

社区糖尿病患者慢性肾脏病的发病率及其危险因素

林鸿波¹, 陈奕², 沈鹏¹, 李小勇¹, 司亚琴², 张牡丹², 唐迅², 高培^{2Δ}

(1. 宁波市鄞州区疾病预防控制中心, 浙江宁波 315101; 2. 北京大学公共卫生学院流行病学与卫生统计学系, 北京 100191)

[摘要] **目的:**利用中国鄞州电子健康档案研究项目 (Chinese Electronic health Records Research in Yinzhou, CHERRY) 中构建的队列人群, 估算其中糖尿病患者的慢性肾脏病 (chronic kidney disease, CKD) 发病率及其危险因素的效应大小, 为选择筛查 CKD 发病风险较高的重点人群及 CKD 的预防提供依据。 **方法:**从基于区域卫生信息系统的 CHERRY 研究中, 纳入 2009 年 1 月至 2016 年 12 月间 18 岁以上基线无肾疾病的糖尿病患者组成队列, 提取该队列人群的基线报卡、随访和医疗机构的体检数据, 根据体检数据中提供的估计的肾小球滤过率 (estimated glomerular filtration rate, eGFR) $< 60 \text{ mL}/(\text{min} \times 1.73 \text{ m}^2)$ 或尿白蛋白与尿肌酐比值 (urine albumin/creatinine ratio, ACR) $\geq 3 \text{ mg}/\text{mmol}$ 定义为 CKD 结局事件, 采用 2010 年第六次全国人口普查数据计算 CKD 标准化发病率, 并在 Cox 比例风险模型中分析糖尿病患者 CKD 危险因素的效应大小。 **结果:**在最终纳入的 13 829 名糖尿病患者中, 中位随访时间为 3.2 年, 随访期间新发 CKD 共 1 087 人, 粗发病率为 23.7/1 000 人年 (95% CI: 22.3 ~ 25.2), 标化发病率为 14.8/1 000 人年 (95% CI: 12.1 ~ 17.6), > 60 岁的糖尿病患者发病率高于 ≤ 60 岁的糖尿病患者 (26.6/1 000 人年对 11.5/1 000 人年, $P < 0.05$)。Cox 比例风险模型显示与 CKD 关联的危险因素是 > 60 岁 ($HR = 1.88, 95\% \text{ CI}: 1.51 \sim 2.35$)、共患高血压 ($HR = 1.81, 95\% \text{ CI}: 1.56 \sim 2.10$)、总胆固醇 ($HR = 1.07, 95\% \text{ CI}: 1.00 \sim 1.14$) 和糖尿病病程 (每年 $HR = 1.02, 95\% \text{ CI}: 1.00 \sim 1.03$), 高密度脂蛋白胆固醇水平为保护因素 ($HR = 0.49, 95\% \text{ CI}: 0.40 \sim 0.61$)。性别、吸烟、饮酒状况及空腹血糖随访均值与 CKD 发生的关联无统计学意义 ($P > 0.05$)。根据性别、年龄是否 ≤ 60 岁、总胆固醇是否控制达标 ($< 4.5 \text{ mmol}/\text{L}$)、高密度脂蛋白胆固醇是否控制达标 (男 $> 1.0 \text{ mmol}/\text{L}$, 女 $> 1.3 \text{ mmol}/\text{L}$) 及糖尿病病程是否 < 5 年分组后进行亚组分析, 结果显示即使总胆固醇或高密度脂蛋白胆固醇控制达标, 共患高血压的糖尿病患者发生 CKD 的风险仍然较高。 **结论:**宁波市鄞州区糖尿病患者的 CKD 发病率较高, 年龄 > 60 岁和共患高血压是与 CKD 的发生关系最密切的危险因素, 提示应将年龄 > 60 岁、共患高血压的糖尿病患者作为 CKD 的重点筛查人群。

[关键词] 糖尿病; 慢性肾脏病; 队列研究; 发病率

[中图分类号] R193 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1671-167X(2018)03-0416-06

doi:10.3969/j.issn.1671-167X.2018.03.005

Incidence and risk factors of chronic kidney disease in community-based patients with diabetes

LIN Hong-bo¹, CHEN Yi², SHEN Peng¹, LI Xiao-yong¹, SI Ya-qin², ZHANG Du-dan², TANG Xun², GAO Pei^{2Δ}

(1. Yinzhou District Center for Disease Control and Prevention, Ningbo 315101, Zhejiang, China; 2. Department of Epidemiology & Biostatistics, Peking University School of Public Health, Beijing 100191, China)

ABSTRACT Objective: To estimate the incidence rate and effects of risk factors on chronic kidney disease (CKD) in Chinese patients with diabetes, based on Electronic Health Records (EHRs) from the Chinese Electronic health Records Research in Yinzhou (CHERRY) Study. **Methods:** Using the CHERRY cohort study with the individual-level information on chronic disease management; and health administrative, clinical and laboratory databases, patients with diabetes without kidney disease at baseline were enrolled and followed up from January 2009 through December 2016. CKD was defined as the estimated glomerular filtration rate (eGFR) $< 60 \text{ mL}/(\text{min} \times 1.73 \text{ m}^2)$ or urine albumin/creatinine ratio (ACR) $\geq 3 \text{ mg}/\text{mmol}$. Standardized incidence rates of CKD in diabetic population were calculated according to the 2010 China census data. Cox proportional hazards models were used to explore the asso-

基金项目: 浙江省医药卫生科技计划项目 (2015ZHB008) 和国家自然科学基金 (91546120, 81573226) 资助 Supported by the Science and Technology Project from Health and Family Planning Commission of Zhejiang Province (2015ZHB008) and National Natural Sciences Foundation of China (91546120, 81573226)

Δ Corresponding author's e-mail, peigao@bjmu.edu.cn

网络出版时间: 2018-5-2 10:08:13 网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.4691.R.20180502.1008.008.html>

ciation of risk factors on CKD in patients with diabetes. **Results:** Over a median 3.2 years of follow-up, 13 829 patients with diabetes were included in this analysis and 1 087 developed CKD. The crude and standardized incidence rate was 23.7 (95% CI: 22.3 – 25.2) and 14.8 (95% CI: 12.1 – 17.6) per 1 000 person-years respectively. The incidence rate for developing CKD in patients with diabetes aged over 60 years was higher than those aged 60 and below (26.6 vs. 11.5 per 1 000 person-years, $P < 0.05$). Cox proportional hazards models showed that age over 60 years ($HR = 1.88$, 95% CI: 1.51 – 2.35), hypertension ($HR = 1.81$, 95% CI: 1.56 – 2.10), total cholesterol ($HR = 1.07$, 95% CI: 1.00 – 1.14) and duration of diabetes (HR per year increment = 1.02, 95% CI: 1.00 – 1.03) and the level of high density lipoprotein cholesterol (HDL-C, $HR = 0.49$, 95% CI: 0.40 – 0.61) were significantly associated with CKD. No statistical significance was found for sex, smoking status, alcohol use and average level of fasting glucose (All $P > 0.05$). Subgroup analysis indicated that even when the lipid levels were well-controlled, comorbidity of hypertension was still associated with CKD in the patients with diabetes. **Conclusion:** Incidence rate of chronic kidney disease in this Chinese population with diabetes was high. Age and comorbidity of hypertension were the most important risk factors for CKD, suggesting the priority for CKD screening in patients with diabetes in China. Control of blood pressure and lipid were especially crucial to prevent CKD in patients with diabetes.

KEY WORDS Diabetes; Chronic kidney disease; Cohort study; Incidence rate

根据 2017 年最新的研究报告,全球约 10% 的成年人患有肾疾病,且大多数人对患病并不自知^[1-2]。慢性肾脏病(chronic kidney disease, CKD)作为糖尿病患者最常见的微血管并发症,具有患病率高、知晓率低、预后差和疾病负担严重等特点^[3]。当前我国成人糖尿病患病率已达到 10.9%^[4],糖尿病患者中约有 29.6% 患有 CKD^[5],一旦发生 CKD,病情通常不可逆转,往往发展至终末期肾衰竭,已成为重要的公共卫生问题之一。CKD 如能得到早发现、早治疗,病情可得到良好控制,故筛查 CKD 意义重大^[6]。然而,我国目前少有糖尿病患者中 CKD 发病率及筛查人群选择的相关研究,本研究拟基于中国鄞州电子健康档案研究(Chinese Electronic health Records Research in Yinzhou, CHERRY)^[7]的队列人群,估算糖尿病患者中 CKD 发病率并探讨其危险因素,为后续制定 CKD 高危人群的筛查及防治策略提供依据^[6]。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本研究的数据来源于 CHERRY 研究,详细的研究设计、数据清洗过程及质量控制措施已公开发表^[7]。该项研究基于浙江省宁波市鄞州区的区域卫生信息系统,包括人口信息数据库、健康体检信息数据库、门诊及住院病人电子病历数据库、健康保险数据库等,并整合了鄞州区疾病预防控制中心的公共卫生监测、人群筛查、疾病管理及其他健康保健服务数据,可提供鄞州区 98% 的常住居民的疾病及健康相关信息。社区医生针对当地成年人建立了定期的流行病学调查计划及健康体检机制,包括针对农村人口进行的每两年一次的常规体检,针对有高血压、糖尿病或年龄大于 60 岁以上人群的每年至少一次

的体检计划等,相关信息以个人电子健康档案的形式保存。本研究通过各数据库间去标识化后的个体唯一识别编码对该区域卫生信息系统内的糖尿病患者报卡记录及糖尿病疾病管理记录进行去除重复后,再根据纳入及排除标准选择本研究的队列人群。研究对象的纳入标准为:(1)2009 年 1 月 1 日至 2016 年 12 月 31 日在区域卫生信息系统内有至少两次随访记录;(2)在区域卫生信息系统内有糖尿病报卡记录;(3)在区域卫生信息系统内有体检记录;(4)基线时年满 18 周岁;(5)在宁波市鄞州区居住超过至少 6 个月的常住居民。排除标准为基线时有任何肾疾病者。随访观察至 2016 年 12 月 31 日,共 13 829 名糖尿病患者作为本研究的队列人群纳入最终分析。本研究已通过北京大学生物医学伦理委员会的批准(IRB00001052-16011)。

1.2 研究指标和结局事件的定义

基线信息中,糖尿病的诊断信息根据系统内糖尿病患者报卡及糖尿病疾病管理数据库中的糖尿病记录获得,并由此获得糖尿病患者的性别、年龄、户籍类别、吸烟及饮酒状况等一般人口学及生活行为学信息。吸烟(包括正在吸烟或已戒烟)定义为 1 d 至少吸 1 支烟且烟龄超过 1 年;饮酒定义为过去 1 年有饮酒行为(包括每周饮酒天数 < 3 d 和每周饮酒天数 ≥ 3 d)。个体高血压病史从糖尿病患者报卡和糖尿病疾病管理数据库中的高血压病史记录获得。根据糖尿病患者随访数据、年度评估数据、分级信息数据和体检数据所提供的空腹血糖值计算整个随访过程中的空腹血糖随访均值(每人每年平均测量 4 次)。总胆固醇(total cholesterol, TC)达标定义为 $TC < 4.5$ mmol/L,高密度脂蛋白胆固醇(high-

density lipoprotein cholesterol, HDLC) 达标定义为男性 >1.0 mmol/L, 女性 >1.3 mmol/L。

本研究的主要结局事件为 CKD, 利用糖尿病患者体检数据提供的尿白蛋白与尿肌酐比值及血肌酐检测结果, 根据慢性肾脏病诊断标准^[8], 将估计的肾小球滤过率 (estimated glomerular filtration rate, eGFR) <60 mL/(min \times 1.73 m²) 或尿白蛋白与尿肌酐比值 (urine albumin/creatinine ratio, ACR) ≥ 3 mg/mmol 定义为 CKD。eGFR 采用美国肾病膳食改良实验 (modification of diet in renal disease trial, MDRD)^[9] 公式计算, $eGFR = 18.63 \times$ 血清肌酐 (mg/L)^{-1.154} \times 年龄^{-0.203} \times 0.742 (女性)。

1.3 质量控制

区域卫生信息系统的数据由第三方的万达信息股份有限公司进行链接、存储及初步核查。血糖、血脂及血肌酐等指标由当地体检、医疗机构采用标准化的仪器检测后直接导入到信息系统, 本研究中所有检测数据在仪器测量值范围内均视为合理值, 在仪器测量值范围之外的按缺失值处理。

1.4 统计学分析

对研究对象基线特征描述的计量资料以均数和标准差表示, 计数资料以率或构成比表示; 连续变量

和分类变量分别采用 *t* 检验和卡方检验比较不同组间的基线差异。根据 2009 年 1 月 1 日至 2016 年 12 月 31 日随访期间产生的 CKD 发病数与随访对象总人年数之比计算 CKD 发病率, 所得发病率根据 2010 年全国人口普查数据的性别、年龄构成进行标准化。采用 Cox 比例风险模型计算各危险因素的效应大小, 再根据性别、年龄是否 ≤ 60 岁、总胆固醇是否控制达标、高密度脂蛋白胆固醇是否控制达标及糖尿病病程是否 <5 年分组后进行亚组分析以估计共患高血压在不同亚组的糖尿病患者中的效应大小, 双侧检验 $P < 0.05$ 定义为有统计学意义, 所有统计学分析采用 STATA 14 软件进行。

2 结果

2.1 队列人群的基本情况和基线特征

本研究队列糖尿病患者中共有 13 829 人, 其中男性 5 761 名, 女性 8 068 名, 如表 1 所示, 男性中 60 岁以上人群的比例高于女性 ($P < 0.001$), 女性糖尿病病程长于男性 ($P < 0.001$), 男、女性吸烟及饮酒状况差异有统计学意义 ($P < 0.001$), 体重指数 (body mass index, BMI)、高血压共患率、收缩压水平等差异无统计学意义。

表 1 队列人群的基线特征

Table 1 Characteristics of population with diabetes included in the cohort

Variables	Men ($n = 5\ 761$)		Women ($n = 8\ 068$)		Total ($n = 13\ 829$)	
	No. of participants	Value	No. of participants	Value	No. of participants	Value
Age at baseline/years, $\bar{x} \pm s$	5 761	64.0 \pm 8.8	8 068	62.0 \pm 8.9	13 829	63.0 \pm 8.9
Urban, % (95% CI)	1 687	29.3 (28.3, 30.7)	2 426	30.1 (29.2, 31.2)	4 113	29.7 (29.0, 30.5)
BMI/(kg/m ²), $\bar{x} \pm s$	5 761	23.99 \pm 2.92	8 068	24.06 \pm 3.26	13 829	24.03 \pm 3.13
Duration of diabetes/years, $\bar{x} \pm s$	5 761	2.05 \pm 0.04	8 068	2.32 \pm 0.04	13 829	2.21 \pm 0.03
Smoking status, % (95% CI)						
Never smoker	3 415	59.7 (58.5, 61.0)	7 925	98.9 (98.6, 99.1)	11 340	82.6 (81.9, 83.2)
Former smoker	769	13.5 (12.6, 14.4)	55	0.7 (0.5, 0.9)	824	6.0 (5.6, 6.4)
Current smoker	1 533	26.8 (25.7, 27.9)	36	0.4 (0.3, 0.6)	1 569	11.4 (10.8, 12.0)
Alcohol use, % (95% CI)						
≥ 3 d per week	1 654	28.9 (27.8, 30.1)	103	1.3 (1.1, 1.6)	1 757	12.8 (12.2, 13.4)
< 3 d per week	487	8.5 (7.8, 9.3)	67	0.8 (0.7, 1)	554	4.0 (3.7, 4.4)
Never drinker	3 576	62.6 (61.3, 63.8)	7 846	97.9 (97.5, 98.2)	11 422	83.2 (82.5, 83.8)
Hypertension, % (95% CI)	3 340	59.7 (58.4, 61.0)	4 944	61.3 (60.2, 62.3)	8 284	60.6 (59.8, 61.4)
SBP/mmHg, $\bar{x} \pm s$	5 722	136.00 \pm 16.80	8 910	136.50 \pm 17.69	14 632	135.30 \pm 17.30
TC/(mmol/L), $\bar{x} \pm s$	5 724	4.72 \pm 0.99	8 045	5.07 \pm 1.05	13 769	4.93 \pm 1.04
TG/(mmol/L), $\bar{x} \pm s$	5 725	1.68 \pm 1.15	8 037	1.85 \pm 1.18	13 762	1.78 \pm 1.17
HDLC/(mmol/L), $\bar{x} \pm s$	5 655	1.26 \pm 0.35	7 985	1.31 \pm 0.34	13 640	1.29 \pm 0.35
LDLC/(mmol/L), $\bar{x} \pm s$	5 647	2.74 \pm 0.83	7 979	2.95 \pm 0.88	13 626	2.87 \pm 0.87
FBG at baseline/(mmol/L), $\bar{x} \pm s$	5 539	8.97 \pm 2.99	7 745	8.70 \pm 2.67	13 284	8.81 \pm 2.81
FBG-mean/(mmol/L), $\bar{x} \pm s$	5 264	6.58 \pm 0.93	7 454	6.58 \pm 0.93	12 718	6.58 \pm 0.93

BMI, body mass index; SBP, systolic blood pressure; TC, total cholesterol; TG, triglyceride; HDLC, high-density lipoprotein cholesterol; LDLC, low-density lipoprotein cholesterol; FBG, fasting blood-glucose;

2.2 CKD 发病率

对 13 829 名研究对象共随访 45 834 人年,中位随访时间 3.2 年,CKD 发病率为 23.7/1 000 人年(95% *CI*:22.3 ~ 25.2),标化发病率为 14.8/1 000

人年(95% *CI*:12.1 ~ 17.6)。如表 2 所示,>60 岁的糖尿病患者的发病率高于≤60 岁者($P < 0.05$),病程≥5 年的糖尿病患者发病率高于病程 < 5 年者($P < 0.05$)。

表 2 队列中不同性别、年龄组糖尿病患者的 CKD 发病率(/1 000 人年)

Table 2 Incidence rate of CKD in patients with diabetes by sex and age (per 1 000 person-years)

Group	Cases/per subgroup	IR (95% <i>CI</i>)
Age group, <i>n</i>		
≤60 years	100/2 880	11.5(9.3 - 14.0)
>60 years	987/10 949	26.6(24.9 - 28.3)
Gender, <i>n</i>		
Men	418/5 761	22.7(20.6 - 25.0)
Women	669/8 068	24.4(22.6 - 26.3)
Duration of diabetes, <i>n</i>		
≤5 years	888/11 799	23.0(21.5 - 24.5)
>5 years	199/2 030	27.6(23.9 - 31.7)
Men, <i>n</i>		
≤60 years	44/897	17.5(12.7 - 23.4)
>60 years	374/4 864	23.6(22.1 - 26.1)
Women, <i>n</i>		
≤60 years	56/1 983	9.1(6.8 - 11.8)
>60 years	613/6 085	28.8(26.6 - 31.2)
Total	1 087/13 829	23.7(22.3 - 25.2) ^a

CKD, chronic kidney disease; IR, incidence rate; a, standardized incidence rate was estimated as 14.8 (12.1 - 17.6) per 1 000 person-years.

2.3 CKD 发病危险因素分析

Cox 回归模型的多因素分析显示年龄 > 60 岁($HR = 1.88$, 95% *CI*:1.51 ~ 2.35)、共患高血压($HR = 1.81$, 95% *CI*:1.56 ~ 2.10)、总胆固醇水平($HR = 1.07$, 95% *CI*:1.00 ~ 1.14)和糖尿病病程(每年 $HR = 1.02$, 95% *CI*:1.00 ~ 1.03)是糖尿病患者发生 CKD 的主要危险因素,高密度脂蛋白胆固醇水平为保护因素($HR = 0.49$, 95% *CI*:0.40 ~ 0.61)。性别、吸烟状况及空腹血糖均值与 CKD 的发病无统计学关联($P > 0.05$,表 3)。进一步在共患高血压的人群中进行亚组分析,结果如表 4 所示,Cox 回归模型发现即使血脂水平控制达标,共患高血压的糖尿病患者发生 CKD 的风险仍然较高。

3 讨论

目前国内对于糖尿病患者 CKD 的流行病学研究主要集中在患病率调查,例如基于中国医院质量监测系统的全国三甲医院住院患者及全国一般人群的抽样调查数据^[10]显示,糖尿病患者中 CKD 的患病率约为 21.3%。本研究基于人群的电子健康档

案,估算糖尿病患者的 CKD 标化发病率为 14.8/1 000 人年,年龄 > 60 岁或糖尿病病程较长者 CKD 发病率较高,与国外的研究结果^[11]一致。

目前国际上针对是否需要在一人群中开展 CKD 筛查仍存在争议,例如美国预防服务工作组(The United States Preventive Services Task Force, USPSTF)认为目前尚无足够的证据证明在没有糖尿病或高血压的一般人群中开展 CKD 筛查^[12],但《美国糖尿病协会指南》中已经推荐每年至少测量 1 次 eGFR 用以 CKD 的筛查^[13],《中国 2 型糖尿病防治指南》中也推荐 2 型糖尿病患者确诊糖尿病后每年都应做肾病变的筛查^[14]。本研究量化评估了宁波市鄞州区糖尿病患者的 CKD 发病率,可为后续糖尿病患者中进一步细化 CKD 筛查策略和防治糖尿病肾病并发症提供相关的证据支持。

本研究发现,年龄 > 60 岁是糖尿病患者发生 CKD 最主要的危险因素之一。此外,共患高血压的糖尿病患者发生 CKD 的风险较未共患高血压的糖尿病患者增加 81%,交互作用显示共患高血压在男性中影响更大,即使血脂控制达标,共患高血压的糖

尿病患者发生 CKD 的风险依旧较大。目前已有的循证医学证据表明控制血压对于 2 型糖尿病患者蛋白尿的发生有明显的预防作用^[15]；研究发现，在 4 年随访期间未能控制收缩压/舒张压水平低于 140/85 mmHg 的 2 型糖尿病患者中，发生肾小球滤过率降低的风险增加^[16]；在 1 型糖尿病患者中，收缩压

控制在 120 mmHg 以下蛋白尿的发生率降低 41%，发生三期 CKD 的风险降低 68%，而舒张压低于 70 mmHg 时发生蛋白尿的风险降低 27%，三期 CKD 的风险降低 0.53%^[17]，因此，应将共患高血压的糖尿病患者作为 CKD 筛查的重点对象，同时，糖尿病患者进行血压控制也有助于预防 CKD 的发生。

表 3 糖尿病患者发生 CKD 的危险因素分析

Table 3 Association of risk factors on CKD in patients with diabetes

Risk factors	HR (95% CI)	P value
Women	1.01(0.86 - 1.17)	0.926
Aged over 60 years	1.88(1.51 - 2.35)	<0.001
Smoking status		
Former smoker	1.04(0.77 - 1.41)	0.791
Current smoker	0.86(0.66 - 1.11)	0.247
Alcohol use		
<3 d per week	1.11(0.80 - 1.53)	0.534
≥3 d per week	0.79(0.62 - 1.02)	0.073
Duration of diabetes	1.02(1.00 - 1.03)	0.047
Hypertension	1.81(1.56 - 2.10)	<0.001
TC	1.07(1.00 - 1.14)	0.026
HDLC	0.49(0.40 - 0.61)	<0.001
FBG-mean	0.98(0.92 - 1.05)	0.617

CKD, chronic kidney disease; HR, hazard ratio; TC, total cholesterol; HDLC, high-density lipoprotein cholesterol; FBG, fasting blood-glucose.

表 4 糖尿病患者共患高血压与 CKD 发病的亚组分析

Table 4 Subgroup analysis on association of history of hypertension with CKD in patients with diabetes

Subgroup	n	HR(95% CI)	Interaction P value
Gender			
Men	5 761	1.65(1.30, 2.08)	0.346
Women	8 068	1.43(1.20, 1.71)	
Age			
≤60 years	4 892	1.75(1.15, 2.67)	0.889
>60 years	8 937	1.8(1.55, 2.1)	
TC			
<4.5 mmol/L	4 617	1.67(1.30, 2.15)	0.366
≥4.5 mmol/L	9 152	1.43(1.21, 1.71)	
HDLC			
High	7 982	1.81(1.47, 2.21)	0.013
Low	5 658	1.26(1.03, 1.54)	
Duration of diabetes			
<5 years	11 799	1.48(1.27, 1.73)	0.599
≥5 years	2 030	1.64(1.16, 2.33)	

CKD, chronic kidney disease; HR, hazard ratio; TC, total cholesterol; HDLC, high-density lipoprotein cholesterol (High >1.0 mmol/L in men, >1.3 mmol/L in women; Low ≤1.0 mmol/L in men, ≤1.3 mmol/L in women).

除此之外，Cox 比例风险回归模型发现 TC 和 HDLC 与 CKD 的发生有关，现有研究^[18]也发现

HDLC <400 mg/L 的男性或 HDLC <500 mg/L 的女性糖尿病患者中 CKD 发生率更高,通过多因素调整后,HDLC 与 CKD 的关联依然存在。血脂异常的 CKD 患者肾组织还可出现异位脂质沉积,肾脂质堆积可加重肾损害,促进心血管事件发生,进而影响 CKD 患者预后^[19],提示控制血脂水平可在一定程度上降低糖尿病患者的 CKD 发病风险,并改善 CKD 病人的临床转归。

本研究基于人群的电子健康档案数据资源评估了糖尿病患者中 CKD 发病率,并探讨了相关危险因素的效应大小,将有助于公共卫生实践中确定 CKD 筛查的重点人群,指导糖尿病患者的 CKD 预防。本研究也有一些不足之处:首先,与糖尿病或高血压疾病类似,CKD 的准确发病时间很难获得,本研究获得的发病时间来源于研究对象的体检或随访时间而非其准确的发病时间。第二,由于条件限制,本研究仅以随访期间的空腹血糖均值判断糖尿病患者血糖控制是否良好,故未能得出其与 CKD 发病有统计学关联的结论,而以往的研究^[20]显示,糖化血红蛋白控制在 6.5% 以下能降低 21% 的 CKD 发病率,因此后续研究应考虑以糖化血红蛋白作为反映血糖控制情况的指标。

综上所述,本研究发现,宁波市鄞州区糖尿病患者中 CKD 标化发病率为 14.8/1 000 人年,年龄 >60 岁、共患高血压、糖尿病病程和 TC 水平均为其主要的危险因素,提示在糖尿病患者中开展 CKD 筛查时应将年龄 >60 岁、共患高血压者作为重点筛查人群,并且在糖尿病患者中预防 CKD 时应特别注意控制血压及血脂水平。

参考文献

- [1] Bello AK, Levin A, Tonelli M, et al. Assessment of global kidney health care status[J]. JAMA, 2017, 317(18): 1864-1881.
- [2] Levin A, Tonelli M, Bonventre J, et al. Global kidney health 2017 and beyond: a roadmap for closing gaps in care, research, and policy[J]. Lancet, 2017, 390(10105): 1888-1917.
- [3] Webster AC, Nagler EV, Morton RL, et al. Chronic kidney disease[J]. Lancet, 2016, 389(10075): 1238-1252.
- [4] Wang L, Gao P, Zhang M, et al. Prevalence and ethnic pattern of diabetes and prediabetes in China in 2013[J]. JAMA, 2017, 317(24): 2515-2523.
- [5] Jia W, Gao X, Pang C, et al. Prevalence and risk factors of albu-

minuria and chronic kidney disease in Chinese population with type 2 diabetes and impaired glucose regulation; Shanghai diabetic complications study (SHDCS) [J]. Nephrol Dial Transplant, 2009, 24(12): 3724-3731.

- [6] 上海慢性肾脏病早发现及规范化诊治与示范项目专家组,高翔,梅长林.慢性肾脏病筛查诊断及防治指南[J].中国实用内科杂志,2017,37(1):28-34.
- [7] Lin H, Tang X, Shen P, et al. Using big data to improve cardiovascular care and outcomes in China: a protocol for the Chinese Electronic health Records Research in Yinzhou (CHERRY) study [J]. BMJ Open, 2018, 8(2): e019698.
- [8] Levey AS, Coresh J. Chronic kidney disease[J]. Lancet, 2012, 379(9811): 165-180.
- [9] Levey AS, Coresh J, Bolton K, et al. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification[J]. Am J Kidney Dis, 2002, 39(Suppl 1): 1-266.
- [10] Zhang L, Long J, Jiang W, et al. Trends in chronic kidney disease in China[J]. N Engl J Med, 2016, 375(9): 905-906.
- [11] Salinero-Fort MA, San Andrés-Rebollo FJ, de Burgos-Lunar C, et al. Five-year incidence of chronic kidney disease (stage 3-5) and associated risk factors in a Spanish cohort: the MADIABETES study[J]. PloS One, 2015, 10(4): e0122030.
- [12] Bochud M. On the rationale of population screening for chronic kidney disease: a public health perspective[J]. Public Health Reviews, 2015, 36(1): 11.
- [13] Kramer H, Molitch ME. Screening for kidney disease in adults with diabetes[J]. Diabetes Care, 2005, 28(7): 1813-1816.
- [14] 中华医学会糖尿病学分会.中国2型糖尿病防治指南[J].中华糖尿病杂志,2018,10(1):4-67.
- [15] Emdin CA, Rahimi K, Neal B, et al. Blood pressure lowering in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis [J]. JAMA, 2015, 313(6): 603-615.
- [16] de Cosmo S, Viazzi F, Piscitelli P, et al. Blood pressure status and the incidence of diabetic kidney disease in patients with hypertension and type 2 diabetes [J]. J Hypertens, 2016, 34(10): 2090-2098.
- [17] Ku E, McCulloch CE, Mauer M, et al. Association between blood pressure and adverse renal events in type 1 diabetes[J]. Diabetes care, 2016, 39(12): 2218-2224.
- [18] Russo GT, de Cosmo S, Viazzi F, et al. Plasma triglycerides and HDL-C levels predict the development of diabetic kidney disease in subjects with type 2 diabetes; The AMD annals initiative[J]. Diabetes care, 2016, 39(12): 2278-2287.
- [19] Li Z, Woollard JR, Wang S, et al. Increased glomerular filtration rate in early metabolic syndrome is associated with renal adiposity and microvascular proliferation[J]. Am J Physiol Renal Physiol, 2011, 301(5): 1078-1087.
- [20] Advance Collaborative Group, Patel A, MacMahon S, et al. Intensive blood glucose control and vascular outcomes in patients with type 2 diabetes [J]. N Engl J Med, 2008, 358(3): 2560-2572.

(2018-02-23 收稿)
(本文编辑:刘淑萍)