

# 体质指数与性别差异对浙江中北部农村居民慢性肾脏病患病率的影响

黄馥菡<sup>1</sup>, 赵湘<sup>2</sup>, 姚炯<sup>2</sup>, 嵇水玉<sup>2</sup>, 金炜<sup>3</sup>, 陈勇<sup>4</sup>, 周连芬<sup>5</sup>, 杨渊<sup>2</sup>, 张家铭<sup>2</sup>, 施向东<sup>1</sup>

1. 湖州市中心医院肾内科, 浙江 湖州 313000; 2. 浙江省人民医院肾内科, 浙江 杭州 310014;  
3. 桐乡市第一人民医院肾内科, 浙江 桐乡 314500; 4. 磐安县人民医院肾内科, 浙江 磐安 322300;  
5. 海宁市中心医院肾内科, 浙江 海宁 314408

**摘要:**目的 探讨浙江中北部农村居民慢性肾脏病(chronic kidney disease, CKD)发病率与体质指数(body mass index, BMI)及性别差异的相关性。方法 于2015年4—12月对浙江中北部(磐安县高二乡、海宁市永福村、海宁市许桥村、桐乡市路家园村)4个不同村落、118个村民小组内居住5年以上的18岁以上原住居民进行慢性肾脏病问卷调查,并进行体质指数(body mass index, BMI)、肾脏损伤指标及相关危险因素检测。结果 经浙江省第六次人口普查数据中乡村地区人口经年龄性别分布标化后,在资料完整的1 627例居民中白蛋白尿(ACR)患病率为7.88%、肾小球滤过率(eGFR)下降患病率为2.37%,CKD患病率为9.21%,且女性患病率高于男性;根据体质量判断标准,共筛查出体重正常者851例,体重过低者54例,超重者578例,肥胖者144例,其中: BMI在18.5~23.9 kg/m<sup>2</sup> ACR及CKD检出率较高;二分类Logistic回归分析显示,性别、年龄、高血压史、空腹血糖、尿酸、BMI均是CKD的独立危险因素。结论 浙江中北部四个村落农村居民CKD患病率随BMI增加有增长趋势,且女性患病率高于男性。

**关键词:** 体重指数; 性别差异; 慢性肾脏病; 现况调查

**中图分类号:** R692 R195.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-4152(2018)09-1462-06

**DOI:** 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.000400

## The effects of body mass index and gender difference on the prevalence of chronic kidney disease in rural residents in north-central of Zhejiang

HUANG Fu-han, ZHAO Xiang, YAO Jiong, et al

Department of Nephrology, Huzhou Central Hospital, Huzhou, Zhejiang 31300, China

**Abstract: Objective** To observe the effects of body mass index (BMI) and gender difference on the prevalence of chronic kidney disease (CKD) of rural residents in north-central of Zhejiang. **Methods** In four different villages of north-central of Zhejiang, 118 villagers groups of inhabitants (more than 5 years) age more than 18 years old were sampled to receive a questionnaire survey in chronic kidney disease, and to test BMI, kidney damage index and related risk factors. **Results** Screening from 1 627 cases of residents with complete information, there were 851 cases of normal weight, 54 patients in low weights groups, 578 cases of overweight, 144 cases of obesity. Peak incidence of ACR and CKD in patients with BMI of 18.5 - 23.9 kg/m<sup>2</sup>. According to the data of rural population distribution in the sixth census of Zhejiang province and after age gender standardized, ACR prevalence was 7.88%, eGFR decline prevalence was 2.37%, the total prevalence of CKD was 9.21%, Binary classification Logistic regression analysis showed that gender, age, history of hypertension, FBG, UA, BMI were the independent risk factors of chronic kidney disease. **Conclusion** The prevalence of CKD of rural residents in north-central of Zhejiang has a growth trend as BMI increased, the prevalence of female was significantly higher than male.

**Key words:** Body mass index; Gender differences; Chronic kidney disease; The current investigation

随着农村居民经济增长和生活方式的改变,农村肥胖人群也日益增多。近年来多项研究指出,肥胖不仅是心脑血管疾病的重要危险因素<sup>[1]</sup>,还与慢性肾脏病(chronic kidney disease, CKD)的发生发展相关<sup>[2-3]</sup>。肥胖相关性肾病(obesity-related glomerulonephritis, ORG)已经普遍存在于世界各地<sup>[4]</sup>。作为判定和评估肥胖程度和类型的指标,体质指数(body mass index, BMI)、腰围(waist circumference, WC)、腰臀比(waist-to-hip ratio, WHR)在肥胖相关性疾病的控制和预防中的作用已逐渐被认识和重视<sup>[5]</sup>。近年来国外的多项

研究表明, BMI不仅是心脑血管疾病的高危因素<sup>[6]</sup>,还与CKD的发生发展密切相关<sup>[7-8]</sup>,但在国内关于BMI与CKD关联的研究较少,且无针对农村居民的相关研究。因此本研究拟通过对浙江中北部4个不同村落18岁以上原住居民BMI与CKD患病率的现况调查,以期了解农村居民BMI与CKD的流行病学特征,探讨BMI对慢性肾脏病的影响及是否存在性别的差异。

### 1 资料与方法

1.1 研究对象 以浙江省磐安县高二乡、海宁市永福村、海宁市许桥村、桐乡市路家园村的118个村民小组内居住5年以上的18岁以上常住居民为研究对象。

根据文献:2009年9月—2012年6月浙江省某区

基金项目:2015年浙江省医药卫生平台计划(2015ZDA005)

通信作者:赵湘, E-mail: zhaoxiang7-7@163.com

域CKD患病率调查结果,18岁以上慢性肾脏病患者患病率约为9.88%<sup>[9]</sup>,本研究以 $N = \frac{Z_{\alpha}^2 \times pq}{d^2}$ 公式估算样本量, $\alpha$ 指统计显著性水平,此处取0.05; $p$ 指预期慢性肾脏病患者率,此处取10%; $q = 1 - p$ ;  $d$ 指容许误差,此处取 $d = 0.15p$ 。计算得到样本量约1557人,考虑到有效应答率难以达到100%,因此扩大10%样本量。根据现场常住人口分布情况,按照各村常住人口比例抽取调查对象1713人。除个别居民拒绝调查外,最终成功调查高二乡342人、许桥村447人、永福村591人、路家园村274人,共1654名原住居民作为本研究的调查对象,应答率为96%。本研究经医院伦理委员会批准。

## 1.2 研究方法

1.2.1 调查方法 按照课题组设计的CKD调查方案。以研究生、护士和社区医务工作者作为调查员,调查前对所有调查员进行统一规范的集中培训以规范调查流程、方法,并进行现场质量控制。所有被调查者均知晓本研究的内容和意义,均在约定时间在指定的社区服务站,签署知情同意后由调查员使用统一规范的调查表进行现场问卷调查和标本采集。调查周期为2015年4月1日—2015年12月31日。

### 1.2.2 研究内容

1.2.2.1 调查问卷 包括人口学资料(姓名、年龄、性别、民族、婚姻、职业、文化程度等)、相关病史(慢性肾脏病、高血压、糖尿病、血脂异常、心肌梗塞、脑卒中、慢性感染等)、特殊用药(解热镇痛药)、生活行为习惯(长期吸烟、饮酒史)等内容。

1.2.2.2 体格检查 分别记录受检者身高、体质量、WC、WHR、收缩压(systolic blood pressure, SBP)、舒张压(diastolic blood pressure, DBP),并计算BMI。BMI = 体质量(kg)/身高(m<sup>2</sup>)。

1.2.2.3 实验室检查 所有被调查者均留取随意尿(月经期妇女除外)检测尿微量白蛋白(贝克曼库尔特IMMAGE 800特定蛋白分析仪,免疫散射速率比浊法)、尿肌酐,计算尿白蛋白/肌酐比值(albumin creatinine ratios, ACR);空腹抽取患者前臂静脉血5 ml,离心,取血清。全自动生化分析仪(Olympus AU5400)检测血清肌酐(serum creatinine, Scr)、尿酸(uric acid, UA)、空腹血糖(fasting blood-glucose, FBG)、三酰甘油(triglycerides, TG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein, LDL)、高密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein, HDL)等。

### 1.3 判定标准

#### 1.3.1 CKD诊断

1.3.1.1 白蛋白尿: ACR  $\geq 30$  mg/g,其中ACR在

30~299 mg/g为微量白蛋白尿, $\geq 300$  mg/g为显性白蛋白尿。ACR  $\geq 30$  mg/g,持续时间 $\geq 3$ 个月,诊断为白蛋白尿<sup>[10]</sup>。

1.3.1.2 肾小球滤过率下降 根据中国CKD患者资料校正的MDRD公式估算肾小球滤过率(eGFR)<sup>[11]</sup>。eGFR [ml · min<sup>-1</sup> · (1.73 m<sup>2</sup>)<sup>-1</sup>] = 175 × (HitPcr)<sup>-1.234</sup> × (年龄)<sup>-0.179</sup> × (0.79 女性)。HitPcr为Hitachi7170分析仪检测的Scr,单位mg/dl。年龄单位为岁。eGFR < 60 ml/(min · 1.73 m<sup>2</sup>)定义为肾小球滤过率下降。

1.3.1.3 CKD的诊断 参照国际肾脏病组织“改善全球肾脏病预后组织”(KIDGO)2012年颁布的新的慢性肾脏病临床实践管理指南<sup>[12]</sup>:具备白蛋白尿及肾小球滤过率下降中的1条或2条标准。

1.3.2 肥胖诊断 根据2011年中华医学会内分泌学会肥胖学组制定的《中国成年肥胖症防治专家共识》中提出的我国成人适宜的BMI范围及中心性肥胖的定义<sup>[13]</sup>。

1.3.2.1 体质量判断标准 体重过低(BMI < 18.5 kg/m<sup>2</sup>),体重正常(BMI: 18.5 ~ 23.9 kg/m<sup>2</sup>),超重(BMI: 24.0 ~ 27.9 kg/m<sup>2</sup>),肥胖(BMI > 28.0 kg/m<sup>2</sup>)。

1.3.2.2 成年人中心性肥胖诊断 中心性肥胖: WC,男 $\geq 85$  cm,女 $\geq 80$  cm; WHR,男 $\geq 0.9$ ,女 $\geq 0.85$ 。

1.4 统计学方法 数据资料收集后,由专人用Epidata 3.1双录入计算机,并经过逻辑查错和一致性检验;应用SPSS 19.0统计软件进行统计学分析。依据浙江省第六次人口普查数据中乡村地区人口年龄性别分布,计算MS与CKD的标准化患病率。定性资料的描述采用频数百分比,比较采用 $\chi^2$ 检验;正态定量资料的描述采用 $\bar{x} \pm s$ ,两两比较采用 $t$ 检验或校正 $t$ 检验,多个组的比较采用方差分析。采用 $\chi^2$ 检验、秩和检验对研究中可能影响因变量(eGFR下降、ACR、CKD)的所有因素进行单因素分析,参与分析的因素包括性别、年龄、BMI、WC、WHR、SBP、DBP、FBG、UA、TC、TG、HDL-C、LDL-C;经单因素分析筛选出的因素作为新的自变量,纳入多因素非条件Logistic(Forward)回归分析,进入水准=0.05,剔除水准=0.01,分析慢性肾脏病相关指标(ACR+、eGFR+、CKD+)的独立危险因素。

## 2 结果

2.1 研究对象的基线特征 本次现场调查共1654人,删除资料不全者,实际入选样本1627人,合格率为98.37%。根据体质量判断标准<sup>[12]</sup>,共筛查出体重正常者851例,体重过低者54例,超重者578例,肥胖者144例。其中男性602例(占37%),女性1025例(占63%);年龄:18~49岁295例(占18.13%);50~

69岁 1 037例(占63.74%);70~89岁 295例(占18.13%);职业:农民 1 211例(占74.43%);工人 302例(占18.56%);其他 114例(占7.01%);文化程度:文盲 762例(占46.83%);小学 558例(占34.30%);

初中 236例(占14.51%);高中以上 71例(占4.36%)。受检居民的人口学特征如表1所示。不同体质量居民年龄、WC、WHR、SBP、DBP、Scr、UA、FBG、TG、TC、LDL-C及HDL-C基线特征如表2所示。

表1 受检居民的人口学特征[例(%)]

项目	类别	例(%)	体重过低(n=54)	体重正常(n=851)	超重(n=578)	肥胖(n=144)
性别	男性	602(37.00)	17(31.48)	328(38.54)	214(37.02)	43(29.86)
	女性	1 025(63.00)	37(68.52)	523(61.46)	364(62.98)	101(70.14)
年龄(岁)	18~49	295(18.13)	12(22.22)	168(19.74)	92(15.92)	23(15.97)
	50~69	1 037(63.74)	29(53.70)	522(61.34)	387(66.95)	99(68.75)
	70~89	295(18.13)	13(24.08)	161(18.92)	99(17.13)	22(15.28)
职业	农民	1 211(74.43)	33(61.11)	671(78.85)	405(70.07)	102(70.83)
	工人	302(18.56)	16(29.63)	129(15.16)	127(21.97)	30(20.83)
	其他	114(7.01)	5(9.26)	51(5.99)	46(7.96)	12(8.33)
文化程度	文盲	762(46.83)	30(55.56)	392(46.06)	267(46.19)	73(50.70)
	小学	558(34.30)	12(22.22)	308(36.19)	190(32.87)	48(33.33)
	初中	236(14.51)	10(18.52)	115(13.51)	90(15.57)	21(14.58)
	高中以上	71(4.36)	2(3.70)	36(4.24)	31(5.37)	2(1.39)

表2 受检居民的基线特征( $\bar{x} \pm s$ )

项目	均值	体重过低(n=54)	体重正常(n=851)	超重(n=578)	肥胖(n=144)
年龄(岁)	59.47 ± 11.13	61.32 ± 14.74	59.32 ± 11.50	59.64 ± 10.38	58.98 ± 10.18
WC(cm)	82.71 ± 9.19	67.82 ± 5.48	78.24 ± 6.66	87.57 ± 6.50	95.23 ± 7.65
WHR	0.89 ± 0.07	0.82 ± 0.08	0.87 ± 0.06	0.91 ± 0.07	0.94 ± 0.06
SBP(mm Hg)	137.99 ± 21.13	132.70 ± 19.73	135.55 ± 21.48	140.81 ± 20.88	143.01 ± 18.05
DBP(mm Hg)	81.73 ± 12.02	78.70 ± 11.72	80.27 ± 11.63	83.45 ± 12.37	84.60 ± 11.54
Scr( $\mu\text{mol/L}$ )	68.04 ± 25.72	66.51 ± 16.34	68.19 ± 29.99	68.39 ± 20.88	66.36 ± 17.73
UA( $\mu\text{mol/L}$ )	299.46 ± 82.05	266.53 ± 88.91	287.77 ± 77.52	314.28 ± 84.43	321.42 ± 80.97
FBG(mmol/L)	5.90 ± 1.76	5.60 ± 1.16	5.82 ± 1.77	6.00 ± 1.78	6.13 ± 1.77
TG(mmol/L)	1.66 ± 1.18	1.11 ± 0.47	1.46 ± 1.02	1.93 ± 1.36	2.06 ± 1.14
TC(mmol/L)	4.72 ± 0.91	4.53 ± 0.98	4.69 ± 0.88	4.78 ± 0.92	4.77 ± 0.96
LDL-C(mmol/L)	2.58 ± 0.77	2.32 ± 0.81	2.57 ± 0.72	2.63 ± 0.82	2.59 ± 0.89
HDL-C(mmol/L)	1.39 ± 0.37	1.67 ± 0.34	1.47 ± 0.38	1.29 ± 0.33	1.27 ± 0.34

注:1 mm Hg = 0.133 kPa。

## 2.2 不同体质量及性别居民CKD患病情况

2.2.1 不同BMI、性别、年龄居民CKD患病率 根据KIDGO关于CKD定义及诊断标准,本次调查共筛查出CKD患者202例,粗患病率12.42%,经浙江省第六次人口普查数据中乡村地区人口年龄性别分布标化后,CKD总患病率为9.21%(95% CI:7.80~10.63),其中:ACR患病率为7.88%(95% CI:6.57~9.20);eGFR下降患病率为2.37%(95% CI:1.63~3.11)。  
①按BMI分类:体重过低者CKD患病率为7.31%(95% CI:0.37~14.51);体重正常者CKD患病率为9.60%(95% CI:7.62~11.60);超重者CKD患病率为11.49%(95% CI:8.89~14.13);肥胖者CKD患病率为19.10%(95% CI:12.68~25.77)。经比较患病率BMI增加有增长趋势,差异有统计学意义( $\chi^2 = 3.100, P = 0.002$ )。②按性别比较:男性CKD患病率为7.35%(95% CI:5.27~9.46),女性CKD患病率11.02%(95% CI:9.10~12.96),女性CKD患病率明

显高于男性,经比较差异有统计学意义( $\chi^2 = 6.796, P = 0.009$ )。③按年龄分布:30~49岁居民CKD患病率为4.27%(95% CI:1.96~6.60),50~69岁居民CKD患病率为10.71%(95% CI:8.83~12.61),70~89岁居民CKD患病率为23.37%(95% CI:18.54~28.35)。经比较患病率随年龄增长有增加趋势,差异有统计学意义( $\chi^2 = 7.239, P < 0.001$ ),见表3。

2.2.2 不同BMI、WC、WHR居民CKD患病率 表4显示不同BMI、WC、WHR居民CKD检出率。结果显示:被检出171例ACR居民中,BMI在18.5~23.9 kg/m<sup>2</sup>间ACR检出率较高,其次分别为24.0~27.9、 $\geq 28$ 及 $< 18.5$  kg/m<sup>2</sup>,分别占ACR检出者的42.69%、39.77%、14.62%及2.92%,经比较差异具有统计学意义( $\chi^2 = 3.075, P = 0.002$ );ACR的检出率随WC、WHR的增长而增加( $\chi^2$ 分别为7.988及14.420;P值分别为0.005及 $< 0.001$ ),差异具有统计学意义。被检出56例eGFR下降居民中,BMI在18.5~23.9

kg/m<sup>2</sup>间 eGFR 下降检出率较高,其次分别为 24.0 ~ 27.9、≥28 及 <18.5 kg/m<sup>2</sup>,分别占 eGFR 下降检出者的 51.78%、30.36%、14.29% 及 3.57%,但差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.367, P = 0.714$ );被检出 202 例 CKD 居民中,BMI 在 18.5 ~ 23.9 kg/m<sup>2</sup> 间 CKD 检出率较高,其次分别为 24.0 ~ 27.9、≥28 及 <18.5 kg/m<sup>2</sup>,分

别占 CKD 检出者的 43.56%、39.11%、14.36% 及 2.97%,经比较差异具有统计学意义( $\chi^2 = 3.100, P = 0.002$ );CKD 检出率随 WC、WHR 的增长而增加( $\chi^2$  分别为 7.446 及 13.250;P 值分别为 0.006 及 <0.001),差异具有统计学意义。

表3 不同 BMI、性别、年龄肾损伤患病率

项目	类别	例数	患病数 (例)	粗患病率 (%)	年龄性别 标化率 (%)	标化率 95% CI (%)	$\chi^2$ 值	P 值
BMI	体重过低	54	6	11.11	7.31	0.37 ~ 14.51	3.100	0.002
	体重正常	851	88	10.34	9.60	7.62 ~ 11.60		
	超重	578	79	13.67	11.49	8.89 ~ 14.13		
	肥胖	144	29	20.14	19.10	12.68 ~ 25.77		
性别	男性	602	58	9.63	7.35	5.27 ~ 9.46	6.796	0.009
	女性	1 025	144	14.05	11.02	9.10 ~ 12.96		
年龄(岁)	30 ~ 49	295	13	4.41	4.27	1.96 ~ 6.60	7.239	<0.001
	50 ~ 69	1 037	118	11.38	10.71 <sup>a</sup>	8.83 ~ 12.61		
	70 ~ 89	295	71	24.07	23.37 <sup>ab</sup>	18.54 ~ 28.35		

注:与 30 ~ 49 岁年龄组比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与 50 ~ 69 岁年龄组比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$ 。

表4 不同 BMI、WC、WHR 居民 CKD 患病率

项目	类别	ACR			eGFR 下降			CKD		
		例(%)	$\chi^2$ 值	P 值	例(%)	$\chi^2$ 值	P 值	例(%)	$\chi^2$ 值	P 值
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	<18.5	5(2.92)	3.075	0.002	2(3.57)	0.367	0.714	6(2.97)	3.100	0.002
	18.5 ~ 23.9	73(42.69)			29(51.78)			88(43.56)		
	24.0 ~ 27.9	68(39.77)			17(30.36)			79(39.11)		
	≥28.0	25(14.62)			8(14.29)			29(14.36)		
WC(cm)	男 <85, 女 <80	58(33.92)	7.988	0.005	26(46.43)	0.131	0.717	71(35.15)	7.446	0.006
	男 ≥85, 女 ≥80	113(66.08)			30(53.57)			131(64.85)		
WHR	男 <0.9, 女 <0.85	47(27.49)	14.420	<0.001	22(39.29)	0.070	0.791	59(29.21)	13.250	<0.001
	男 ≥0.9, 女 ≥0.85	124(72.51)			34(60.71)			143(70.79)		
合计		171(10.51)			56(3.44)			202(12.42)		

2.3 CKD 危险因素的 Logistic 回归分析 以是否确诊 CKD 为因变量(有 = 1, 无 = 0)进行二分类 Logistic 回归分析,协变量进入水准 = 0.05,剔除水准 = 0.1,将性别、年龄、高血压史、FBG、UA、BMI 等可能对 CKD 发生、发展有影响的单因素纳入二分类 Logistic 回归分析,结果显示,性别、年龄、高血压史、FBG、UA、BMI 均是 CKD 的独立危险因素,见表 5。

表5 CKD 危险因素的 Logistic 回归分析

项目	B	SE	Walds	P 值	OR 值	95% CI
性别	0.561	0.173	10.523	0.001	1.753	1.249 ~ 2.460
年龄	0.773	0.142	29.752	<0.001	2.166	1.641 ~ 2.859
高血压史	0.705	0.169	17.379	<0.001	2.025	1.453 ~ 2.821
FBG	1.064	0.196	29.378	<0.001	2.899	1.973 ~ 4.260
UA	0.766	0.187	16.731	<0.001	2.152	1.491 ~ 3.107
BMI	0.203	0.112	3.269	0.071	1.226	0.983 ~ 1.528

注:变量赋值,CKD(Y):1 = 是,0 = 否;性别:1 = 男,2 = 女;年龄(岁):1 = 18 ~ 49,2 = 50 ~ 69,3 = 70 ~ 89;高血压史:0 = 无(SBP < 140 mm Hg,或 DBP < 90 mm Hg);1 = 有(SBP ≥ 140 mm Hg,或 DBP ≥ 90 mm Hg);FBG(mmol/L):0 = <7.0,1 = ≥7.0;UA(μmol/L):0 = 男性 < 416,0 = 女性 < 350;1 = 男性 ≥ 416,1 = 女性 ≥ 350;BMI(kg/m<sup>2</sup>):1 = ≤ 24,2 = 24 ~ 28,3 = ≥ 29。

### 3 讨论

慢性肾脏病(CKD)已被公认为全球一个具有挑战性的公共卫生问题。它不仅是终末期肾病的危险因素,也是重要的心血管疾病的危险因素,因此为了预防 CKD 的发生与发展,进行一般人群 CKD 发展相关因素的调查是非常必要的。我国针对农村居民尚无大规模的调查,因此,我们本次的现况调查主要针对浙江中北部农村居民,并发现农村居民的 CKD 患病率随 BMI 增加而增长。

肥胖是心血管疾病以及 CKD 的危险因素,是新发 CKD 最为显著的风险因素之一<sup>[1-3]</sup>。过去 30 年,随着我国农村居民经济水平的提高,农业生产的机械化,生活水平的改善,肥胖发病率也越来越高。美国 CKD 发病原因的荟萃分析表明,大约 24.2% 的男性和 33.9% 的女性 CKD 患者发病与肥胖相关<sup>[14]</sup>。剔除人种干扰,国内也已有多项研究的结果显示,BMI 与 CKD 的发生有密切关系,2013 年一项调查显示我国珠海市 CKD 发病率为 12.5%,CKD 和糖尿病前期已成为华南地区的重大公共卫生问题,肥胖导致的胰岛素抵抗可

能是重要的危险因素<sup>[15]</sup>,2015年中南大学第三湘雅医院对6852名中国人进行了一项队列研究,提示超重和肥胖是CKD的危险因素<sup>[16]</sup>。2017年浙江大学附属第一医院一篇荟萃分析显示,对于代谢健康的个体,CKD风险随BMI的增长而增加,肥胖者的风险最高<sup>[17]</sup>。

本研究经浙江省第六次人口普查数据中乡村地区人口经年龄性别分布标化后的研究结果显示,浙江中北部农村居民体重过低者CKD标化患病率为7.31% (95% CI:0.37~14.51);体重正常者CKD患病率为9.60% (95% CI:7.62~11.60);超重者CKD患病率为11.49% (95% CI:8.89~14.13);肥胖者CKD患病率为19.10% (95% CI:12.68~25.77)。CKD患病率随BMI、WC、WHR的增长而增加。按性别比较:男性CKD标化患病率为7.35% (95% CI:5.27~9.46),女性CKD患病率11.02% (95% CI:9.10~12.96),女性CKD患病率明显高于男性,经比较差异有统计学意义 ( $P<0.01$ ),其结果与国外研究一致<sup>[7,18]</sup>。本研究 Logistic 回归分析显示,性别、年龄、高血压史、FBG、UA、BMI均是CKD的独立危险因素。

ACR是CKD特征性的临床表现,且与肾脏病理损害之间存在关联。许多研究发现,超重或肥胖者更易于出现蛋白尿,易发生高血压肾病、糖尿病肾脏疾病、局灶节段硬化性肾病、尿酸盐或草酸盐结石、肾细胞癌等。随着病情进展,超重或肥胖的上述疾病患者更快进入终末期肾病。反之,减肥后上述病情可获得缓解<sup>[19-20]</sup>。肥胖是ACR的危险因素<sup>[21]</sup>。可见肥胖不仅仅是CKD发生的危险因素之一,同时也加速了CKD病情的进展,故将由肥胖引起的一系列肾脏改变命名为ORG。本研究我们通过对浙江中北部4个村落后农村居民BMI与CKD患病率的现况调查,结果显示,ACR患病率为7.88% (95% CI:6.57~9.20),ACR的检出率随着BMI、WC、WHR的增长而增加,差异有统计学意义。而eGFR下降与BMI、WC、WHR的增长无关,经比较差异无统计学意义。说明超重、肥胖人群ACR检出率远高于体重正常及非中心性肥胖人群;而eGFR下降与BMI增长无关。

肥胖诱发和加重CKD的具体作用机制尚不明确。肥胖人群体重增加会导致代谢增加,单个肾小球的滤过率必须增加以满足较高的代谢需求,继而引起肾小球代偿性超滤过,长期肾小球内压增加导致肾小球硬化,最终可损害肾脏,增加CKD风险<sup>[4]</sup>。另外,肥胖导致的肾损害可由下游疾病所致,如糖尿病或高血压,也可通过影响内分泌活动直接损伤肾脏,包括炎症,氧化

应激,脂代谢异常,肾素-血管紧张素-醛固酮系统(RAAS)激活,胰岛素分泌和胰岛素抵抗增加<sup>[22]</sup>。ORG常伴随其他疾病或高龄相关性病理生理过程,致使老年人肾损伤更为严重。本项目按年龄分布结果显示,该人群30~49岁居民CKD患病率为4.27% (95% CI:1.96~6.60),50~69岁居民CKD患病率为10.71% (95% CI:8.83~12.61),70~89岁居民CKD患病率为23.37% (95% CI:18.54~28.35)。经比较差异有统计学意义 ( $P<0.001$ ),提示随着年龄的增长CKD患病风险也逐渐增加。

本研究作为一项现况调查,非完全随机抽样调查,被调查人群主要为农村居民,由于农村劳动力的外流,总体年龄偏大,可能对结果有一定的影响。因此有必要对该人群进行长期的随访观察。本研究结果显示,随着BMI增长,CKD患病率随之增加,且女性人群患病率高于男性,可能与女性从事的体力劳动少,肥胖发生率高于男性有关。因此,在农村地区,无论经济发达与否,尤其是在高危人群中开展CKD早期筛查及相关知识的普及,对生活方式进行干预,调整饮食结构,减重,控制血压、血糖,改善糖代谢紊乱及胰岛素抵抗,尽早进行代谢综合征的干预非常必要。

(志谢:感谢浙江省人民医院在科研经费上给予的大力支持;感谢迪安医学检验中心徐明礼团队在血尿标本处理及检验方面的辛勤付出;感谢桐乡市第一人民医院、海宁市中心医院、磐安县人民医院、桐乡市凤鸣街道路家园村村委会、磐安县高二乡政府、海宁市许村镇许桥村村委会、海宁市许村镇永福村村委会在慢性肾脏病流行病学调查中给予的大力帮助;感谢仙居县人民医院暨利军主任、义乌市中心医院肾内科楼宏青主任,浙江省武警总院肾内科张旭环主任,海宁市中医院高敏玲、陆敏峰、江艳丽、钱鑫乐等同志的辛勤劳动。)

## 参考文献

- [1] Fan J, Song Y, Chen Y, et al. Combined effect of obesity and cardio-metabolic abnormality on the risk of cardiovascular disease: a meta-analysis of prospective cohort studies [J]. *Int J Cardiol*, 2013, 168(5): 4761-4768.
- [2] Kovesdy CP, L Furth S, Zoccali C, et al. Obesity and kidney disease: hidden consequences of the epidemic [J]. *Clin Kidney J*, 2017, 10(1): 1-8.
- [3] Alicic RZ, Patakoti R, Tuttle KR, et al. Direct and indirect effects of obesity on the kidney [J]. *Adv Chronic Kidney Dis*, 2013, 20(2): 121-127.
- [4] D'Agati VD, Chagnac A, de Zeeuw AP, et al. Obesity-related glomerulopathy: clinical and pathologic characteristics and pathogenesis [J]. *Nat Rev Nephrol*, 2016, 12(8): 453-471.
- [5] Zeng Q, He Y, Dong S, et al. Optimal cut-off values of BMI, waist circumference and waist:height ratio for defining obesity in Chinese adults [J]. *Br J Nutr*, 2014, 112(10): 1735-1744. (下转第1557页)

足口病死亡。因此应加强在散居人群中的宣传,提高人群的预防意识,加强人口密集场所的清洁、消毒以切断传染源;加强基层、社区、幼托机构医务人员对手足口病的识别能力,以便对手足口病进行早期诊断并及时治疗,同时应积极推进疫苗免疫工作。

### 参考文献

- [1] 蒋丽娜,谭毅,王晶,等. 2008—2015年广西手足口病流行病学特征及时空聚集性分析[J]. 中华疾病控制杂志,2017,21(4):340-344.
- [2] Liu SL, Pan H, Liu P, et al. Comparative epidemiology and virology of fatal and nonfatal cases of hand, foot and mouth disease in mainland China from 2008 to 2014[J]. Rev Med Virol, 2015, 25(2):115-128.
- [3] 孙丹. 331例危重症手足口病死亡病例临床特点及相关因素分析[D]. 南宁:广西医科大学,2015.
- [4] Qiu J, Lu X, Liu XD, et al. Eriation and Validation of a Mortality Risk Score for Severe Hand, Foot and Mouth Disease in China[J]. Sci Rep, 2017, 7(1):3371.
- [5] 毛欣. 儿童手足口病135例临床诊治及流行病学分析[J]. 陕西医学杂志,2014,43(5):551-552,579.
- [6] Owatanapanich S, Wutthanarungsan R, Jaksupa W, et al. Risk factors for severe hand, foot and mouth disease[J]. Southeast Asian J Trop Med Public Health, 2015, 46(3):449-459.
- [7] Koh WM, Bogich T, Siegel K, et al. The Epidemiology of Hand, Foot and Mouth Disease in Asia A Systematic Review and Analysis[J]. Pediatr Infect Dis J, 2016, 35(10):e285-300.
- [8] 林先耀,赵仕勇,祁正红,等. 2014年杭州地区手足口病流行病学特点及与气象的相关性研究[J]. 中华全科医学,2016,14(7):1153-1155.
- [9] Xie YH, Chongsuvivatwong V, Tang Z, et al. Spatio-temporal clustering of hand, foot, and mouth disease at the county level in Guangxi, China[J]. PLoS One, 2014, 9(2):e88065.
- [10] 张超. 2008—2015年广西手足口病流行特征及影响因素分析[D]. 南宁:广西医科大学,2016.
- [11] 孙汉庆,李衡,童善文,等. 2008—2011年肥西县手足口病流行病学分析[J]. 中华全科医学,2013,11(4):602-603.
- [12] Lai CC, Jiang DS, Wu HM, et al. A dynamic model for the outbreaks of hand, foot and mouth disease in Taiwan[J]. Epidemiol Infect, 2016, 144(7):1500-1511.
- [13] Nguyen HX, Chu C, Nguyen HL, et al. Temporal and spatial analysis of hand, foot, and mouth disease in relation to climate factors: A study in the Mekong Delta region, Vietnam[J]. Sci Total Environ, 2017(581-582):766-772.
- [14] YF Fu, Q Sun, B Liu, et al. Epidemiological characteristics and pathogens attributable to hand, foot, and mouth disease in Shanghai, 2008-2013[J]. J Infect Dev Ctries, 2016, 10(6):612-618.
- [15] 廖明,魏洪,张婉颖,等. 贵州省儿童手足口病非CVA16、非EV71肠道病毒的鉴定及其VP1基因分型研究[J]. 中国妇幼保健, 2016, 31(2):313-316.
- [16] Bian L, Wang Y, Yao X, et al. Cocksackievirus A6: a new emerging pathogen causing hand, foot and mouth disease outbreaks worldwide[J]. Expert Rev Anti Infect Ther, 2015, 13(9):1061-1071.
- (本文编辑:陈子康) 收稿日期:2017-06-23
- (上接第1466页)
- [6] Chen SC, Huang JC, Tsai YC, et al. Body Mass Index, Left Ventricular Mass Index and Cardiovascular Events in Chronic Kidney Disease[J]. Am J Med Sci, 2016, 351(1):91-96.
- [7] Cohen E, Fraser A, Goldberg E, et al. Association between the body mass index and chronic kidney disease in men and women. A population-based study from Israel[J]. Nephrol Dial Transplant, 2013, 28(Suppl4):iv130-135.
- [8] Nagel G, Zitt E, Peter R, et al. Body mass index and metabolic factors predict glomerular filtration rate and albuminuria over 20 years in a high-risk population[J]. BMC Nephrol, 2013, 14:177.
- [9] 周芳芳,罗群,吴灵萍,等. 宁波市成年人慢性肾脏病流行病学调查[J]. 中国预防医学杂志,2013,14(9):669-674.
- [10] 中国医师协会高血压专业委员会,中国医师协会内分泌代谢医师分会,《中华高血压杂志》编辑委员会. 高血压与糖尿病患者微量白蛋白尿的筛查干预中国专家共识[J]. 中华高血压杂志, 2012, 20(5):423-428.
- [11] 全国eGFR课题协作组. MDRD方程在我国慢性肾脏病患者中的改良和评估[J]. 中华肾脏病杂志,2006,22(10):589-595.
- [12] 王晓菁,陈海平. 慢性肾脏病定义及分期系统修订的进展-2012-KDIGO慢性肾脏病临床管理实践指南解读[J]. 中华老年多器官疾病杂志,2014,13(5):396-400.
- [13] 陈兵,陈璐璐,陈丽,等. 中国成人肥胖症防治专家共识[J]. 中华内分泌代谢杂志,2011,27(9):711-717.
- [14] Singh TK, Arya V, Navaratnarajah N. Chronic kidney disease and cardiovascular disease: a focus on primary care[J]. Cardiovasc Hematol Disord Drug Targets, 2014, 14(3):212-218.
- [15] Gu DF, Shi YL, Chen YM, et al. Prevalence of chronic kidney disease and prediabetes and associated risk factors: a community-based screening in Zhuhai, Southern China[J]. Chin Med J (Engl), 2013, 126(7):1213-1219.
- [16] Cao X, Zhou J, Yuan H, et al. Chronic kidney disease among overweight and obesity with and without metabolic syndrome in an urban Chinese cohort[J]. BMC Nephrol, 2015, 16:85.
- [17] Zhang J, Jiang H, Chen J. Combined effect of body mass index and metabolic status on the risk of prevalent and incident chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis[J]. Oncotarget, 2017, 8(22):35619-35629.
- [18] Komura H, Nomura I, Kitamura K, et al. Gender difference in relationship between body mass index and development of chronic kidney disease[J]. BMC Res Notes, 2013, 6:463.
- [19] Bolignano D, Zoccali C. Effects of weight loss on renal function in obese CKD patients: a systematic review[J]. Nephrol Dial Transplant, 2013, 28(Suppl 4):iv82-98.
- [20] Naguib MT. Kidney disease in the obese patient[J]. South Med J, 2014, 107(8):481-485.
- [21] 杜楠,彭浩,张秋. 苏州市≥30岁人群尿微量白蛋白异常与肥胖关系[J]. 中国公共卫生, 2015, 31(1):42-45.
- [22] Marcus Y, Shefer G, Stern N. Adiposities renin-angiotensin-aldosterone system (RAAS) and progression of insulin resistance[J]. Mol Cell Endocrinol, 2013, 378(1-2):1-14.
- (本文编辑:季群) 收稿日期:2017-05-21