

北京社区老年人群代谢综合征与慢性肾脏病的关系及性别差异研究

刘淼 何耀 吴蕾 王建华 杨姗姗 王义艳 张迪 曾静

【摘要】 目的 探讨社区老年人群MS与慢性肾脏病(CKD)的关系及其性别差异。方法 2009年9月至2010年6月采用两阶段整群随机抽样,对北京市万寿路地区 ≥ 60 岁老年人群进行横断面调查。MS诊断采用2009年国际统一标准定义;CKD诊断采用2012年国际肾脏病组织的标准定义。结果 共纳入2 102名(其中男性848名,女性1 254名)社区老年人,年龄60~95(67.9 \pm 5.8)岁。MS患病率为59.1%,CKD患病率为12.6%。随着MS组分数目的增加,CKD的患病率从2.9%增加至18.3%(趋势 χ^2 检验 $P < 0.001$)。肾功能下降(2.0%增至8.6%)和白蛋白尿(1.9%增至12.1%)同样呈现增加的趋势(趋势 χ^2 检验 $P < 0.001$)。多因素分析结果显示,社区老年人群MS患者患肾功能下降、白蛋白尿、CKD风险是非MS患者的2.13(95%CI: 1.39~2.26)倍、1.99(95%CI: 1.41~2.82)倍和2.03(95%CI: 1.52~2.71)倍。且随着MS组分数目的增加,患病风险逐渐增加。不同性别比较,女性人群中MS对肾功能下降(OR: 3.30 vs. 1.27)、CKD(OR: 2.19 vs. 1.89)患病的影响高于男性,而对白蛋白尿的影响低于男性(OR: 1.22 vs. 2.13)。结论 北京城区的社区老年人群MS与CKD患病风险相关,且性别对于老年人群MS与CKD的关系有差异。

【关键词】 代谢综合征;慢性肾脏病;横断面调查;性别差异

Association between metabolic syndrome and chronic kidney disease and sex specific difference among community elder population in Beijing Liu Miao, He Yao, Wu Lei, Wang Jianhua, Yang Shanshan, Wang Yiyan, Zhang Di, Zeng Jing. Institute of Geriatrics, General Hospital of Chinese People's Liberation Army, Beijing 100853, China

Corresponding author: He Yao, Email: yhe301@sina.com

This work was supported by grants from the Beijing Municipal Science and Technology Commission (No. D121100004912003), Military Medicine Innovation Fund (No. 13CXZ029) and Science Technological Innovation Nursery Fund of PLA General Hospital (No. 13KMM26).

【Abstract】 Objective To evaluate the association between metabolic syndrome (MS) and chronic kidney disease (CKD) and its sex specific difference among community elder population in China. **Methods** A population-based cross-sectional study was conducted among the old people aged ≥ 60 years and selected through a two stage cluster random sampling in a community in Beijing from September 2009 to Jun 2010. The standard international case definitions of MS (2009) and CKD (2012) were used. **Results** A total of 2 102 old people aged 60–95 years, including 848 males and 1 254 females, were surveyed. The prevalence of MS and CKD were 59.1% and 12.6% respectively. The prevalence of CKD increased from 2.9% to 18.3% with the increase of the forms of MS. Multivariate logistic regression analysis showed the ORs of MS for decreased renal function, albuminuria and CKD were 2.13 (95% CI: 1.39–2.26), 1.99 (95% CI: 1.41–2.82) and 2.03 (95% CI: 1.52–2.71) respectively, and the risk of CKD increased with the forms of MS. The impact of MS on decreased renal function was stronger in females (OR: 2.19 vs. 1.89), but the impact of MS on albuminuria was stronger in males (OR: 1.22 vs. 2.13). **Conclusion** There was a strong and sex specific association between MS and CKD among the community elder population in Beijing.

【Key words】 Metabolic syndrome; Chronic kidney disease; Cross-sectional study; Sex specific difference

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.05.001

基金项目:北京市科委重大科技课题(D121100004912003);军事医学创新专项(13CXZ029);解放军总医院苗圃基金(13KMM26)

作者单位:100853 北京,中国人民解放军总医院老年医学研究所

通信作者:何耀, Email: yhe301@sina.com

慢性肾脏病(CKD)已经成为全球重要的公共卫生问题^[1]。来自流行病学调查的数据显示,发达国家 ≥ 65 岁人群CKD患病率高达30%左右。我国人群CKD的患病率也较高,且随着生活方式改变及老龄化趋势,CKD患病率呈现不断增加趋势^[2]。CKD与多种慢性疾病的发生发展密切相关,且有较高风险进展为终末期肾脏病(end stage renal disease, ESRD),需要进行昂贵的透析治疗或肾脏移植^[3]。因此,早期发现肾脏病变,确定其危险因素,对于CKD的预防极其重要^[4-5]。

MS是以中心性肥胖、血脂代谢异常、血压升高和血糖代谢异常等多种主要疾病或危险因素在个体聚集为特征的一组临床症候群^[6]。近年来多项研究指出,MS不仅是心脑血管疾病的重要危险因素^[7],还与CKD的发生发展密切相关^[5,8]。但不同研究关于MS及其组分与CKD关系的报道结果不尽一致,提示这一相关性可能存在地区和人群的差异^[8-9]。目前国内外关于MS与CKD的研究主要集中在成年人人群和机构人群,而专门针对社区老年人人群的研究较少。因此,本研究利用社区老年人人群的资料分析MS及其组分与CKD的关系并探讨其性别差异。

对象与方法

1. 研究对象:2009年9月至2010年6月对北京市万寿路地区36个居委会中 ≥ 60 岁的2万余名社区老年居民进行随机整群抽样,共抽取5个居委会中所有符合条件的2 162名常住老年居民进行调查,具体抽样方法见课题组以往研究^[10]。剔除资料不全者,实际入选样本为2 102例,合格率为97.2%,被调查者约占万寿路地区全部老年人口的10%。

2. 调查方法:调查员为经过统一培训的解放军总医院相关科室的临床医生和护士,在社区卫生服务中心进行面对面访谈和体格检查。调查问卷内容包括一般人口学特征、慢性病患病史、家族史、生活方式等;体格检查包括身高、体重、腰围、SBP、DBP等项目,采用标准仪器设备测量身高、体重、腰围;静坐休息30 min后测量2次坐位血压,取平均值作为血压值。实验室检查包括FPG、餐后2 h血糖(2hPG)、TC、TG、HDL-C、LDL-C、SCr、尿白蛋白肌酐比值(ACR)等。于早晨空腹抽取肘静脉血,送至解放军总医院生化室进行测定。

3. 指标定义及分组方法:

(1)MS:采用2009年国际统一标准,即同时具备下列三项及以上条件者:腹型肥胖,男性腰围 \geq

90 cm或女性腰围 ≥ 80 cm(采用亚洲人标准);TG升高(TG ≥ 1.7 mmol/L或已接受调脂治疗);HDL-C降低(HDL-C男性 < 1.0 mmol/L或女性 < 1.3 mmol/L或已接受调脂治疗);血压升高(SBP ≥ 130 mmHg或DBP ≥ 85 mmHg或已接受降压治疗);血糖升高(FPG ≥ 5.6 mmol/L或已接受降糖治疗^[6])。

(2)CKD:①肾功能下降:根据我国CKD患者数据修正的简化MDRD公式计算估计肾小球滤过率(eGFR) = $175 \times (\text{SCr})^{-1.234} \times (\text{年龄})^{-0.179} \times (0.79 \text{ 女性})$,式中年龄单位为岁、体重单位为kg、SCr单位为mg/dl。以eGFR < 60 ml/min(1.73 m²)定义为肾功能下降。②白蛋白尿:尿白蛋白/肌酐比值(ACR) ≥ 30 mg/g诊断为白蛋白尿。该范围包括微量白蛋白尿(ACR:30~299 mg/g)和显性白蛋白尿(ACR > 300 mg/g)。出现肾功能下降和/或白蛋白尿即定义为CKD^[11]。

(3)相关危险因素定义:现在吸烟指每日至少吸烟1支,已经持续至少1年;现在饮酒每周至少饮酒1次,已经持续至少1年;BMI=体重(kg)/身高(m)²;进行体力活动指平均每天进行各类强度体力活动的时间 ≥ 0.5 h;心脑血管疾病家族史阳性指被调查者父母或兄弟姐妹患有高血压、冠心病、脑卒中等心脑血管疾病。

4. 统计学分析:数据应用EpiData软件平行双录入,数值变量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,分类变量资料采用n(%)表示;组间比较连续变量采用成组t检验,分类变量采用 χ^2 检验;logistic回归模型计算OR值及其95% CI;统计分析采用SPSS 19.0软件(序列号:5076595),以 $P < 0.05$ 作为差异有统计学意义的检验水平。

结 果

1. 一般情况:共调查2 102名 ≥ 60 岁社区老年人,其中男性848名(40.3%),年龄60~95(71.2 \pm 6.6)岁。MS患病率为59.1%,CKD患病率为12.6%(表1)。患MS的人群,其腰围、BMI、SBP、DBP、TG、LDL-C高于未患MS的人群($P < 0.05$),HDL-C低于未患MS的人群(1.3 \pm 0.3 vs. 1.6 \pm 0.4, $P < 0.001$),TC、FPG和2hPG在两组人群中无差异($P > 0.05$)。患MS的人群中,其肾功能下降、白蛋白尿和CKD的比例高于未患MS的人群($P < 0.05$),见表2。

2. MS个体组分与CKD患病率:表3显示了不同MS个体组分下社区老年人人群CKD的患病率。

表1 不同年龄组社区老年人群MS和CKD患病率(%)

年龄组(岁)	MS(%)	CKD(%)
60~	465(56.6)	55(6.7)
70~	657(60.4)	167(15.4)
80~	112(61.5)	39(21.4)
90~	8(66.7)	4(33.3)
合计	1 242(59.1)	265(12.6)

表2 研究对象基本情况和体格检查指标

基本特征	MS		非MS		合计 (n=2 102)	P值
	(n=1 242)	(n=860)	(n=860)	(n=2 102)		
年龄($\bar{x}\pm s$, 岁)	72.2±6.3	71.1±6.9	71.2±6.6	71.2±6.6	0.594	
体重($\bar{x}\pm s$, kg)	66.9±10.5	60.8±10.1	64.4±10.8	64.4±10.8	<0.001	
腰围($\bar{x}\pm s$, cm)	91.3±8.3	84.0±8.3	88.3±9.1	88.3±9.1	<0.001	
BMI($\bar{x}\pm s$, kg/m ²)	26.1±3.1	23.4±3.2	25.0±3.4	25.0±3.4	<0.001	
SBP($\bar{x}\pm s$, mmHg)	142.7±19.6	133.6±18.8	139.0±19.8	139.0±19.8	<0.001	
DBP($\bar{x}\pm s$, mmHg)	78.7±10.1	75.4±9.4	77.3±9.9	77.3±9.9	<0.001	
TC($\bar{x}\pm s$, mmol/L)	5.3±1.1	5.3±0.9	5.3±1.0	5.3±1.0	0.802	
TG($\bar{x}\pm s$, mmol/L)	2.0±1.0	1.2±0.4	1.7±0.9	1.7±0.9	<0.001	
HDL-C($\bar{x}\pm s$, mmol/L)	1.3±0.3	1.6±0.4	1.4±0.4	1.4±0.4	<0.001	
LDL-C($\bar{x}\pm s$, mmol/L)	3.3±0.9	3.2±0.8	3.3±0.8	3.3±0.8	0.029	
FPG($\bar{x}\pm s$, mmol/L)	6.5±1.8	5.5±1.4	6.1±1.7	6.1±1.7	0.980	
2hPG($\bar{x}\pm s$, mmol/L)	9.0±3.4	7.3±2.5	8.3±3.2	8.3±3.2	0.295	
eGFR [$\bar{x}\pm s$, ml/min(1.73 m ²)]	93.3±23.6	95.3±21.4	94.1±22.7	94.1±22.7	0.018	
男性(%)	425(34.2)	423(49.5)	848(40.3)	848(40.3)	<0.001	
初中及以上学历(%)	860(69.2)	662(77.0)	1 522(72.4)	1 522(72.4)	<0.001	
已婚(%)	1 040(83.7)	734(85.3)	1 774(84.4)	1 774(84.4)	0.316	
现在吸烟(%)	116(9.3)	115(13.4)	231(11.0)	231(11.0)	0.004	
现在饮酒(%)	221(17.8)	204(23.7)	425(20.2)	425(20.2)	0.001	
体育锻炼≥0.5 h/d(%)	728(58.6)	506(58.8)	1 234(58.7)	1 234(58.7)	0.919	
心血管疾病家族史(%)	748(60.2)	550(64.0)	1 298(61.8)	1 298(61.8)	0.084	
肾功能下降(%)	87(7.0)	31(3.6)	118(5.6)	118(5.6)	0.001	
白蛋白尿(%)	130(10.5)	48(5.6)	178(8.5)	178(8.5)	<0.001	
CKD(%)	192(15.5)	73(8.5)	265(12.6)	265(12.6)	<0.001	

可以看出,CKD患病率与MS的5个组分均显著相关($P<0.05$),而肾功能下降和白蛋白尿仅与3个

组分显著相关(分别是中心性肥胖、TG升高、HDL-C降低和中心性肥胖、血压升高、血糖升高)。

不同性别比较可以看出,女性人群中,肾功能下降、白蛋白尿、CKD的患病率与MS的5个组分相关性与总人群基本相似。而男性人群中,CKD患病率与中心性肥胖、血压升高2个组分相关($P<0.05$),肾功能下降仅与中心性肥胖相关。

3. MS组分数目与CKD患病率:分别计算男性和女性老年人群不同MS组分数目下,CKD的患病率及其差异。随着MS组分数目的增加,CKD的患病率从2.9%增加至18.3%(趋势 χ^2 检验 $P<0.001$)。肾功能下降(2.0%增加至8.6%)和白蛋白尿(1.9%增加至12.1%)也呈现同样的增加趋势(趋势 χ^2 检验 $P<0.001$),见表4。

4. MS及其个体组分与CKD患病率的OR值:调整年龄、文化程度、婚姻状况、吸烟、饮酒、体力活动、BMI、家族史等因素后,MS及其个体组分与CKD患病率影响的多因素logistic回归分析结果见表5。社区老年人群MS患者患肾功能下降、白蛋白尿、CKD的风险是非MS患者的2.13(95%CI: 1.39~2.26)倍、1.99(95%CI: 1.41~2.82)倍和2.03(95%CI: 1.52~2.71)倍。且随着MS组分数目的增加,患病风险逐渐增加。

不同组分比较,中心性肥胖患者对老年人群CKD患病风险最大,OR值为1.84(95%CI: 1.32~2.58),其次为血压升高和血糖升高,而TG升高和HDL-C降低组分的影响较小。而对于肾功能下降,影响较大的组分分别是TG升高、HDL-C降低和中心性肥胖,影响较小的组分是血糖升高和血压升高。对于白蛋白尿,影响较大的组分分别是血压升高和中心性肥胖,影响较小的组分是HDL-C降低和

表3 社区老年人群MetS组分与CKD的患病率(%)

组别	中心性肥胖			TG升高			HDL-C降低			血压升高			血糖升高		
	有	无	P值	有	无	P值	有	无	P值	有	无	P值	有	无	P值
男性															
肾功能下降	9.3	4.2	0.005	8.8	6.2	0.153	9.5	6.3	0.113	7.8	5.0	0.192	7.5	6.8	0.665
白蛋白尿	9.1	4.5	0.011	7.7	6.3	0.111	8.6	6.7	0.324	8.2	3.3	0.023	8.8	5.2	0.042
CKD	16.2	8.2	0.001	13.2	12.6	0.790	15.5	11.9	0.155	14.2	7.7	0.020	14.4	10.9	0.129
女性															
肾功能下降	4.9	3.4	0.293	6.7	2.5	<0.001	6.6	3.0	0.002	4.6	4.3	0.873	5.2	3.9	0.242
白蛋白尿	10.2	6.0	0.033	10.1	8.6	0.351	10.2	8.6	0.340	10.9	2.2	<0.001	11.9	6.7	0.002
CKD	13.8	7.5	0.005	14.8	10.1	0.012	15.0	10.5	0.017	14.0	5.7	0.001	15.1	9.8	0.005
总人群															
肾功能下降	6.3	3.9	0.024	7.4	4.2	0.001	7.4	4.5	0.005	5.9	4.6	0.331	6.2	5.0	0.215
白蛋白尿	9.9	5.2	<0.001	8.8	8.2	0.609	9.7	7.7	0.107	9.9	2.7	<0.001	10.6	6.2	<0.001
CKD	14.6	7.9	<0.001	14.3	11.3	0.037	15.1	11.1	0.007	14.1	6.6	<0.001	14.8	10.2	0.002

表 4 社区老年人群 MS 组分数目与 CKD 患病率 (%)

组别	MS 组分数						P 值
	0	1	2	3	4	5	
男性							
肾功能下降	1.9	5.2	6.4	7.8	8.4	12.2	0.011
白蛋白尿	1.9	3.9	6.4	7.8	9.8	9.9	0.019
CKD	3.8	8.5	11.9	15.7	16.0	16.7	0.003
女性							
肾功能下降	2.0	1.9	2.4	5.6	5.8	7.0	0.001
白蛋白尿	2.0	3.2	8.4	9.6	10.5	14.0	<0.001
CKD	2.0	4.8	9.6	13.7	14.1	19.0	<0.001
总人群							
肾功能下降	2.0	4.0	4.0	6.4	6.6	8.6	<0.001
白蛋白尿	1.9	3.6	7.5	9.5	10.3	12.1	<0.001
CKD	2.9	6.8	10.6	14.5	14.7	18.3	<0.001

TG 升高。

不同性别比较,可以看出女性人群中 MS 对肾功能下降 (OR 值: 3.30 vs. 1.27)、CKD (OR 值: 2.19 vs. 1.89) 患病的影响高于男性,而对白蛋白尿的影响低于男性 (OR 值: 1.22 vs. 2.13)。在 CKD 模型中引入性别与 MS 的交互项,结果分析显示交互项有统计学意义。

讨 论

本研究利用社区老年人群的资料探讨 MS 与 CKD 关系及其性别差异。结果显示,社区老年人群 MS 患者患 CKD 的风险是非 MS 患者的 2.03 倍。且随着 MS 组分数目的增加,CKD 患病风险逐渐增加。

随着人口老龄化的增加和生活方式的改变,CKD 患病率逐渐增加,已经成为威胁人类健康的重要疾病。美国 ≥18 岁人群 CKD 的患病率为 16.2%^[12],澳大利亚成年人群 CKD 患病率高达

11.2%^[13]。我国 13 个省市的大规模人群流行病学调查数据显示,≥20 岁成年人 CKD 患病率为 10.8%^[2]。另一方面,CKD 患者在出现明显的临床症状前,有较长的无症状阶段。有研究指出,CKD 的知晓率不到 10%,大部分 CKD 患者在出现血尿、贫血等伴随症状时才进入专科检查诊断并采取治疗措施^[14]。因此,确定 CKD 的危险因素,找到其高危人群,对于防治 CKD 及防止疾病发展为 ESRD 极为重要。近年来多项横断面及队列研究的结果显示,MS 与 CKD 的发生有密切关系。美国针对 ≥20 岁人群的研究结果显示,MS 患者发生 CKD 的风险是非 MS 人群的 2.60 倍,且含 2、3、4、5 个代谢组分的肾脏损伤分别是仅有 1 个代谢组分的 2.21、3.38、4.23 和 5.85 倍^[15]。日本 6 371 例无糖尿病和 CKD 的人群追踪 5 年的队列研究结果显示,MS 患者并发 CKD 的风险增加 1.86 倍,并且随着代谢组分的增加,并发 CKD 的风险越大^[16]。我国台湾 10 万余例非糖尿病患者平均追踪 3.6 年的前瞻性研究指出,MS 患者发生 CKD 的风险是非 MS 患者的 1.3 倍^[17]。本研究利用北京城市社区老年人群的资料,分析 MS 与 CKD 的关系。结果显示,MS 患者发生 CKD 的风险是非 MS 患者的 2.03 倍,且随着 MS 组分数目的增加,CKD 患病风险的 OR 值呈逐步递增趋势,结果与国内外研究一致。

本研究发现,社区老年人群 MS 与 CKD 的关系存在性别差异,女性人群中 MS 对肾功能下降、CKD 患病的影响高于男性,而对白蛋白尿的影响低于男性,与既往研究结果一致。韩国国家健康筛查的数据分析显示,女性人群中 MS 对肾功能下降的影响高于男性 (OR 值: 2.81 vs. 1.87),而对白蛋白尿的影

表 5 社区老年人群 MS 与 CKD 患病率关系的 OR 值

组别	MS	MS 组分数目	MS 个体组分				
			中心性肥胖 ^a	TG 升高 ^a	HDL-C 降低 ^a	血压升高 ^a	血糖升高 ^a
男性							
肾功能下降	1.27(0.68 ~ 2.37)	1.15(0.91 ~ 1.45)	1.41(0.66 ~ 3.01)	1.40(0.79 ~ 2.48)	1.41(0.78 ~ 2.53)	0.99(0.45 ~ 2.16)	0.98(0.57 ~ 1.71)
白蛋白尿	2.13(1.22 ~ 3.71)	1.27(1.05 ~ 1.54)	2.03(1.12 ~ 3.27)	0.73(0.41 ~ 1.30)	1.23(0.69 ~ 2.20)	2.03(0.84 ~ 4.91)	1.70(0.96 ~ 3.00)
CKD	1.89(1.23 ~ 2.90)	1.27(1.09 ~ 1.48)	2.13(1.34 ~ 3.37)	1.04(0.67 ~ 1.63)	1.31(0.83 ~ 2.08)	1.43(0.77 ~ 2.66)	1.27(0.82 ~ 1.95)
女性							
肾功能下降	3.30(1.54 ~ 7.05)	1.43(1.14 ~ 1.79)	1.25(0.60 ~ 2.62)	2.74(1.52 ~ 4.95)	2.16(1.27 ~ 3.14)	0.72(0.35 ~ 1.48)	1.22(0.70 ~ 2.11)
白蛋白尿	1.22(1.11 ~ 1.34)	1.32(1.13 ~ 1.53)	1.44(1.02 ~ 2.52)	1.07(0.67 ~ 1.47)	1.11(0.75 ~ 1.63)	4.53(1.81 ~ 11.30)	1.71(1.15 ~ 2.55)
CKD	2.19(1.45 ~ 3.40)	1.37(1.19 ~ 1.57)	1.82(1.10 ~ 3.01)	1.26(0.89 ~ 1.80)	1.44(1.02 ~ 2.03)	2.11(1.16 ~ 3.85)	1.54(1.09 ~ 2.20)
总人群							
肾功能下降	2.13(1.39 ~ 2.26)	1.33(1.14 ~ 1.53)	1.66(1.02 ~ 2.68)	1.86(1.26 ~ 2.76)	1.40(0.89 ~ 2.19)	0.82(0.48 ~ 1.40)	1.10(0.75 ~ 1.63)
白蛋白尿	1.99(1.41 ~ 2.82)	1.32(1.17 ~ 1.48)	1.70(1.14 ~ 2.55)	1.01(0.86 ~ 1.16)	1.12(0.81 ~ 1.54)	3.03(1.62 ~ 5.69)	1.61(1.16 ~ 2.24)
CKD	2.03(1.52 ~ 2.71)	1.32(1.19 ~ 1.46)	1.84(1.32 ~ 2.58)	1.16(0.88 ~ 1.52)	1.30(1.00 ~ 1.71)	1.70(1.11 ~ 2.61)	1.40(1.07 ~ 1.84)

注:调整年龄、文化程度、婚姻状况、吸烟、饮酒、体力活动、BMI、家族史等;^aMS 个体组分的多因素模型中,调整变量是在上述因素的基础上,增加 MS 剩余 4 个组分

响低于男性(*OR*值:1.95 vs. 2.32)^[18]。这也提示在今后的临床实际工作中,面对MS患者,要结合性别有重点筛查其CKD的早期临床甚至亚临床症状。

本研究有一定的局限性,研究为横断面设计,对病因推断有一定的局限性,且样本人群来自北京城区一个行政区域,结果外推有一定局限性,需要进一步前瞻性大样本研究加以完善和验证

本研究结果表明,北京城区的社区老年人群MS与CKD患病风险相关,且随MS组分数目增加,CKD患病风险逐步增加。性别对于老年人群MS与CKD的关系有差异,女性人群中MS对肾功能下降、CKD患病的影响高于男性,而对白蛋白尿的影响低于男性。

参 考 文 献

- [1] Zhang QL, Rothenbacher D. Prevalence of chronic kidney disease in population-based studies: systematic review [J]. BMC Public Health, 2008, 8: 117.
- [2] Zhang LX, Wang F, Wang L, et al. Prevalence of chronic kidney disease in China: a cross-sectional survey [J]. Lancet, 2012, 379 (9818): 815–822.
- [3] Wen CP, Matsushita K, Coresh J, et al. Relative risks of chronic kidney disease for mortality and end-stage renal disease across races are similar [J]. Kidney Int, 2014, 86(4): 819–827.
- [4] Barsoum RS. Burden of chronic kidney disease: North Africa [J]. Kidney Int Suppl, 2013, 3(2): 164–166.
- [5] Kuznik A, Mardekian J, Tarasenko L. Evaluation of cardiovascular disease burden and therapeutic goal attainment in US adults with chronic kidney disease: an analysis of national health and nutritional examination survey data, 2001–2010 [J]. BMC Nephrol, 2013, 14: 132–132.
- [6] Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity [J]. Circulation, 2009, 120 (16): 1640–1645.
- [7] Mottillo S, Filion KB, Genest J, et al. The metabolic syndrome and cardiovascular risk a systematic review and meta-analysis [J]. J Am Coll Cardiol, 2010, 56(14): 1113–1132.
- [8] Ren W, Fang LZ, Du YP, et al. Relationship between metabolic syndrome and chronic kidney disease [J]. Chin Gen Pract, 2012, 15(2): 480–482. (in Chinese)
- 任文, 方力争, 杜亚平, 等. 代谢综合征与慢性肾脏病的关系 [J]. 中国全科医学, 2012, 15(2): 480–482.
- [9] Song H, Ding WJ, Zhuo L, et al. Association between the glomerular filtration rate of renal dysfunction and metabolic syndrome: an age-stratified analysis [J]. Chin J Epidemiol, 2014, 35 (5) : 593–596. (in Chinese)
- 宋慧, 丁伟洁, 卓朗, 等. 肾小球滤过率异常与代谢综合征相关性分层分析 [J]. 中华流行病学杂志, 2014, 35(5): 593–596.
- [10] Liu M, Wang JH, Jiang B, et al. Increasing prevalence of metabolic syndrome in a Chinese elderly population: 2001–2010 [J]. PLoS One, 2013, 8(6): e66233.
- [11] Lai WJ, Liu F, Fu P, et al. Interpretation of clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease: from K/DOQI to KDIGO [J]. Chin J Pract Int Med, 2013, 33(6): 448–453. (in Chinese)
- 赖玮婧, 刘芳, 付平, 等. 慢性肾脏病评估及管理临床实践指南解读——从K/DOQI到KDIGO [J]. 中国实用内科杂志, 2013, 33(6): 448–453.
- [12] Brown WW, Peters RM, Ohmit SE, et al. Early detection of kidney disease in community settings: the Kidney Early Evaluation Program (KEEP) [J]. Am J Kidney Dis, 2003, 42 (1): 22–35.
- [13] Chadban SJ, Briganti EM, Kerr PG, et al. Prevalence of kidney damage in Australian adults: The AusDiab kidney study [J]. J Am Soc Nephrol, 2003, 14(7 Suppl 2): S131–138.
- [14] Tuot DS, Plantinga LC, Judd SE, et al. Healthy behaviors, risk factor control and awareness of chronic kidney disease [J]. Am J Nephrol, 2013, 37(2): 135–143.
- [15] Chen J, Muntner P, Hamm LL, et al. The metabolic syndrome and chronic kidney disease in U.S. adults [J]. Ann Intern Med, 2004, 140(3): 167–174.
- [16] Tozawa M, Iseki C, Tokashiki K, et al. Metabolic syndrome and risk of developing chronic kidney disease in Japanese adults [J]. Hypertens Res, 2007, 30(10): 937–943.
- [17] Sun F, Tao QS, Zhan SY. Metabolic syndrome and the development of chronic kidney disease among 118 924 non-diabetic Taiwanese in a retrospective cohort [J]. Nephrology (Carlton), 2010, 15(1): 84–92.
- [18] Kang YU, Kim HY, Choi JS, et al. Metabolic syndrome and chronic kidney disease in an adult Korean population: results from the Korean national health screening [J]. PLoS One, 2014, 9 (5): e93795.

(收稿日期:2014-10-22)

(本文编辑:王岚)