

DOI:10.16016/j.1000-5404.201701038

糖尿病酮症酸中毒住院患者的预后因素分析

张春林¹, 刘刚², 童强¹, 张瑞¹ (400037 重庆, 第三军医大学新桥医院: 内分泌科¹, 呼吸内科²)

[摘要] **目的** 回顾性分析糖尿病酮症酸中毒(diabetic ketoacidosis, DKA)患者预后相关因素,以期提高DKA诊治水平及降低病死率。**方法** 收集本院内分泌科2014年1月至2016年12月收治的DKA住院患者临床资料。根据DKA患者是否存活分为存活组和死亡组,并回顾性分析2组患者基本情况、入院时血常规、肝肾功、电解质、C反应蛋白、格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma scale, GCS)、急性生理与慢性健康评分Ⅱ(acute physiology and chronic health evaluation score Ⅱ, APACHE Ⅱ)等观察指标及预后情况。**结果** 共纳入患者70例,其中男性36例,女性34例,年龄(42.63±15.67)岁。经统计分析结果显示,存活组患者GCS评分[(14.41±1.42) vs (11.36±3.14)]、血磷[(0.96±0.47) mg/L vs (0.68±0.60) mg/L]明显高于死亡组($P < 0.05$, $P < 0.01$),存活组APACHE Ⅱ评分[(8.58±4.63) vs (15.73±4.38)]、白细胞总数[(14.82±9.55) × 10⁹/L vs (22.80±7.67) × 10⁹/L]、C反应蛋白[(33.67±45.70) mg/L vs (211.39±173.93) mg/L]、肌酐[(87.28±43.89) μmol/L vs (136.47±87.50) μmol/L]、尿素氮[(8.45±5.00) mmol/L vs (14.72±9.23) mmol/L]明显低于死亡组($P < 0.05$, $P < 0.01$)。DKA患者GCS评分($OR = 0.510$, $P < 0.05$)越低、APACHE Ⅱ评分($OR = 1.300$, $P < 0.05$)及C反应蛋白($OR = 1.031$, $P < 0.05$)越高,预后则越差。**结论** C反应蛋白、GCS评分、APACHE Ⅱ评分是DKA患者独立的预后因素。

[关键词] 糖尿病酮症酸中毒;GCS评分;APACHE Ⅱ评分;预后因素

[中图分类号] R181.32;R587.1;R587.2 **[文献标志码]** A

Prognostic factors in hospitalized patients with diabetic ketoacidosis

ZHANG Chunlin¹, LIU Gang², TONG Qiang¹, ZHANG Rui¹ (¹Department of Endocrinology, ²Department of Respiratory Diseases, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing, 400037, China)

[Abstract] **Objective** To retrospectively analyze the prognostic factors for diabetic ketoacidosis (DKA) in order to improve the diagnosis and treatment and decreased the mortality for DKA. **Methods** Clinical data of all DKA patients admitted in our department of endocrinology from January 2014 to December 2016 were collected and retrospectively analyzed. The patients were divided into the survival group and dead group. The baseline data, blood routine results, liver and renal functions, electrolyte levels, C-reactive protein (CRP) level, Scores of Glasgow coma scale (GCS) and acute physiology and chronic health evaluation Ⅱ (APACHE Ⅱ), and prognosis of the DKA patients were analyzed. **Results** There were totally 70 subjects enrolled, including 36 males and 34 females, at an average age of 42.63±15.67 years. When compared with the dead group, the survival group had significantly higher GCS score (14.41±1.42 vs 11.36±3.14) and serum phosphate (0.96±0.47 vs 0.68±0.60 mg/L), but obviously lower APACHE Ⅱ score (8.58±4.63 vs 15.73±4.38), white blood cells count [(22.80±7.67) × 10⁹/L vs (14.82±9.55) × 10⁹/L], CRP level (211.39±173.93 vs 33.67±45.70 mg/L), serum creatinine (136.47±87.50 vs 87.28±43.89 μmol/L), and urea nitrogen (14.72±9.23 vs 8.45±5.00 mmol/L) (all $P < 0.05$, $P < 0.01$). The lower the GCS score was ($OR = 0.510$, $P < 0.05$) and the higher APACHE Ⅱ score ($OR =$

[基金项目] 国家自然科学基金青年科学基金项目(81401601)

[通信作者] 张瑞, E-mail: 81766250@qq.com

[优先出版] <http://kns.cnki.net/kcms/detail/51.1095.R.20170606.1532.001.html>

1.300, $P < 0.05$) and CRP level ($OR = 1.031$, $P < 0.05$) were, the worse the prognosis was in the DKA patients. **Conclusion** CRP level, GCS score and APACHE II score are independent prognostic factors for DKA patients.

[**Key words**] diabetic ketoacidosis; Glasgow coma scale; acute physiology and chronic health evaluation; prognostic factors

Supported by the National Natural Science Foundation for Young Scholars of China (81401601). Corresponding author: ZHANG Rui, E-mail: 81766250@qq.com

糖尿病酮症酸中毒(diabetic ketoacidosis, DKA)是一种高血糖危象,是糖尿病不可忽视的急性并发症之一。DKA可发生于儿童和青少年糖尿病患者,也可在老年和合并严重疾病的糖尿病患者中出现。尽管目前针对DKA的治疗有临床诊疗原则及规范可供参考,主要是降糖、降酮、纠酸、纠正电解质紊乱及抗炎,但临床中对DKA的诊疗管理仍有一定缺陷^[1-2],且国外文献[3-4]报道DKA年发病率较高,病死率一般为2%~10%,部分发展中国家DKA病死率更是高达40%。因此,如何提高DKA诊治水平、降低病死率成为临床医师关注的重点。为此,我们回顾性分析总结了本院近年收治的DKA住院患者临床资料,通过了解DKA预后因素,评估其在DKA诊断治疗中的指导作用,以期临床决策提供一些客观参考。

1 材料与方法

1.1 研究对象

共纳入本院内分泌科2014年1月至2016年12月收治的DKA住院患者。纳入标准:①符合2012年版《中国高血糖危象诊断与治疗指南》的DKA诊断标准:血糖 > 13.9 mmol/L,碳酸氢根浓度 < 18 mmol/L和/或动脉血pH < 7.30 ,酮血症(血酮 ≥ 3 mmol/L)或者尿酮体阳性^[5];②住院患者;③年龄不限;④临床资料完整。排除标准:①心肺复苏术后患者;②其他高血糖状态(如糖耐量异常、应激性高血糖);③其他酮症状态(如酒精性酮症、饥饿性酮症);④其他代谢性酸中毒状态(如乳酸性酸中毒、高氯性酸中毒、尿毒症酸中毒等)。本研究经医院伦理委员会批准(2017)。

1.2 信息记录

包括性别、年龄、合并症、糖尿病类型、既往治疗情况、DKA严重程度,入院时血压、血糖、糖化血红蛋白、尿酮、 β 羟丁酸、血浆渗透压、血气分析、血常规、C反应蛋白、肿瘤坏死因子 α 、白细胞介素8、降钙素原、肝肾功、电解质、格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma scale, GCS)及急性生理与慢性健康评分II(acute physiology and chronic health evaluation score II, APACHE II)。其中,DKA严重程度按《中国高血糖危象诊断与治疗指南》分级^[5]。

1.3 统计学方法

应用SPSS 18.0统计软件进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,行秩和检验;计数资料行 χ^2 检验,用二元Logistic回归分析进行预后多因素分析。检验水准: $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 DKA患者基本情况

共纳入DKA患者70例,其中男性36例,女性34例,年龄(42.63 ± 15.67)岁。其中56例患者由急诊入院,14例患者由门诊入院。合并症为感染(包括呼吸系统、泌尿系统及血液感染等)22例,高血压4例,冠状动脉粥样硬化性心脏病3例。糖尿病类型中,1型糖尿病患者31例,2型糖尿病患者39例。入院时收缩压(118.70 ± 20.12) mmHg,舒张压(71.50 ± 13.98) mmHg,血糖(26.41 ± 10.40) mmol/L,糖化血红蛋白(12.94 ± 2.60)%, APACHE II评分为(9.70 ± 5.26),血气分析pH值为(7.14 ± 0.15),血浆渗透压(764.63 ± 41.04) kPa。DKA程度:轻度22例,中度19例,重度29例。

2.2 DKA患者预后情况及单因素分析

2.2.1 DKA患者预后情况 70例DKA患者经本科按《中国高血糖危象诊断与治疗指南》积极治疗后,有59例好转出院,11例死亡(2014年死亡5例,2015年死亡3例,2016年死亡3例)。

2.2.2 DKA患者预后单因素分析 根据DKA患者是否存活将患者分为存活组和死亡组,其临床特征情况见表1,住院时实验室检查结果情况见表2。2组间年龄、性别、糖尿病类型、合并症、既往治疗情况及DKA严重程度的差异无统计学意义($P > 0.05$),但存活组GCS评分、血磷明显高于死亡组,APACHE II评分、白细胞总数、肌酐、尿素氮、C反应蛋白明显低于死亡组($P < 0.05$, $P < 0.01$)。

2.3 DKA患者预后多因素分析

以是否死亡为因变量(Y),以GCS评分(X_1)、APACHE II评分(X_2)、白细胞总数(X_3)、肌酐(X_4)、尿素氮(X_5)、C反应蛋白(X_6)、血磷水平(X_7)为自变

表1 糖尿病酮症酸中毒住院患者临床特征比较

组别	n	年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	性别(例)		糖尿病类型[例(%)]		合并症(例)			既往治疗情况(例)	
			男	女	1型	2型	冠心病	高血压	感染	胰岛素或口服降糖药	新诊断糖尿病
存活组	59	42.08 ± 14.41	32	27	25(42.37)	34(57.63)	2	2	18	35	24
死亡组	11	45.55 ± 21.88	4	7	6(54.54)	5(45.46)	1	2	4	6	5

组别	DKA 严重程度(例)			GCS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	APACHE II 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	收缩压 (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	舒张压 (mmHg, $\bar{x} \pm s$)
	轻	中	重				
存活组	21	16	22	14.41 ± 1.42 ^a	8.58 ± 4.63 ^a	117.92 ± 20.09	71.36 ± 14.33
死亡组	1	3	7	11.36 ± 3.14	15.73 ± 4.38	122.91 ± 20.77	72.27 ± 12.46

a: $P < 0.01$, 与死亡组比较

表2 糖尿病酮症酸中毒住院患者实验室检查结果比较

组别	n	白细胞总数 ($\times 10^9/L, \bar{x} \pm s$)	血红蛋白 (g/L, $\bar{x} \pm s$)	血小板 ($\times 10^9/L, \bar{x} \pm s$)	糖化血红蛋白 (%, $\bar{x} \pm s$)	入院时血糖 (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	肌酐 ($\mu\text{mol/L}, \bar{x} \pm s$)	尿素氮 (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	血钾 (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)
存活组	59	14.82 ± 9.55 ^b	138.70 ± 22.22	239.12 ± 99.97	12.28 ± 2.59	26.57 ± 10.08	87.28 ± 43.89 ^a	8.45 ± 5.00 ^a	4.43 ± 0.99
死亡组	11	22.80 ± 7.67	133.55 ± 16.48	209.82 ± 121.11	12.37 ± 2.83	25.56 ± 12.47	136.47 ± 87.50	14.72 ± 9.23	4.34 ± 0.86

组别	IL-8 (pg/mL, $\bar{x} \pm s$)	pH			碳酸氢根 (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	β 羟丁酸 (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	乳酸 (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	血浆渗透压 (kPa, $\bar{x} \pm s$)
		>7.25	7.0 ~ <7.25	<7.0				
存活组	126.04 ± 154.83	23	25	11	9.13 ± 5.41	6.00 ± 2.71	3.89 ± 9.09	762.45 ± 41.32
死亡组	227.45 ± 213.43	2	5	4	6.46 ± 3.75	6.02 ± 2.84	2.82 ± 3.47	776.28 ± 39.27

a: $P < 0.05$, b: $P < 0.01$, 与死亡组比较

量,进行 Logistic 后退法回归分析, GCS 评分(X_1)、APACHE II 评分(X_2)、C 反应蛋白(X_6)进入模型,系数方程: $Y = -0.674X_1 + 0.262X_2 + 0.030X_6 + 1.010$,见表3。由此可知,GCS 评分、APACHE II 评分、C 反应蛋白是 DKA 患者独立的预后因素。DKA 患者 GCS 评分越低、APACHE II 评分及 C 反应蛋白越高,预后则越差。

表3 DKA 患者预后情况与影响因素间的 Logistic 回归分析

因素	偏回归系数	标准误	OR 值 (95% 可信区间)	P
常数	1.010	4.154		
GCS 评分	-0.674	0.332	0.510(0.266 ~ 0.976)	<0.05
APACHE II 评分	0.262	0.133	1.300(1.002 ~ 1.686)	<0.05
C 反应蛋白	0.030	0.014	1.031(1.003 ~ 1.059)	<0.05

3 讨论

DKA 是糖尿病患者常见危急症,以高血糖、代谢性酸中毒和酮血症为主要特点,1、2 型糖尿病患者均可出现^[6]。DELANEY 等^[3]、AZEVEDO 等^[7]、VEN-

KATESH 等^[8]报道美国、加拿大、澳大利亚等地 DKA 病死率仅 1% ~ 10%,而来自印度^[9]、印度尼西亚^[10]等地的文献报道 DKA 病死率则高达 30% ~ 40%。国内文献报道 DKA 病死率多为 10% ~ 20%^[11-12]。

然而有研究表明 DKA 病死率与高血糖、酸中毒关系并不密切,相反与潜在的临床疾病等其他因素有关^[13-14]。因此在临床工作中我们不能仅关注 DKA 治疗中的降糖、消酮、纠酸等,还应关注 DKA 治疗中影响其预后的其他因素。本研究通过调查明确了 DKA 患者预后相关因素,如何尽早识别危重症 DKA 患者,对提高 DKA 诊治水平、降低病死率有着重要临床意义。

DKA 发病主要诱因有感染、胰岛素治疗不当、急性心肌梗死、脑血管意外等,可在短时间内出现全身炎症反应综合征(systemic inflammatory response syndrome, SIRS)、多器官功能障碍综合征(multiple organ dysfunction syndrome, MODS)、电解质紊乱等导致死亡。其中感染为 DKA 发病的首要诱因,AGARWAL 等^[9]报道呼吸系统及泌尿系统感染是 DKA 最常见的诱因,占 60%,其次为急性胰腺炎、急性心肌梗死等。GUISADO-VASCO 等^[15]研究发现约 33.2% 的 DKA 由

感染诱发,国内文献[16-17]也有类似报道。本研究的70例DKA患者中以感染为诱因的有22例,占31.43%,虽然死亡组白细胞总数、C反应蛋白明显高于存活组,但2组中合并感染患者百分率(分别为36.36%、30.51%)并无明显差异。因此,不能单纯用是否合并感染来解释2组间白细胞总数及C反应蛋白的差异。国内张宏兴^[16]研究发现DKA患者中,合并感染患者的白细胞总数和未合并感染患者相比,两者计数均升高且无明显差异,究其原因,可能与严重脱水、应激反应等因素相关。因此,不能单纯依靠白细胞计数升高来判断DKA患者是否合并感染及其预后。此外,本研究Logistic多因素回归分析结果显示,C反应蛋白与预后相关,C反应蛋白越高,患者预后越差。DALTON等^[18]研究发现DKA患者中C反应蛋白及其相关炎症因子在不合并感染时明显升高,可能与细胞因子及其拮抗激素网络在急重症时通过复杂的相互作用引起C反应蛋白和其他急性期蛋白升高有关,故应将C反应蛋白作为DKA未合并感染时SIRS严重程度的指标,从而提示预后。KARAVANAKI等^[19]通过回顾性研究分析发现在DKA患者中C反应蛋白与炎症因子高度相关,其持续升高可以作为DKA病情发展的一个重要预测因子。

DKA患者在病程中可出现意识障碍和多器官功能受损。OTIENO等^[20]通过分析肯雅塔国立医院DKA住院患者预后相关因素发现意识水平是DKA患者的重要预后因素。GCS评分的高低反映了患者的昏迷程度,AGARWAL等^[9]研究提示虽然GCS评分与DKA患者预后无相关性,但已显示出GCS评分越高,预后越好的趋势。OWOLABI等^[21]通过研究糖尿病患者卒中后病死率发现,GCS评分是糖尿病患者卒中后病死率增加的独立预测因子之一。本研究发现存活组GCS评分高于死亡组,且与DKA患者预后相关,GCS评分越低提示预后越差,与目前文献报道基本一致,常常与内环境紊乱、SIRS等相关。

APACHE II评分则是通过对患者入监护病房24 h内生命体征、意识、呼吸及肾脏等多器官功能情况的评估来判断其预后的。本研究发现存活组APACHE II评分低于死亡组。国外已有研究发现APACHE II评分与预后显著相关,APACHE II评分高的DKA患者病死率显著增加^[8],且AGARWAL等^[9]通过回顾性分析研究也发现APACHE II评分与DKA病死率呈正相关,与本研究结果一致。此外,本研究还发现死亡组肌酐、尿素氮明显高于存活组,虽然Logistic回归多因素分析未提

示肾功与预后显著相关,但仍有在短时间内出现肌酐、尿素氮越高的患者预后越差的趋势。由此可知,APACHE II评分在DKA患者同样适用,且APACHE II评分高、出现急性肾功能不全等情况的DKA患者往往预后较差。

此外,本研究仍存在一定局限性,例如:①仅采集了本院糖尿病酮症酸中毒患者的数据,未能采集其他医院数据;②本研究病例数量有限,糖尿病酮症酸中毒预后因素仍需大样本量研究。

综上所述,本研究通过收集本院近3年DKA住院患者的临床相关数据,经统计分析发现入院时C反应蛋白、GCS评分、APACHE II评分是DKA预后的独立危险因素,对临床诊疗具有一定的参考意义。在临床诊治过程中,应重视上述指标对患者预后的评估价值,从而及时调整诊治策略,以改善DKA患者的预后。

参考文献:

- [1] HIA D S, TARAI S G, ALIM I A, *et al.* Fluid management in pediatric patients with DKA and rates of suspected clinical cerebral edema[J]. *Pediatr Diabetes*, 2015, 16(5): 338 - 344. DOI: 10.1111/pedi.12268.
- [2] DHATARIYA K K, NUNNEY I, HIGGINS K, *et al.* National survey of the management of Diabetic Ketoacidosis (DKA) in the UK in 2014[J]. *Diabet Med*, 2016, 33(2): 252 - 260. DOI: 10.1111/dme.12875.
- [3] DELANEY M F, ZISMAN A, KETTYLE W M. Diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar nonketotic syndrome[J]. *Endocrinol Metab Clin North Am*, 2000, 29(4): 683 - 705.
- [4] UMPIERREZ G, KORYTKOWSKI M. Diabetic emergencies - ketoacidosis, hyperglycaemic hyperosmolar state and hypoglycaemia[J]. *Nat Rev Endocrinol*, 2016, 12(4): 222 - 232. DOI: 10.1038/nrendo.2016.15.
- [5] 中华医学会糖尿病学分会. 中国高血糖危象诊断与治疗指南[J]. *中华糖尿病杂志*, 2013, 5(8): 449 - 461. Chinese Diabetes Society. Guidelines for diagnosis and therapy of hyperglycemic crisis in China[J]. *Chin J Diabet Mellit*, 2013, 5(8): 449 - 461.
- [6] BARSKI L, NEVZOROV R, HARMAN-BOEHM I, *et al.* Comparison of diabetic ketoacidosis in patients with type-1 and type-2 diabetes mellitus[J]. *Am J Med Sci*, 2013, 345(4): 326 - 330. DOI: 10.1097/MAJ.0b013e31827424ab.
- [7] AZEVEDO L C, CHOI H, SIMMONDS K, *et al.* Incidence and long-term outcomes of critically ill adult patients with moderate-to-severe diabetic ketoacidosis: retrospective

- matched cohort study[J]. *J Crit Care*, 2014, 29(6): 971 – 977. DOI: 10.1016/j.jcrc.2014.07.034.
- [8] VENKATESH B, PILCHER D, PRINS J, *et al.* Incidence and outcome of adults with diabetic ketoacidosis admitted to ICUs in Australia and New Zealand[J]. *Critical Care*, 2015, 19(1): 1 – 12. DOI: 10.1186/s13054-015-1171-7.
- [9] AGARWAL A, YADAV A, GUTCH M, *et al.* Prognostic Factors in Patients Hospitalized with Diabetic Ketoacidosis [J]. *Endocrinol Metab (Seoul)*, 2016, 31(3): 424 – 432. DOI:10.3803/EnM.2016.31.3.424.
- [10] SUWARTO S, SUTRISNA B, WASPADJI S, *et al.* Predictors of five days mortality in diabetic ketoacidosis patients; a prospective cohort study[J]. *Acta Med Indones*, 2014, 46(1): 18 – 23.
- [11] 方状盛, 赖树初. 53例糖尿病酮症酸中毒临床分析[J]. *中国医药科学*, 2014, 4(15): 189 – 191. DOI: 10.3969/j.issn.2095-0616.2014.15.066.
FANG Z S, LAI S C. Clinical analysis of 53 cases of diabetic ketoacidosis [J]. *China Med Pharm*, 2014, 4(15): 189 – 191. DOI: 10.3969/j.issn.2095-0616.2014.15.066.
- [12] 区敏, 周四光, 黄钰. 65例糖尿病酮症酸中毒的救治研究[J]. *中国医药指南*, 2014, 12(33): 39 – 40.
OU M, ZHOU S G, HUANG Y. Emergency treatment of 65 cases of diabetes mellitus ketoacidosis [J]. *Guide China Med*, 2014, 12(33): 39 – 40.
- [13] NYENWE E A, KITABCHI A E. Evidence-based management of hyperglycemic emergencies in diabetes mellitus[J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2011, 94(3): 340 – 351. DOI: 10.1016/j.diabres.2011.09.012.
- [14] NYENWE E A, KITABCHI A E. The evolution of diabetic ketoacidosis: An update of its etiology, pathogenesis and management[J]. *Metabolism*, 2016, 65(4): 507 – 521. DOI: 10.1016/j.metabol.2015.12.007.
- [15] GUIBADO-VASCO P, CANO-MEGÍAS M, CARRASCO-DE LA FUENTE M, *et al.* Clinical features, mortality, hospital admission, and length of stay of a cohort of adult patients with diabetic ketoacidosis attending the emergency room of a tertiary hospital in Spain [J]. *Endocrinol Nutr*, 2015, 62(4): 277 – 284. DOI: 10.1016/j.endonu.2015.02.003.
- [16] 张宏兴. C反应蛋白与血常规联合检测在糖尿病酮症酸中毒合并感染患者中的研究分析[J]. *中国医药指南*, 2012, 10(8): 107 – 108.
ZHANG H X. Analysis of C reactive protein and blood routine examination in patients with diabetic ketoacidosis complicated with infection [J]. *Guide China Med*, 2012, 10(8): 107 – 108.
- [17] 侯敬茹, 辛颖. 初发1型糖尿病患儿酮症酸中毒的影响因素分析[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2015, 30(8): 585 – 588. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-428X.2015.08.006.
HOU J R, XIN Y. Analysis of influence factors of diabetic ketoacidosis in children with newly diagnosed type 1 diabetes mellitus [J]. *J App Clin Pediatr*, 2015, 30(8): 585 – 588. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-428X.2015.08.006.
- [18] DALTON R R, HOFFMAN W H, PASSMORE G G, *et al.* Plasma C-Reactive Protein Levels in Severe Diabetic Ketoacidosis [J]. *Ann Clin Lab Sci*, 2003, 33(4): 435 – 442.
- [19] KARAVANAKI K, KAKLEAS K, GEORGA S, *et al.* Plasma high sensitivity C-reactive protein and its relationship with cytokine levels in children with newly diagnosed type 1 diabetes and ketoacidosis [J]. *Clin Biochem*, 2012, 45(16/17): 1383 – 1388. DOI: 10.1016/j.clinbiochem.2012.05.003.
- [20] OTIENO C F, KAYIMA J K, MBUGUA P K, *et al.* Prognostic factors in patients hospitalised with diabetic ketoacidosis at Kenyatta National Hospital, Nairobi [J]. *East Afr Med J*, 2010, 87(2): 66 – 73.
- [21] OWOLABI L, NAGODE M, IBRAHIM A, *et al.* Stroke in patients with diabetes mellitus: a study from North Western Nigeria [J]. *Afr Health Sci*, 2016, 16(3): 781 – 789.
(收稿:2017-01-05;修回:2017-04-10)
(编辑 栾 嘉)