

· 综述 ·

慢性肾脏病流行病学研究进展

朱思懿¹, 洪航¹, 边学燕²综述, 许国章¹审校

1. 宁波大学医学部公共卫生学院, 浙江 宁波 315211; 2. 宁波大学附属第一医院, 浙江 宁波 315010

摘要: 慢性肾脏病 (CKD) 具有病程长、预后差、并发症多且治疗费用高等特点, 已成为重大公共卫生问题。本文检索 2002 年 2 月—2023 年 3 月发表的国内外 CKD 的流行病学研究文献, 对 CKD 的流行特征、危险因素和防控策略进行综述, 发现我国成人 CKD 人数居亚洲首位, 女性、老年人群患病率较高, 心血管疾病、糖尿病、高血压和新型冠状病毒感染等是 CKD 的影响因素。应重视三级预防, 优化 CKD 管理模式, 为 CKD 防治提供支持。

关键词: 慢性肾脏病; 流行特征; 影响因素; 防控

中图分类号: R181.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 2096-5087 (2023) 09-0770-04

Research progress on the epidemiology of chronic kidney disease

ZHU Siyi¹, HONG Hang¹, BIAN Xueyan², XU Guozhang¹

1. School of Public Health, Health Science Center, Ningbo University, Ningbo, Zhejiang 315211, China;

2. The First Affiliated Hospital of Ningbo University, Ningbo, Zhejiang 315010, China

Abstract: Chronic kidney disease (CKD) is characterized by long course, poor prognosis, multiple complications and high cost of treatment, thus it has become a major public health problem. Based on review of publications pertaining to the epidemiological study of CKD from February 2002 to March 2023, this article summarizes the epidemiological characteristics, risk factors, prevention and control strategies of CKD. It is found that China has the largest number of adult patients with CKD in Asia, and the prevalence of CKD is higher among females and elderly people. The influencing factors for CKD include cardiovascular diseases, diabetes, hypertension and coronavirus disease 2019. Henceforth, it is of vital importance to emphasize three levels of prevention and optimize the CKD management, so as to support for prevention and control of CKD.

Keywords: chronic kidney disease; epidemiological characteristics; influencing factor; prevention and control

慢性肾脏病 (chronic kidney disease, CKD) 定义为持续 ≥ 3 个月各种原因引起的肾脏结构或功能异常^[1], 具有预后差和病程长的特点。近年来, 由于人口老龄化加速, CKD 在全球死亡原因中的排名逐步上升^[2], 已成为重大公共卫生问题。随着 CKD 患者肾功能进行性下降, CKD 转归为终末期肾病后, 需要昂贵的肾脏替代治疗 (血液透析、腹膜透析等) 维系生命, 进一步增加了医疗负担。早期发现和治疗 CKD 可以有效延缓肾功能下降并降低治疗成本, 因此, 了解 CKD 流行趋势, 筛查 CKD 患病与死亡的

高危人群, 早期识别与干预可以控制的致病因素, 从而控制 CKD 发生与进展。本文通过检索中国知网、PubMed 和 Web of Science 等数据库收集 2002 年 2 月—2023 年 3 月 CKD 流行病学相关文献, 对 CKD 流行特征、危险因素和防控策略进行综述, 为预防与控制 CKD 提供参考。

1 CKD 流行特征

1.1 CKD 患病率和死亡率

全球疾病负担研究显示, 2017 年 CKD 全球患病率约为 9.1%, G1~G2 期、G3 期、G4~G5 期分别为 5.0%、3.9% 和 0.2%^[2]。 ≥ 20 岁的成年人中, 男性 CKD 的年龄标准化患病率为 10.4%, 女性为 11.8%^[3]。CKD 疾病负担在全球不同地区的分布具有较大差异, 且经济发展状况较差的国家面临着较严重的 CKD 负担, CKD 护理和治疗能力相对落后, 过早

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2023.09.008

基金项目: 浙江省医学重点学科“现场流行病学”(07-013); 宁波市市级医疗卫生品牌学科 (PPXK2018-10); 宁波市“科技创新 2025”重大专项 (2021Z021)

作者简介: 朱思懿, 硕士研究生在读

通信作者: 许国章, E-mail: xuguo Zhang@nbu.edu.cn

死亡和残疾人数较多。

1990—2017年我国CKD的年龄标准化患病率和年龄标准化死亡率分别降低了6.1%和17.9%，而同期全球对应指标分别增加了1.2%和1.8%；2017年我国CKD年龄标准化患病率（7 180/10万）和年龄标准化死亡率（10.0/10万）均低于全球（8 724/10万和15.9/10万）^[2]。但2022年一项针对亚洲CKD患病率的Meta分析结果显示，我国CKD成人患者数量位于亚洲第一，占亚洲成人患者总数的36.80%，面临着巨大的CKD疾病负担^[4]。

1.2 人群分布

CKD的流行存在性别差异。全球数据显示，女性CKD患病率是男性的1.29倍^[2]。我国女性CKD患病率为13.1%，较男性高1.6%^[5]。2016年我国接受透析治疗的男性患者为10 440例，女性患者为7 639例^[6]。我国一项纳入161 084例CKD患者的Meta分析结果显示，≥60岁人群CKD患病率（19.85%）高于<60岁人群（8.71%）^[7]。其他国家和地区的研究也报道了相似的结果^[8-10]。英国肾脏登记调查研究显示，G4和G5期CKD患者数量均随着年龄的增长而增加，当年龄>65岁，CKD患者数量增加速度更明显^[10]。

2 CKD的影响因素

2.1 糖尿病

糖尿病是CKD发生和进展的重要危险因素，美国肾脏病数据系统报告显示，2017—2020年非CKD人群的糖尿病患病率为9.5%，而CKD患者的糖尿病患病率高达35.6%^[8]；英国肾脏登记处的年度报告显示，2020年接受肾脏代替治疗的患者中糖尿病患者占30.5%^[10]。CKD在糖尿病患者中也较为普遍，约40%糖尿病患者的肾功能持续恶化并发展为CKD，称为糖尿病肾病，而糖尿病肾病是终末期肾病患病的主要原因^[11]。2010—2015年我国CKD患者中糖尿病肾病患者的比例从19.5%增长至24.3%，已成为我国CKD患者住院治疗的最主要原因^[12]。

2.2 高血压

高血压是肾功能减退常见的临床表现，也是CKD重要的危险因素^[13]。研究显示，较高的舒张压/收缩压水平与较高的复合肾脏结局风险相关，且收缩压的关联强度更大^[14]。AGGARWAL等^[15]针对CKD合并高血压患者的研究发现，CKD G3期及以上患者收缩压控制在130 mmHg（1 mmHg=0.133 kPa）内可降低全因死亡率。2021年更新的指南强调了CKD患

者血压管理的重要性，并将未透析CKD患者的收缩压目标修改为<120 mmHg^[16]。

2.3 新型冠状病毒感染

肾脏是新型冠状病毒感染的靶器官之一。SCHMIDT等^[17]研究发现，新型冠状病毒感染急性后期患者多种肾脏结局（急性肾损伤、肾小球滤过率下降≥30%和终末期肾病）风险增加，其中终末期肾病调整后的风险比高达2.96（95%CI：2.49~3.51）。新型冠状病毒感染还会增加CKD患者心血管疾病和全因死亡的风险^[18]。为预防新型冠状病毒感染，一般CKD患者选择接种新型冠状病毒疫苗，且CKD患者免疫效果与健康人群相当^[19]。

2.4 心血管疾病

心血管疾病是CKD患者死亡的首位原因^[20]。研究发现，CKD患者发生冠心病和卒中事件的风险均高于非CKD患者^[21]。2020年美国肾脏病数据系统年度报告显示，患者CKD分期越高其心血管疾病的患病率越高^[22]，与我国相关调查结果^[23]一致。

2.5 其他

年龄是CKD发病与心血管不良事件的危险因素之一。年龄越大，CKD发病和病情加重的概率越大^[24]，且高龄CKD患者发生心血管不良事件的预后不佳，生存时间缩短^[25]。另外，有研究显示空气污染物可能通过肺部进入体内并影响CKD患者的肾脏功能^[26]。一项纳入多个国家研究的Meta分析发现，暴露于更高浓度空气污染物（如PM_{2.5}、PM₁₀、CO和NO₂等）的个体患CKD的风险增加^[27]。空气污染物可以诱发机体产生氧化应激、炎症反应和内皮功能障碍，导致呼吸系统和循环系统疾病，间接影响肾脏功能，增加CKD患病风险^[28]。

3 CKD防控策略

3.1 一级预防

一级预防旨在降低CKD的危险因素从而预防CKD，一般通过形成健康生活方式降低危险因素的发生风险，例如限制盐的摄入降低高血压风险；戒烟戒酒、低脂饮食与适度运动预防糖尿病；接种疫苗和自我隔离预防新型冠状病毒感染等。在糖尿病和高血压患者中，知晓高血压和糖尿病为CKD危险因素的人数分别占38.5%和44.2%，CKD认知不足是糖尿病和高血压患者患CKD的重要预测因素，因此糖尿病与高血压患者是CKD健康教育的重点人群^[29]。

3.2 二级预防

CKD患者多处于早期阶段，CKD患者的心血管

不良事件发生率较高,死亡率高于肾衰竭死亡率^[30]。健康筛查可以做到CKD的早发现、早诊断和早治疗。近期我国一项社区调查纳入374 498例CKD患者^[31],发现CKD高危人群筛查率仅17.2%,漏诊率高达38.1%。因此,我国相关指南建议依托基层卫生院、体检中心和医院广泛开展包括高龄、高血压、糖尿病与心血管疾病等患者在内的CKD高风险人群筛查,并建议每年至少进行1次尿白蛋白/肌酐比值和血清肌酐的检测^[6]。

3.3 三级预防

CKD的三级预防旨在延缓肾功能持续恶化,降低死亡率。对于CKD中晚期患者的治疗应重点关注血压和血糖管理,有效减少CKD患者肾功能衰竭、终末期肾病及死亡等不良结局。1项为期3年的临床研究结果显示,适量运动、健康饮食等长期生活方式可以有效改善G3~G4期CKD患者的肌肉力量、心肺和神经功能,有效降低中晚期CKD患者的心血管疾病和死亡风险^[32]。

3.4 优化CKD管理模式

分级诊疗体系是优化区域医疗配置、提升基层医疗服务的重要手段。上海市CKD三级防治体系建设基于分级诊疗理念,将电子健康档案和CKD筛查管理系统融合,实现医院-社区信息共享的模式^[33],提出三级预防理念与分级诊疗机制结合的可行性,为我国CKD防控提供了范例。此外,随着信息技术的发展,CKD患者对于移动医疗的接受度较高^[34],患者可以通过手机、互联网等多媒体移动平台接受健康教育,有助于患者加强自我管理,提高治疗依从性。同时,物联网和云计算服务已广泛应用于各种医疗保健应用,健康物联网通过传感器和医疗设备等健康监测设备,依托于云平台的大数据,实现肾脏功能的远程监控,为无法获得医疗保健支持的患者提供在线临床决策^[35]。

4 小 结

人口老龄化、高血压、糖尿病、新型冠状病毒感染和空气污染物等因素导致CKD的全球疾病负担进一步增加。应重视三级预防理念,大力开展CKD相关知识培训和健康教育;增加社区医师专业知识储备和提升社区患者CKD健康意识,推动建设规范化的医院-社区联动管理模型,实现早期筛查与转诊;关注中晚期CKD患者危险因素与合并症,延缓病情发展、改善不良结局。另外,依托于互联网与大数据,建立多学科协作与分级诊疗管理的体系对CKD管理

模式发展起着关键作用。建立完善的肾脏疾病数据系统,为我国研究肾脏疾病的防治,完善肾脏疾病临床指南提供支持。

参考文献

- [1] 上海慢性肾脏病早发现及规范化诊治与示范项目专家组. 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.
- [2] BIKBOV B, PURCELL C, LEVEY A S, et al. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017 [J]. Lancet, 2020, 395 (10225): 709-733.
- [3] MILLS K T, XU Y, ZHANG W, et al. A systematic analysis of worldwide population-based data on the global burden of chronic kidney disease in 2010 [J]. Kidney Int, 2015, 88 (5): 950-957.
- [4] LIYANAGE T, TOYAMA T, HOCKHAM C, et al. Prevalence of chronic kidney disease in Asia: a systematic review and analysis [J/OL]. BMJ Glob Health, 2022, 7 (1) [2023-08-17]. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2021-007525>.
- [5] HOCKHAM C, BAO L, TIKU A, et al. Sex differences in chronic kidney disease prevalence in Asia: a systematic review and meta-analysis [J]. Clin Kidney J, 2022, 15 (6): 1144-1151.
- [6] ZHANG L X, ZHAO M H, ZUO L. China Kidney Disease Network (CK-NET) 2016 annual data report [J/OL]. Kidney Int Suppl, 2020, 10 (2) [2023-08-17]. <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2020.09.001>.
- [7] 王善志, 朱永俊, 唐文庄, 等. 中国成人及老年人群慢性肾脏病患病率 Meta 分析 [J]. 中国老年学杂志, 2017, 37 (21): 5384-5388.
- [8] United States Renal Data System. 2022 USRDS annual data report: epidemiology of kidney disease in the United States [DB/OL]. [2023-08-17]. <https://usrds-adr.niddk.nih.gov/2022/suggested-citation>.
- [9] HARHAY M N, HARHAY M O, COTO YGLESIAS F, et al. Altitude and regional gradients in chronic kidney disease prevalence in Costa Rica: data from the Costa Rican Longevity and Healthy Aging Study [J]. Trop Med Int Health, 2016, 21 (1): 41-51.
- [10] The UK Kidney Association. UK renal registry 24th annual report - data to 31/12/2020 [DB/OL]. [2023-08-17]. <https://ukkidney.org/audit-research/annual-report>.
- [11] ALICIC R Z, ROONEY M T, TUTTLE K R. Diabetic kidney disease challenges, progress, and possibilities [J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2017, 12 (12): 2032-2045.
- [12] HUANG Y M, XU D M, LONG J Y, et al. Spectrum of chronic kidney disease in China: a national study based on hospitalized patients from 2010 to 2015 [J]. Nephrology, 2019, 24 (7): 725-736.
- [13] DRAWZ P E, BEDDHU S, KRAMER H J, et al. Blood pressure measurement: a KDOQI perspective [J]. Am J Kidney Dis, 2020, 75 (3): 426-434.
- [14] LEE J Y, PARK J T, JOO Y S, et al. Association of blood pres-

- sure with the progression of CKD: findings from KNOW-CKD study [J]. *Am J Kidney Dis*, 2021, 78 (2): 236–245.
- [15] AGGARWAL R, PETRIE B, BALA W, et al. Mortality outcomes with intensive blood pressure targets in chronic kidney disease patients: a pooled individual patient data analysis from randomized trials [J]. *Hypertension*, 2019, 73 (6): 1275–1282.
- [16] CHEUNG A K, CHANG T I, CUSHMAN W C, et al. Executive summary of the KDIGO 2021 clinical practice guideline for the management of blood pressure in chronic kidney disease [J]. *Kidney Int*, 2021, 99 (3): 559–569.
- [17] SCHMIDT LAUBER C, HANZELMANN S, SCHUNK S, et al. Kidney outcome after mild to moderate COVID-19 [J/OL]. *Nephrol Dial Transplant*, 2023 [2023-08-17]. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfad008>.
- [18] CHUNG E Y M, PALMER S C, NATALE P, et al. Incidence and outcomes of COVID-19 in people with CKD: a systematic review and meta-analysis [J]. *Am J Kidney Dis*, 2021, 78 (6): 804–815.
- [19] SANDERS J S F, BEEMELMAN F J, MESSCHENDORP A L, et al. The RECOVAC Immune-response Study: the immunogenicity, tolerability, and safety of COVID-19 vaccination in patients with chronic kidney disease, on dialysis, or living with a kidney transplant [J]. *Transplantation*, 2022, 106 (4): 821–834.
- [20] LEES J S, ELYAN B M P, HERRMANN S M, et al. The “other” big complication: how chronic kidney disease impacts on cancer risks and outcomes [J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2023, 38 (5): 1071–1079.
- [21] BANSAL N, KATZ R, ROBINSON-COHEN C, et al. Absolute rates of heart failure, coronary heart disease, and stroke in chronic kidney disease an analysis of 3 community-based cohort studies [J]. *JAMA Cardiol*, 2017, 2 (3): 314–318.
- [22] United States Renal Data System. 2020 USRDS annual data report: epidemiology of kidney disease in the United States [DB/OL]. [2023-08-17]. <https://usrds-adr.niddk.nih.gov/2020>.
- [23] ZHANG L, ZHAO M H, ZUO L, et al. China Kidney Disease Network (CK-NET) 2015 annual data report [J/OL]. *Kidney Int Suppl*, 2019, 9 [2023-08-17]. <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2018.11.001>.
- [24] LIN J J, MOREY F, WU H Y, et al. Prevalence and risk factors for chronic kidney disease in Belize: a population-based survey [J/OL]. *Lancet Reg Health Am*, 2021 [2023-08-17]. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2021.100013>.
- [25] 鄢佳妮. 慢性肾脏病5期患者发生主要心血管不良事件的危险因素及预后分析 [D]. 重庆: 重庆医科大学, 2022.
- [26] HSU Y H, CHUANG H C, LEE Y H, et al. Traffic-related particulate matter exposure induces nephrotoxicity in vitro and in vivo [J]. *Free Radic Biol Med*, 2019, 135: 235–244.
- [27] WU M Y, LO W C, CHAO C T, et al. Association between air pollutants and development of chronic kidney disease: systematic review and meta-analysis [J/OL]. *Sci Total Environ*, 2020, 706 [2023-08-17]. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135522>.
- [28] 赵剑刚, 郑佳琦. PM_{2.5}暴露与肾脏损害的研究进展 [J]. *预防医学*, 2021, 33 (5): 473–475.
- [29] KUMELA GORO K, DESALEGN WOLIDE A, KERGA DIBABA F, et al. Patient awareness, prevalence, and risk factors of chronic kidney disease among diabetes mellitus and hypertensive patients at Jimma University Medical Center, Ethiopia [J/OL]. *Biomed Res Int*, 2019 [2023-08-17]. <https://doi.org/10.1155/2019/2383508>.
- [30] VALLIANOU N G, MITESH S, GKOGKOU A, et al. Chronic kidney disease and cardiovascular disease: is there any relationship? [J]. *Curr Cardiol Rev*, 2019, 15 (1): 55–63.
- [31] 徐菱忆, 惠森, 朱树宏, 等. 社区慢性肾脏病的筛查与管理现状 [J]. *北京大学学报 (医学版)*, 2022, 54 (5): 1056–1063.
- [32] BEETHAM K S, KRISHNASAMY R, STANTON T, et al. Effect of a 3-year lifestyle intervention in patients with chronic kidney disease: a randomized clinical trial [J]. *J Am Soc Nephrol*, 2022, 33 (2): 431–441.
- [33] 王九生, 石锦浩, 徐波, 等. 上海市慢性肾脏病三级防治体系优势及推广意义 [J]. *第二军医大学学报*, 2018, 39 (1): 24–28.
- [34] SCHRAUBEN S J, APPEL L, RIVERA E, et al. Mobile Health (mHealth) technology: assessment of availability, acceptability, and use in CKD [J]. *Am J Kidney Dis*, 2021, 77 (6): 941–950.
- [35] LAKSHMANAPRABU S K, MOHANTY S N, RANI S S, et al. Online clinical decision support system using optimal deep neural networks [J/OL]. *Applied Soft Computing*, 2019, 81 [2023-08-17]. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2019.105487>.

收稿日期: 2023-05-10 修回日期: 2023-08-17 本文编辑: 王媛