

ANCA 相关性血管炎合并肾损伤患者预后影响因素分析\*

张勤灵

(安徽医科大学附属阜阳医院, 安徽 阜阳 236000)

**[摘 要]** **目的:** 探讨抗中性粒细胞胞浆抗体 (ANCA) 相关性血管炎 (AAV) 合并肾损伤患者预后的影响因素。**方法:** 58 例 AAV 合并肾损伤患者, 以终末期肾病 (ESRD) 及死亡作为终点事件分为终点组和非终点组, 比较两组部分血常规指标、白蛋白、血肌酐、血尿酸、补体 (C3、C4)、血清高敏 C 反应蛋白、血清降钙素原、ANCA、24 h 尿蛋白定量、肾小球滤过率 (eGFR)、疾病活动评分 (BAVS 评分)、肾脏病理分型, 并对两组间差异存在统计学意义的指标进行单因素及多因素 Cox 回归分析, 探讨影响 AAV 预后的因素。**结果:** 与非终点组比较, 终点组患者白细胞计数、降钙素原、血肌酐、24 h 尿蛋白定量、BAVS 评分显著升高 ( $P < 0.05$ ), 血小板计数、高敏 C 反应蛋白、血沉、血白蛋白、补体 C3、eGFR 值显著降低 ( $P < 0.05$ ); 单因素 Cox 回归分析发现, 血清肌酐值、补体 C3 以及 24 h 尿蛋白定量是患者预后的影响因素 ( $P < 0.05$ ); 多因素 Cox 回归分析发现, 24 h 尿蛋白定量是患者预后的独立危险因素 ( $P < 0.05$ )。**结论:** 血清肌酐值、补体 C3 水平及 24 h 尿蛋白定量可作为判断 AAV 并肾损伤患者预后的重要指标。

**[关键词]** 抗中性粒细胞胞浆抗体; 血管炎; 肾疾病; 预后; 肌酐; 补体

**[中图分类号]** R593.2      **[文献标识码]** A      **[文章编号]** 1000-2707(2018)08-0928-05

**DOI:**10.19367/j.cnki.1000-2707.2018.08.013

Clinical Analysis of Prognostic Factors in Patients  
with AAV with Renal Injury

ZHANG Qinling

(Fuyang Hospital of Anhui Medical University, Fuyang 236000, Anhui, China)

**[Abstract]** **Objective:** To investigate the prognostic factors of patients with anti-neutrophil cytoplasmic antibodies (ANCA) associated vasculitis (AAV) with renal injury. **Methods:** The clinical data of the patients with AAV in the General Internal Medicine of Fuyang Fourth People's Hospital and Department of Nephrology, Fuyang Hospital of Anhui Medical University from April 2014 to August 2017, were retrospectively analyzed. With end-stage renal disease (ESRD) and death as an end point, the difference from laboratory indicators, disease activity scores, renal pathological data between the groups were compared. **Results:** The white blood cell count, procalcitonin, creatinine, 24 hour urine protein and BAVS scores in the end point group increased significantly more than those in the non-end group ( $P < 0.05$ ). The platelet count, C reactive protein, erythrocyte sedimentation rate, serum albumin, complement C3 and initial eGFR value decreased significantly ( $P < 0.05$ ). Single factor Cox regression analysis showed that the serum creatinine, complement C3 and 24 hours urine protein were the prognostic factors ( $P < 0.05$ ). Multiple factor Cox regression analysis showed that 24 hours urine protein quantitative was an independent risk factor for the prognosis of the patients ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** The serum creatinine level, complement C3 level and 24 hour urine protein level are the

\*[基金项目] 国家自然科学基金国际合作与交流项目(81420108021); 江苏省重点研发计划(Y0202)  
网络出版时间:2018-08-21 网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/52.1164.R.20180821.0759.018.html>

main factors that influence the prognosis of AAV with renal injury. Early monitoring of the levels of serum creatinine, complement C3 and 24 hour urine protein should be strengthened so as to improve prognosis and clinical treatment.

[ **Key words** ] anti-neutrophil cytoplasmic antibody; vasculitis; kidney disease; prognosis; creatinine; complements

抗中性粒细胞胞浆抗体 (anti-neutrophil cytoplasmic antibody, ANCA) 相关性血管炎 (ANCA-associated vasculitis, AAV) 是一类 ANCA 诱导的自身免疫性疾病, 临床多表现为小血管纤维素样坏死性病变, 其发病急、进展迅速, 可累及多个器官, 肾脏损伤是导致患者预后不良的关键因素<sup>[1-2]</sup>。目前, 多采用肾组织活检对 AAV 进行早期诊断及判断病情预后, 但肾组织活检具有创伤性、且并未广泛普及, 同时, AAV 患者多伴有出血倾向不宜行肾活检<sup>[3]</sup>。因此, 筛选用于判断 AAV 合并肾损伤患者预后的生化指标对指导患者的治疗具有重要意义。本研究通过回顾性分析不同终点事件 AAV 合并肾损伤患者的生化指标及临床特征, 探讨 AAV 并肾损伤预后的影响因素, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象

2013 年 4 月 ~ 2017 年 10 月肾内科收治的 58 例 AAV 合并肾损伤患者, 男 23 例、女 35 例, 年龄 42 ~ 65 岁、平均 (54.7 ± 6.4) 岁, 病程 0.4 ~ 5.8 月、平均 (2.6 ± 0.7) 月。纳入标准: (1) 符合 Chapel Hill 诊断标准<sup>[4]</sup>中关于 AAV 的定义; (2) ANCA 阳性, 且均表现为抗髓过氧化物酶抗体 (MPO-ANCA, MPO 型) 或抗蛋白酶 3 抗体 (PR3-ANCA, PR3 型) 阳性; (3) 均行肾脏穿刺活检确诊, 临床资料完整; (4) 随访半年以上。排除标准: 合并糖尿病、恶性肿瘤、慢性病毒性肝炎、系统性红斑狼疮及其它自身免疫性疾病者, 药物性血管炎, 妊娠期、哺乳期女性。以终末期肾病 (end-stage renal disease, ESRD) 及死亡为终点事件, 持续 3 月肾小球滤过率 (eGFR) < 15 mL/(min · 1.73 m<sup>2</sup>) 或维持性血液透析判断为 ESRD, 按照终点事件分为终点组 (22 例) 和非终点组 (36 例)。

1.2 研究方法

1.2.1 实验室指标 入院后清晨抽取空腹静脉血 5 mL, 检测血常规指标 (白细胞计数、红细胞分布宽度、血红蛋白、血小板计数、单核细胞绝对值、中

性粒细胞绝对值、淋巴细胞绝对值、红细胞沉降率), 采用美国贝克曼库尔特 AU5800 全自动生化分析仪及配套试剂盒进行血白蛋白、肌酐、尿酸、补体 C3 及 C4、高敏 C 反应蛋白、降钙素原检测, 间接免疫荧光法检测血清 ANCA; 同时, 采用酶联免疫吸附实验 (ELISA) 检测特异性靶抗原包括髓过氧化物酶 (MPO) 及蛋白酶 3 (PR3) 等; 收集 24 h 尿液混匀后取 10 mL, 2 500 r/min 离心分离上清, 行尿常规检查并测定 24 h 尿蛋白量。同时, 参照慢性肾脏病流行病学 (CKD-EPI) 方程<sup>[5]</sup> 计算 eGFR。

1.2.2 疾病活动评分 疾病活动评分参照伯明翰血管炎活动性评分系统 (birmingham vasculitis active scoring system, BVAS)<sup>[6]</sup> 进行, 在排除因感染、高血压等原因所致的有关症状外, 对患者系统性表现、皮肤、黏膜/眼、耳鼻喉、胸部、心血管、腹部、肾脏、神经系统等 9 个方面进行评分。

1.2.3 肾脏病理分型 取肾脏活检所获组织, 10% 甲醛溶液固定, 制备石蜡切片, 行 HE、PASM、Masson 染色, 免疫荧光检测; 同时, 取部分肾组织, 戊二醛处理后制片、染色, 由两名经验丰富的病理医生独立阅片, 参照 Berden 病理分型标准<sup>[7]</sup> 进行病理分型。Berden 病理分型: 硬化型, ≥ 50% 球性硬化; 局灶型, ≥ 50% 正常肾小球; 新月体型, ≥ 50% 肾小球有 2 细胞性新月体; 混合型, 正常、新月体、球性硬化均存在, 但均 < 50%。

1.2.4 治疗方法 治疗初期给予口服泼尼松 [1 mg/(kg · d), 4 ~ 6 周] 联合环磷酰胺 [2 mg/(kg · d), 3 ~ 4 月], 至病情缓解期逐渐减量; 对于重症病例, 如新月体性肾炎、小血管纤维素样坏死等, 给予甲泼尼龙冲击治疗, 以 0.5 ~ 1.0 g/d 剂量持续治疗 3 d; 对于危重症患者, 如严重肺出血、急性肾功能衰竭等, 给予血液透析或血浆置换治疗。

1.3 统计学方法

所有数据均采用 SPSS 20.0 统计学软件处理。符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 组间比较行 *t* 检验; 非正态分布的计量资料以中位数 (四分位间距) 表示, 组间比较行 Mann-Whitney *U* 秩和检验。计数资料以率表示, 组间比

较行卡方检验。采用 *Cox* 回归模型进行预后影响因素分析。 $P < 0.05$  为有统计学意义。

2 结果

2.1 实验室指标、BAVS 评分及病理分型  
与非终点组比较,终点组患者白细胞计数、降

钙素原、血肌酐、24 h 尿蛋白定量及 BAVS 评分显著升高 ( $P < 0.05$ ),血小板计数、C 反应蛋白、血沉、血白蛋白、补体 C3 及 eGFR 值显著降低 ( $P < 0.05$ );此外,两组患者红细胞分布宽度、淋巴细胞绝对值、血红蛋白、补体 C4、ANCA 阳性类型、病理分型比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 1、表 2。

表 1 终点组和非终点组 AAV 患者部分实验室指标及 BAVS 评分比较

Tab.1 Comparison of laboratory indicators and BAVS scores between the end points and non-end point group				
项目	终点组( $n=22$ )	非终点组( $n=36$ )	$\chi^2/t/Z$	$P$
白细胞计数( $\times 10^9/L$ )	8.44(6.81,11.54)	5.76(4.94,6.57)	3.075	0.000
红细胞分布宽度(%)	14.3(13.1,14.9)	14.1(12.9,14.9)	0.273	0.816
血小板计数( $\times 10^9/L$ )	205.0 $\pm$ 67.8	259.7 $\pm$ 93.2	2.390	0.020
淋巴细胞绝对值( $\times 10^9/L$ )	1.3 $\pm$ 0.4	1.2 $\pm$ 0.5	0.795	0.430
血红蛋白(g/L)	78(72,88)	80(68,100)	0.552	0.560
高敏 C 反应蛋白(mg/L)	5.8(3.6,39.2)	40.2(16.9,99.5)	2.766	0.004
降钙素原( $\mu g/L$ )	2.41(1.35,4.38)	0.92(0.47,1.85)	2.985	0.000
血沉(mm/h)	68 $\pm$ 35	95 $\pm$ 37	2.751	0.008
血白蛋白(g/L)	30.1 $\pm$ 4.6	32.7 $\pm$ 4.7	2.061	0.044
补体 C3(g/L)	0.72 $\pm$ 0.22	0.96 $\pm$ 0.25	3.708	0.000
补体 C4(g/L)	0.19 $\pm$ 0.04	0.20 $\pm$ 0.05	0.795	0.430
eGFR[ $ml/(min \cdot 1.73 m^2)$ ]	7.8(6.6,13.1)	17.1(8.3,50.3)	3.117	0.000
血肌酐( $\mu mol/L$ )	553.9(385.7,695.6)	323.0(114.8,485.7)	2.461	0.017
MPO 型/PR3 型( $n/n$ )	18/4	30/6	0.044	0.833
24 h 尿蛋白定量(g)	2.0(1.1,3.2)	0.9(0.5,2.4)	2.174	0.021
BAVS 评分(分)	21.64 $\pm$ 6.77	17.91 $\pm$ 6.84	2.023	0.048

表 2 两组 AAV 患者病理分型( $n, \%$ )

Tab.2 Pathological classification of AAV patients in the two groups				
病理分型	终点组( $n=22$ )	非终点组( $n=36$ )	$\chi^2$	$P$
硬化型	7(31.8)	6(16.7)	3.775	0.287
局灶型	5(22.7)	7(19.4)		
新月体型	2(9.1)	10(27.8)		
混合型	8(36.4)	13(36.1)		

2.2 影响 AAV 患者预后的因素

将终点组与非终点组间差异存在统计学意义的实验室指标以及年龄、性别纳入单因素 *Cox* 回归分析发现,血清肌酐值、补体 C3 以及 24 h 尿蛋白定量是患者预后的影响因素 ( $P < 0.05$ ),见表 3;将血清肌酐值、补体 C3 以及 24 h 尿蛋白定量纳入多因素 *Cox* 回归分析发现,在校正初始血肌酐、补体 C3 两个因素后,24 h 尿蛋白定量是患者预后的独

立危险因素 ( $P < 0.05$ ),见表 4。

表 3 影响 AAV 患者预后的单因素 *Cox* 回归分析

Tab.3 Single factor Cox regression analysis for prognosis of AAV patients		
影响因素	HR (95% CI)	$P$
年龄	1.222(0.495~3.016)	0.664
性别	1.813(0.859~3.826)	0.118
白细胞计数	1.046(1.032~1.060)	0.078
血小板计数	0.996(0.992~1.001)	0.095
C 反应蛋白	0.987(0.970~1.004)	0.124
降钙原素	0.997(0.974~1.021)	0.083
血沉	0.996(0.986~1.006)	0.439
血白蛋白	0.937(0.869~1.011)	0.093
补体 C3( $<0.9 g/L$ )	3.258(1.294~8.202)	0.012
初始 eGFR $<30 ml/(min \cdot 1.73 m^2)$	0.974(0.947~1.001)	0.063
初始血肌酐 $>400 \mu mol/L$	1.668(1.080~2.575)	0.021
24 h 尿蛋白定量 $\geq 3 g$	1.276(1.013~1.608)	0.039
BAVS 评分 $\geq 18$ 分	1.043(0.973~1.117)	0.233

表 4 影响 AAV 患者预后的多因素 Cox 回归分析  
Tab. 4 Multi-factor Cox regression analysis  
for prognosis of AAV patients

影响因素	HR(95% CI)	P
补体 C3 <0.9 g/L	2.282(0.845 ~ 6.164)	0.104
初始血肌酐 >400 μmol/L	2.000(0.787 ~ 4.084)	0.145
24 h 尿蛋白定量 ≥3 g	1.315(1.021 ~ 1.693)	0.034

3 讨论

AAV 作为一种血管炎症,其活动期多伴有红细胞、中性粒细胞数量增加,血小板、血红蛋白数量下降,且作为 AAV 活动性指标的血沉及 C 反应蛋白也显著升高<sup>[8]</sup>。本研究结果显示,与非终点组比较,终点组患者白细胞计数、降钙素原水平显著升高,血小板计数、C 反应蛋白、血沉、血白蛋白水平显著降低,提示血常规指标及炎性因子水平对于疾病进展及活动情况具有一定的预测价值。

MPO 和 PR3 是 ANCA 常见的靶抗原,研究报道其与 AAV 肾损伤的诊断、分类、预后判断有关<sup>[9]</sup>。姚登湖等<sup>[10]</sup>在对比分析 PR3-ANCA 阳性者与 MPO-ANCA 阳性者的实验室指标及临床表现后发现,PR3-ANCA 阳性者肾损害程度及肾外脏器受损程度均较 MPO-ANCA 阳性者更严重,且复发率更高,预后更差。但本研究发现,不同终点事件组间 PR3-ANCA 阳性者、MPO-ANCA 阳性者的比例无明显差异。

肾功能指标是评价肾损伤的直接证据。本研究终点组患者血肌酐、24 小时尿蛋白定量较非终点组显著升高,而初始 eGFR 值显著降低,表明入院接受治疗前肾功能水平与患者预后有关。王丽等<sup>[11]</sup>的研究显示,确诊时血肌酐 <125 μmol/L 者生存率最高,确诊时血肌酐 ≥500 μmol/L 者其肾存活率远低于血肌酐 <500 μmol/L 者,提示血肌酐升高是影响生存率的重要因素。Pu 等<sup>[12]</sup>的研究显示,死亡组患者确诊时初始血肌酐值较生存组显著升高,初始血肌酐值 >400 μmol/L 的 AAV 患者预后不良,但其对于 24 h 尿蛋白定量的检测发现,死亡组与生存组间差异无统计学意义,与本研究结果相悖。

BAVS 评分是通过对患者皮肤、黏膜/眼、耳鼻喉、胸部、心血管、腹部、肾脏、神经系统等综合评价,判断 AAV 活动性的量表,其分值越高,血管炎活动性越高,也预示 AAV 并肾损伤的病情严重程

度加剧。本研究中终点组患者 BAVS 评分较非终点组显著升高,但也有研究指出 BAVS 评分对于 AAV 活动性判断的敏感度较低,往往难以区分血管炎活动性或非活动性病变所致的器官损伤<sup>[13]</sup>。

目前多项研究报道补体旁路途径活化与 AAV 疾病活动度、肾损伤程度及预后有关,补体水平可作为判断 AAV 并肾损伤患者的预后指标<sup>[14]</sup>。动物实验显示,补体活化的终末产物 C5a 与中性粒细胞表面受体相互作用是导致 AAV 发病的关键因素;同时,以补体 C5a 受体为靶点的药物治疗也取得较好的临床疗效<sup>[15]</sup>。本研究终点组患者补体 C3 水平较非终点组显著降低,也进一步证实补体系统与 AAV 的相关性。

Hauer 等<sup>[16]</sup>报道正常肾小球比例、肾小球硬化、新月体病变、小血管萎缩、间质纤维化等与 AAV 预后相关。Berden 等<sup>[7]</sup>根据肾小球病变差异对 AAV 肾损伤进行病理分型发现,硬化型患者预后最差,其余依次为混合型、新月体型、局灶型。国内学者吴海婷等<sup>[17]</sup>研究结果也进一步验证 Berden 分型与肾脏预后相关。本研究以 ESDR 及死亡作为终点事件进行分组发现,虽然终点组患者中硬化型、混合型患者比例较高,但两组间 Berden 分型分布差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

单因素 Cox 分析发现,血清肌酐值、补体 C3 以及 24 h 尿蛋白定量是患者预后的影响因素,其中,血清肌酐值 >400 μmol/L、补体 C3 <0.9 g/L、24 h 尿蛋白定量 >3.0 g/L 提示预后不良;多因素 Cox 分析显示,在校正初始血肌酐、补体 C3 两个因素后,24 h 尿蛋白定量是影响患者预后的独立危险因素。

综上所述,血清肌酐值、补体 C3 水平及 24 h 尿蛋白定量是影响 AAV 并肾损伤患者预后的主要因素,早期应加强对于血清肌酐值、补体 C3 水平及 24 h 尿蛋白定量的监测,指导临床治疗以改善预后。限于临床样本数量,本研究采用回顾性分析,仅通过既往病历判断难以获得全面信息,且在与其它报道比较发现,AAV 并肾损伤患者预后还可能受到种族、遗传、环境等因素影响,因此,本结论尚需大样本量、多中心的前瞻性研究进一步验证。

4 参考文献

[1] OU J, VIJAVASARATHY C, ZICCARFI L, et al. Syn-

- aptic pathology and therapeutic repair in adult retinoschisis mouse by AAV-RS1 transfer[J]. *Journal of Clinical Investigation*, 2015, 125(7):2891.
- [2] 毕礼明, 王朝晖, 俞海瑾. 对 ANCA 相关性血管炎的认识和争议[J]. *医学争鸣*, 2016, 28(2):60-63.
- [3] 张清, 周惠琼, 李艳红, 等. 抗中性粒细胞胞质抗体相关性血管炎 46 例临床分析[J]. *中华医学杂志*, 2016, 96(27):2146-2149.
- [4] JENNETTE J C, FALK R J, BACON P, et al. 2012 Revised international Chapel Hill consensus conference nomenclature of vasculitides[J]. *Arthritis & Rheumatism*, 2014, 65(1):1-11.
- [5] 严跃红, 傅君舟, 李剑文, 等. 基于肌酐与胱抑素的 CKD-EPI 新方程对我国慢性肾脏病患者适用性的对比研究[J]. *实用医学杂志*, 2015, 31(10):1653-1656.
- [6] MUKHTYAR C, LEE R, BROWN D, et al. Modification and validation of the Birmingham vasculitis activity score (version 3)[J]. *Ann Rheum Dis*, 2009, 68(12):1827.
- [7] BERDEN A E, FERRARIO F, HAGEN E C, et al. Histopathologic classification of ANCA-associated glomerulonephritis[J]. *J Am Soc Nephrol*, 2010, 21(10):1628-1634.
- [8] 孙博, 刘寅, 高静, 等. 冠状动脉旁路移植术后晚期静脉移植血管病与血常规指标的相关性[J]. *天津医药*, 2017, 45(2):191-196.
- [9] 虞有超, 俞海瑾, 侯小霞, 等. 原发性抗中性粒细胞胞浆抗体相关性血管炎的临床表现及肺部 CT 特征[J]. *中华全科医师杂志*, 2016, 15(7):534-538.
- [10] 姚登湖, 陈铖, 丁国华, 等. ANCA 相关性小血管炎肾损害的临床病理特征及预后分析[J]. *中华肾脏病杂志*, 2017, 33(10):729-737.
- [11] 王丽, 张改华, 赵宇, 等. 合并肾损害的抗中性粒细胞浆抗体相关性血管炎患者的临床特点、治疗及预后研究[J]. *中国全科医学*, 2013, 16(32):3802-3808.
- [12] PU L, LI G S, ZOU Y R, et al. Clinical predictors of outcome in patients with anti-neutrophil cytoplasmic autoantibody-related renal vasculitis: Experiences from a single-center[J]. *Chinese Medical Journal*, 2017, 130(8):899.
- [13] 张立民, 吴庆军, 冯胜, 等. 5 种 ANCA 相关性血管炎活动性评分量表的比较[J]. *首都医科大学学报*, 2010, 31(1):103-105.
- [14] 谢丽娇, 张瑞, 贺江花, 等. ANCA 相关性血管炎伴血清补体 C3 降低的临床分析[J]. *免疫学杂志*, 2017, 33(5):410-414.
- [15] 陈素芳, 陈旻. 补体在抗中性粒细胞胞浆抗体相关小血管炎中的作用[J]. *中华检验医学杂志*, 2017, 40(9):672-676.
- [16] HAUER H A, BAJEMA I M, HOUWELINGEN H C V, et al. Determinants of outcome in ANCA-associated glomerulonephritis: A prospective clinico-histopathological analysis of 96 patients[J]. *Kidney International*, 2002, 62(5):1732-1742.
- [17] 吴海婷, 李航, 叶葳, 等. ANCA 相关性小血管炎肾脏病理分型与预后的相关性研究[J]. *中华肾脏病杂志*, 2017, 33(5):349-355.

(2018-04-26 收稿, 2018-07-12 修回)  
中文编辑: 周 凌; 英文编辑: 丁廷森

(上接第 927 页)

- [13] 杨雪莹, 王亭, 王亚平. 天津市成年居民血脂异常流行特征及影响因素分析[J]. *中国公共卫生*, 2016, 38(3):286-290.
- [14] QI L, DING X, TANG W, et al. Prevalence and risk factors associated with dyslipidemia in chongqing, china[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2015, 12(10):13455-13465.
- [15] 杨丽梅, 赵艳华, 路海英. 北京市怀柔区居民血脂异常分布特征及影响因素[J]. *现代预防医学*, 2015, 40(8):1436-1440.
- [16] GE P, DONG C, REN X, et al. The high prevalence of low HDL-Cholesterol levels and dyslipidemia in rural populations in northwestern china[J]. *Plos One*, 2015, 10(12):e0144104.
- [17] SUN G Z, LI Z, GUO L, et al. High prevalence of dyslipidemia and associated risk factors among rural Chinese adults[J]. *Lipids in Health and Disease*, 2014, 13(1):189.
- [18] LUO J Y, MA Y T, YU Z X, et al. Prevalence, awareness, treatment and control of dyslipidemia among adults in Northwestern China: the cardiovascular risk survey[J]. *Lipids in Health and Disease*, 2014, 13(1):4.
- [19] DOUPA D, SECK S M, DIA C A, et al. Dyslipidemia, obesity and other cardiovascular risk factors in the adult population in Senegal[J]. *The Pan African medical journal*, 2014, 19:181.
- [20] SHARMA U, KISHORE J, GARG A, et al. Dyslipidemia and associated risk factors in a resettlement colony of Delhi[J]. *J Clin Lipidol*, 2013, 7(6):653-660.

(2018-02-01 收稿, 2018-05-02 修回)  
中文编辑: 吴昌学; 英文编辑: 赵 毅