物史	0.957	1.672	0.487 ~ 2.138

大的储备和代偿能力, 造成血肌酐往往在 AKI 发生后 48 ~ 72 h 才开始升高. 因此血肌酐不能很好地反映早期肾功能不全. 2004 年, 急性透析质量发起组 (ADQI) 根据尿量和血清肌酐, 提出危重患者 AKI 分期定义, 被称为 RIFLE. 据国外文献报道 AKI 的发病率从住院患者的 3% 到 ICU 的 30% ~ 50%, 尤其是脓毒血症导致的 AKI, 其病死率仍在 50% ~ 80%<sup>[1]</sup>, 即便肾功能恢复到正常值, 50% 以上的患者在结构和功能上有易于向慢性肾衰阶段发展的倾向<sup>[4]</sup>. 本研究采用 RIFLE 标准, AKI 发病率为 1.9%, 死亡率仅为 3.9%, 这可能与不同国家、不同地域、不同科室住院患者的情况不同有关. 但随着 RIFLE 分级的级别增高, 患者的病死率增高, 这与国外文献报道相符合<sup>[5]</sup>.

AKI 病因中, 本组患者中肾前性低血容量引起的 AKI 及 ATN 仍为 AKI 的主要原因, 肾前性 AKI 如果不能得到及时纠正, 可进一步发展为 ATN,

在 AKI 病因诊断中首先应当考虑是否存在各种原因引起的全身血容量或有效血容量不足, 进而导致肾灌注不足. 另外本组研究显示药物诱发的 AKI 的占首位 37.18%, 而国外文献报道全球由药物导致医院获得性 AKI 和社区获得性 AKI 分别为 26% 和 18%, 而在发展中国家则高达 35%<sup>[6]</sup>, 可能由于近 20 a 来高难度介入手术开展日益增多, 在进行造影剂检查时忽略了. 药物的药理作用及其致肾脏损害机制各不相同, 其临床表现亦多种多样, 并缺乏特异性, 加上肾脏本身有很大的代偿功能, 使许多药物性肾损害早期难以被发现而延误诊治, 造成不可逆的肾损伤, 甚至死亡. 肾毒性药物种类繁多, 包括抗生素、化疗药物、造影剂、免疫抑制剂 (环孢素 A、FK506)、抗病毒药、血管活性药 (NSAIDs、ACEI) 等, 当合并低血容量、老年、糖尿病、或基础肾功能损害者, 肾毒性药物更易引起 AKI, 故临床上应严格掌握用药指征. 在影响 AKI 预后的危险因素中, 男性、老年、肾衰程度及伴多器官衰竭等均是肾功能未恢复及病死率高的原因<sup>[7]</sup>. 在本次研究中, 男女比例为 1.85:1, 且性别是影响肾功能恢复的相关危险因素, 这可能是因为血清肌酐受肌肉代谢的影响, 对于老年患者肾功能预后明显较年轻患者差, >60 岁的老年患者中几乎无肾功完全恢复的患者. 对于病因对患者肾功预后的情况分析<sup>[8]</sup>, 肾后性因素对肾功能恢复影响最小, 可能是肾后性梗阻可以经过干预后永久或暂时解除, 从而使肾功能好转, 而肾前性氮质血症没进展到肾小管坏死阶段, 及时补液治疗, 肾功能的恢复好, 对于肾实质性损伤的 AKI, 肾功能恢复差, 可能与伴有少尿、管型形成、水电解质代谢紊乱、代谢性酸中毒、高钾血症及其他各系统并发症有关, 这些因素不及时处理, 可带来致命性后果.

在肾内科住院的 AKI 患者, 其中 55.6% 的患者已接受肾脏替代治疗, 28 d AKI 患者的预后并不理想, 在入院 Scr 与肾功能恢复密切相关, AKI-R 组, AKI-I 组 AKI-F 组, 肾脏未恢复情况分别

为 14.3%, 11.5%, 30.6%。234 例中 130 例患者行肾脏替代治疗与非透析治疗肾脏未恢复情况分别为 22.3%, 27.8%。主要原因是患者耽误了最佳治疗时机, 并且血清肌酐并不是 AKI 患者最可靠、最敏感的指标<sup>[9]</sup>。血透是肾衰患者的主要治疗方法, 但是对于什么时候、什么方法对患者进行血透治疗, 现在还没有统一的标准, 是否早期血透对患者肾功能的预后有帮助还需进一步认证<sup>[9]</sup>。所以早期发现、早期预防、早期治疗对 AKI 患者的预后及其重要, 防止肾脏慢性损害及永久丢失有重要意义。

另外在本次研究中, 高血尿酸是 AKI 预后不良的另一个独立危险因素。有研究显示高血尿酸与心脏手术后 AKI 发生有关, 高尿酸主要损坏肾小管, 导致 AKI 的发生<sup>[10]</sup>。这些提示应及时发现危险因素, 及时预防、控制, 防止肾功能进一步恶化, 防止向慢性肾衰竭发展。

总之, 笔者应用 RIFLE 分级标准对住院患者 AKI 早期诊断和判断预后具有重要的指导意义, 提醒在临床工作中对危重患者应时刻提高警惕, 及早发现 AKI 的危险信号, 在肾功能损伤的早期给予积极干预, 保护肾功能, 从而避免肾功能的进一步恶化, 降低 AKI 患者的住院病死率, 缩短住院时间。

#### [参考文献]

[1] SCHRIER W, WANG W, POOLE B, et al. Acute renal failure: Definitions, diagnosis, pathogenesis, and therapy [J]. *J Clin Invest*, 2004, 114(1): 5 - 14.  
 [2] BAGSHAW S M, GEORGE C, BELLOMO R. A comparison

of the RIFLE and AKIN criteria for acute kidney injury in critically ill patients [J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2008, 23(5): 1 569 - 1 574.  
 [3] BELLOMO R, RONCO C, KELLUM J A, et al. Acute renal failure—definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group [J]. *Crit Care*, 2004, 8(4): 204 - 212.  
 [4] 王海燕主编. 肾脏病学[M]. 第3版. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 829 - 831.  
 [5] BAGSHAW S M, GEORGE C, DINU I, et al. A Multi-centre evaluation of The RIFLE criteria for early acute kidney injury in critically ill patients[J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2008, 23(4): 1 203 - 1 210.  
 [6] NASK K, HAFEEZ A, HOU S, et al. Hospital-acquired renal insufficiency[J]. *Kidney Dis*, 2002, 39(5): 930 - 936.  
 [7] ANDERSON R J, SCHRIER R W. Acute renal failure diseases of the kidney and urinary tract [M]. 7th ed. Philadelphia: A Wolters Kluwer Company, 2001: 1 093 - 1 136.  
 [8] BIESENBACH G, ZAZGORNIK J, KAISER W, et al. Improvement in prognosis of patients with acute renal failure over a period of 15 years: an analysis of 710 cases in a dialysis center[J]. *Nephrol*, 1992, 12(5): 319 - 325.  
 [9] BELLOMO R, KELLUM JA, RONCO C. Defining acute renal failure: physiological principles [J]. *Intensive Care Med*, 2004, 30(1): 33 - 37.  
 [10] CARLOS A, RONCAL, WEI M, et al. Effect of elevated serum uric acid on cisplatin-induced acute renal failure [J]. *Physiol Renal Physiol*, 2007, 292(1): 116 - 122.  
 (2012 - 09 - 01 收稿)