

# 1990—2021 年我国慢性肾脏病疾病负担及其危险因素分析



覃丽虹<sup>1</sup>, 陈静<sup>2</sup>, 向涯碟<sup>3, 4</sup>, 李柄辉<sup>3, 5</sup>, 罗丽莎<sup>3</sup>, 陈玲<sup>2</sup>

1. 武汉大学中南医院创面造口诊疗中心 (武汉 430071)
2. 武汉大学中南医院老年医学科 (武汉 430071)
3. 武汉大学中南医院循证与转化医学中心 (武汉 430071)
4. 武汉大学中南医院肾病内科 (武汉 430071)
5. 武汉大学中南医院健康管理科 (体检中心) (武汉 430071)

**【摘要】**目的 研究 1990—2021 年我国慢性肾脏病 (chronic kidney disease, CKD) 疾病负担的现状与趋势, 为制定 CKD 防控政策提供科学依据。方法 数据来源于 2021 年全球疾病负担研究, 采用发病、死亡和伤残调整寿命年 (disability-adjusted life year, DALY) 指标对比分析我国 CKD 及其亚型疾病负担现状, 并采用年估计变化百分比 (estimated annual percentage changes, EAPC) 评估疾病负担的时间趋势。结果 2021 年我国 CKD 年龄标化发病率为 163.74/10 万, 年龄标化死亡率为 10.84/10 万, 年龄标化 DALY 率为 315.33/10 万。1990—2021 年 CKD 年龄标化发病率呈上升趋势 [EAPC=0.52%, 95%CI (0.44, 0.59)], 年龄标化死亡率 [EAPC=-0.90%, 95%CI (-0.98, -0.81)] 和年龄标化 DALY 率 [EAPC=-1.25%, 95%CI (-1.35, -1.16)] 总体均呈现下降趋势。CKD 疾病负担呈现明显的性别、年龄特征, 其中女性发病率高于男性, 而死亡率和 DALY 率低于男性, CKD 疾病负担随年龄呈上升趋势, 60 岁以上人群具有较高的疾病负担。CKD 疾病负担主要来源于 2 型糖尿病肾病和高血压肾病, 高血糖、高 BMI 和高血压是其主要的危险因素。结论 我国 CKD 疾病负担较重, 并且在不同年龄段和性别中存在显著差异。因此, 有必要进一步优化和实施三级防控策略, 从关键人群和主要危险因素着手, 以有效降低我国 CKD 的整体疾病负担。

**【关键词】**慢性肾脏病; 疾病负担; 伤残调整寿命年; 趋势; 危险因素

**【中图分类号】**R 692.2 **【文献标识码】**A

## An analysis of disease burden and risk factors of chronic kidney disease in China from 1990 to 2021

QIN Lihong<sup>1</sup>, CHEN Jing<sup>2</sup>, XIANG Yadie<sup>3, 4</sup>, LI Binghui<sup>3, 5</sup>, LUO Lisha<sup>3</sup>, CHEN Ling<sup>2</sup>

1. Wound & Stoma Diagnosis and Treatment Center, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, China

2. Department of Geriatrics, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, China

3. Center for Evidence-Based and Translational Medicine, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, China

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202408076

基金项目: 国家重点研发计划“主动健康和人口老龄化科技应对”重点专项 (2023YFC3605502)

通信作者: 罗丽莎, 助理研究员, Email: 13006362970@163.com

陈玲, 博士, 主任医师, 博士研究生导师, Email: chenling666@whu.edu.cn

4. Department of Nephrology, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, China

5. Department of Healthcare Management (Physical Examination Center), Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, China

Corresponding authors: LUO Lisha, Email: 13006362970@163.com; CHEN Ling, Email: chenling666@whu.edu.cn

**【Abstract】Objective** To investigate the current status and trends of chronic kidney disease (CKD) burden in China from 1990 to 2021, and to provide scientific evidence for the formulation of CKD prevention and control policies. **Methods** Data were sourced from the 2021 Global Burden of Disease Study. The burden of CKD and its subtypes in China was analyzed using incidence, mortality, and disability-adjusted life years (DALY) metrics. The estimated annual percentage change (EAPC) was used to assess the temporal trends. **Results** In 2021, the age-standardized incidence, mortality and DALY rates of CKD in China were 163.74 per 100,000, 10.84 per 100,000 and 315.33 per 100,000, respectively. From 1990 to 2021, age-standardized incidence rate of CKD showed an upward trend [EAPC=0.52%, 95%CI(0.44, 0.59)], while age-standardized mortality rate [EAPC=-0.90%, 95%CI(-0.98, -0.81)] and age-standardized DALY rate [EAPC=-1.25%, 95%CI(-1.35, -1.16)] showed downward trends (EAPC<0). The burden of CKD exhibited significant gender and age characteristics, with higher incidence rates in females compared to males, but lower mortality and DALY rates in females. The burden of disease for CKD tends to increase with age, with a higher burden of disease in people over 60 years of age. The primary contributors to CKD burden were CKD due to diabetes mellitus type 2 and hypertensive renal disease, for which high fasting plasma glucose, high BMI and high blood pressure were the main risk factors. **Conclusion** The burden of CKD is high in China and varies significantly across age groups and gender. Therefore, it is necessary to further optimize and implement a tiered prevention and control strategy, starting from the key populations and major risk factors, and commit to effectively reducing the overall disease burden of CKD in China.

**【Keywords】** Chronic kidney disease; Disease burden; Disability-adjusted life years; Trends; Risk factors

慢性肾脏病 (chronic kidney disease, CKD) 是指由各种原因引起的肾脏结构或功能异常超过 3 个月的慢性进展性疾病, 具有患病率高、知晓率低、预后差和医疗费用高等特点, 已成为全球日益严重的公共健康问题。根据 2019 年全球疾病负担研究 (Global Burden of Disease Study 2019, GBD 2019) 报道显示, 全球约有 6.97 亿 CKD 患者, 患病率约为 9.1%, 伤残调整寿命年 (disability-adjusted life years, DALY) 高达 4 150 万人年, 在过去 30 年间 CKD 的发病率和患病率增加了约 40%<sup>[1]</sup>。

我国的 CKD 患病率显著高于全球水平, 2019 年我国的 CKD 患者达到了 1.51 亿, 占总人口的 10.6%, 因 CKD 死亡人数高达 196 726 人,

此外, 在过去三十年间, 我国 CKD 的粗患病率平均每年上升 1.6%, 粗死亡率平均每年上升 1.8%<sup>[2]</sup>。因此, 有必要加强我国 CKD 的防控工作。以往研究表明, CKD 的发生和死亡与代谢、行为和环境因素高度相关, 包括慢性肾脏感染、高血压、糖尿病、高胆固醇、吸烟等<sup>[3]</sup>。因此, 了解和分析我国 CKD 疾病负担现状及其在人群和时间层面的变化规律, 以及危险因素现状, 可为制定针对性的卫生措施和健康政策提供有效的数据支撑。本研究基于 GBD 2021 数据库, 采用发病、死亡和 DALY 指标, 综合评估分析 1990—2021 年我国 CKD 疾病负担现状及其趋势, 以及危险因素归因负担, 为制定全国 CKD 防控和干预措施提供科学依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

本研究所用 CKD 数据来源于 GBD 2021 数据库, 包括我国 1990—2021 年不同性别、不同年龄人群 CKD 的发病、死亡和 DALY 指标。GBD 2021 是一项国际公认最全面的疾病负担研究, 其包含了评估 204 个国家或地区的 371 种疾病和伤害、88 种危险因素的疾病负担结果, 为制定全球不同国家的适应性公共卫生决策以及分配卫生资源提供了有效的参考依据<sup>[4-5]</sup>。GBD 2021 中评估我国 CKD 疾病负担的原始数据来源于中国疾病监测系统、全国死因监测系统和中国 CDC 死因报告、国家卫生服务调查等, 具体数据来源可查询网站 <https://ghdx.healthdata.org/gbd-2021/sources><sup>[6]</sup>。

### 1.2 病例定义

GBD 研究中 CKD 通过尿白蛋白与肌酐比率 (albumin-to-creatinine ratio, ACR) 升高、估计肾小球滤过率 (estimated glomerular filtration rate, eGFR) 下降、终末期肾病 (end-stage renal disease, ESRD) 来划分, 可分为六个阶段: 阶段 1~2 (eGFR > 60 mL/min/1.73 m<sup>2</sup> 且 ACR > 30 mg/g)、阶段 3 (eGFR 30~59 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>)、阶段 4 (eGFR 15~29 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>)、阶段 5 (eGFR < 15 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>)、ESRD、维持透析和肾脏移植<sup>[7]</sup>。

GBD 2021 采用国际疾病分类 ICD-10 和 ICD-9 对 CKD 进行定义, CKD 的 ICD-10 编码为 D63.1、E10.2、E11.2、I12-I13.9、N02-N08.8、N15.0、N18-N18.9、Q61-Q62.8; ICD-9 编码为 403-404.9、581-583.9、585-585.9、589-589.9、753-753.3。此外, CKD 在 GBD 研究中被分为 1 型糖尿病肾病 (E10.2)、2 型糖尿病肾病 (E11.2)、肾小球肾炎肾病 (N03-N06.9、581-583.9)、高血压肾病 (I12-I13.9、403-404.9)、其他和未特指的肾病 (N02-N02.9、N07-N08.8、N15.0、Q61-Q62.8、589-589.9、753-753.3)。

### 1.3 归因疾病负担分析

GBD 2021 研究基于比较风险评估的理论框架, 采用反事实分析方法评估计算危险因素的归因负担, CKD 的危险因素包括高血糖、高 BMI、高血压、高盐饮食、低温、水果摄入不足、身体活动不足、铅暴露、高红肉饮食、谷物摄入不

足、蔬菜摄入不足、高加工肉类、高含糖饮料, 该 13 种危险因素的具体定义可见 GBD 2021 危险因素相关文章<sup>[5]</sup>。本研究采用标化死亡率和标化 DALY 率评估我国 CKD 的危险因素归因负担。

### 1.4 统计学分析

采用的疾病负担指标包括新发病例数、死亡人数、DALY 及其 95% 不确定区间 (uncertainty interval, UI), 以及对应的粗率 (发病率、死亡率、DALY 率) 和年龄标化发病率 (age-standardized incidence rate, ASIR)、年龄标化死亡率 (age-standardized mortality rate, ASMR)、年龄标化 DALY 率 (age-standardized DALY rate, ASDR), 其中年龄标化率采用 GBD 2021 全球标化人口结构。DALY 表示因 CKD 所造成的总健康损失, 具体为早死损失寿命年 (year of life lost, YLL) 和伤残损失寿命年 (year lived with disability, YLD) 之和<sup>[8]</sup>。采用年估计变化百分比 (estimated annual percentage changes, EAPC) 及其 95% 置信区间 (confidence interval, CI) 评估 1990—2021 年年龄标化率的时间变化趋势, 其基于线性回归模型  $Y = \alpha + \beta X + \varepsilon$ , 以年作为自变量 X, 标化率的自然对数作为因变量 Y, 拟合直线, 然后通过  $100 \times [\exp(\beta) - 1]$  计算 EAPC<sup>[9]</sup>。EAPC > 0 代表标化率呈现上升趋势, 而 EAPC < 0 代表标化率呈现下降趋势。本研究采用 R 4.3.2 软件进行统计分析和数据可视化。

## 2 结果

### 2.1 我国 CKD 疾病负担的时间变化趋势

2021 年我国 CKD 新发病例数为 332.32 万人 [95% UI (306.90, 355.93)], 死亡人数为 20.42 万人 [95% UI (16.47, 24.64)], DALYs 为 612.79 万人年 [95% UI (518.44, 720.82)], ASIR 为 163.74/10 万 [95% UI (153.03, 174.11)], ASMR 为 10.84/10 万 [95% UI (8.77, 12.96)], ASDR 为 315.33/10 万 [95% UI (266.58, 371.53)]。就 5 种不同亚型而言, CKD 发病负担以其他和未特指的肾病、2 型糖尿病肾病为主, 死亡和 DALY 负担则以 2 型糖尿病肾病和高血压肾病为主, 见表 1。

1990—2021 年, 我国 CKD 的 ASIR 总体呈现上升趋势 [EAPC=0.52%, 95% CI (0.44, 0.59)], 其中上升最为明显的是高血压肾病 [EAPC=0.67%, 95% CI (0.60, 0.74)]; ASMR [EAPC=-0.90%,

95%CI (-0.98, -0.81) ]和 ASDR[EAPC=-1.25%, 95%CI (-1.35, -1.16) ]总体均呈现下降趋势, CKD 亚型中其他和未特指的肾病 ASMR 下降最快 [ (EAPC=-2.31%, 95%CI (-2.43, -2.19) ], 肾小球肾炎肾病 ASDR 下降最快 [ (EAPC=-2.07%, 95%CI (-2.17, -1.98) ], 见表 1。

2021 年我国女性 CKD 的发病人数和 ASIR 均高于男性, 而死亡人数和 ASMR、DALY 人年数和 ASDR 均低于男性。就亚型而言, 1 型糖尿病肾病、2 型糖尿病肾病、高血压肾病、肾小球肾炎肾病的男性 ASIR、ASMR、ASDR 均高于女性, 而其他和未特指的肾病的女性 ASIR、ASDR 高于男性, 见表 1。

### 2.2 我国CKD疾病负担的年龄、性别变化趋势

随着年龄的增加, 我国 CKD 的发病率、死亡率和 DALY 率均随年龄呈现明显上升趋势, 其中低龄组上升趋势最快, 80 岁及以上人群的 CKD 疾病负担最高(发病率在 80 岁以上人群有所下降)。5 种不同 CKD 亚型的发病率、死亡率和 DALY 率的年龄分布呈现出不同的趋势, 就发病率而言, 2 型糖尿病肾病、高血压肾病、其他和未特指的肾病的年龄分布规律与 CKD 基本一致, 呈现出随年龄明显上升, 在高龄组有轻微下降趋势, 而 1 型糖尿病肾病和肾小球肾炎肾病的发病率随着年龄呈现出“倒 V 型”, 发病率在 60~70 岁年龄组最高(图 1)。2 型糖尿病肾病、高血压肾病、肾小球肾炎肾病、其他和未特指的肾病的死亡率和 DALY 率均随年龄呈近似指数增长, 80 岁以上人群最高; 而 1 型糖尿病肾病呈现近似“倒 V 型”, 死亡率和 DALY 率高峰出现在 30~50 岁较年轻组人群(图 2、图 3)。此外, 不同性别人群的 CKD 及其亚型的年龄别发病率、死亡率和 DALY 率变化趋势基本一致(图 1-3)。

2021 年我国不同年龄段人群的 CKD 男性发病率低于女性(85 岁及以上年龄组除外), 而男性死亡率和 DALY 率均高于女性。5 种不同亚型中 1 型糖尿病肾病、2 型糖尿病肾病、肾小球肾炎肾病和高血压肾病的男性发病率均高于女性, 而其他和未特指的肾病的不同年龄组男性发病率均低于女性(85 岁及以上年龄组除外)。1 型糖尿病肾病、2 型糖尿病肾病、肾小球肾炎肾病、高血压肾病的不同年龄组男性死亡率和 DALY 率均高于女性, 而其他和未特指肾病的男性 DALY 率在 30 岁之后均低于女性(图 4)。

表 1 1990—2021 年中国慢性肾脏病及其分型的发病、死亡和 DALY 负担  
Table 1. Incidence, mortality, and DALY burden of CKD and its types in China from 1990 to 2021

年份	指标	慢性肾脏病	1型糖尿病肾病	2型糖尿病肾病	肾小球肾炎肾病	高血压肾病	其他和未特指的肾病
1990年	新发病例数(万人, 95%UI)	126.75(114.58, 138.58)	0.95(0.50, 1.56)	12.76(11.27, 14.27)	4.41(3.58, 5.36)	7.27(6.48, 8.06)	101.38(91.50, 111.14)
	死亡人数(万人, 95%UI)	10.27(8.97, 12.09)	1.95(1.54, 2.41)	4.35(3.60, 5.31)	0.49(0.39, 0.63)	2.90(2.32, 3.62)	0.58(0.47, 0.69)
	DALY(万人年, 95%UI)	419.56(367.37, 481.31)	91.68(73.94, 111.57)	123.15(102.21, 149.27)	35.24(28.82, 43.45)	96.08(79.22, 116.57)	73.42(60.03, 87.37)
	ASIR(1/10万, 95%UI)	147.29(133.86, 161.46)	0.86(0.45, 1.40)	15.11(13.45, 16.80)	3.91(3.18, 4.76)	9.24(8.37, 10.23)	118.17(107.41, 129.79)
	ASMR(1/10万, 95%UI)	14.16(12.44, 16.78)	1.80(1.42, 2.25)	6.83(5.74, 8.34)	0.50(0.40, 0.62)	4.42(3.55, 5.48)	0.61(0.49, 0.73)
	ASDR(1/10万, 95%UI)	457.69(402.14, 526.92)	80.92(65.12, 98.39)	155.94(131.16, 188.26)	31.45(25.92, 38.46)	111.94(93.1, 135.98)	77.45(63.30, 92.84)
	总计						

续表1

年份	指标	慢性肾脏病	1型糖尿病肾病	2型糖尿病肾病	肾小球肾炎肾病	高血压肾病	其他和未特指的肾病	
2021年	新发病例数(万人, 95%UI)	332.32(306.90, 355.93)	0.63(0.40, 0.95)	35.42(32.13, 38.28)	3.79(3.31, 4.36)	22.23(20.33, 23.93)	270.25(249.78, 289.83)	
	死亡人数(万人, 95%UI)	20.42(16.47, 24.64)	2.07(1.53, 2.70)	10.77(8.46, 13.41)	0.53(0.38, 0.72)	6.53(4.93, 8.25)	0.53(0.39, 0.70)	
	DALY(万人年, 95%UI)	612.79(518.44, 720.82)	88.60(66.68, 112.77)	253.71(204.43, 307.29)	30.72(24.22, 38.49)	162.82(130.03, 198.84)	76.94(58.15, 97.46)	
	ASIR(1/10万, 95%UI)	163.74(153.03, 174.11)	0.70(0.38, 1.14)	16.29(14.92, 17.53)	3.31(2.71, 3.95)	10.82(9.96, 11.66)	132.62(123.95, 141.16)	
	ASMR(1/10万, 95%UI)	10.84(8.77, 12.96)	1.06(0.79, 1.38)	5.64(4.46, 7.00)	0.30(0.22, 0.39)	3.52(2.68, 4.44)	0.33(0.25, 0.42)	
	ASDR(1/10万, 95%UI)	315.33(266.58, 371.53)	47.95(36.90, 60.73)	122.15(99.62, 146.99)	17.98(14.33, 22.11)	82.57(66.82, 100.00)	44.67(34.79, 55.40)	
	1990—2021年 ASIR[EAPC](95%CI)]	0.52(0.44, 0.59)	-0.56(-0.67, -0.44)	0.42(0.34, 0.50)	-0.44(-0.53, -0.36)	0.67(0.60, 0.74)	0.55(0.47, 0.63)	
	ASMR[EAPC](95%CI)]	-0.90(-0.98, -0.81)	-1.98(-2.13, -1.84)	-0.58(-0.67, -0.48)	-1.91(-2.03, -1.80)	-0.77(-0.85, -0.69)	-2.31(-2.43, -2.19)	
	ASDR[EAPC](95%CI)]	-1.25(-1.35, -1.16)	-1.98(-2.14, -1.82)	-0.70(-0.81, -0.59)	-2.07(-2.17, -1.98)	-1.01(-1.10, -0.91)	-1.86(-1.95, -1.78)	
	<b>男性</b>							
1990年	新发病例数(万人, 95%UI)	58.17(52.44, 63.43)	0.55(0.30, 0.90)	6.68(5.88, 7.47)	2.85(2.36, 3.38)	3.83(3.40, 4.23)	44.26(39.78, 48.35)	
	死亡人数(万人, 95%UI)	5.14(4.15, 6.28)	1.01(0.75, 1.30)	2.04(1.56, 2.69)	0.26(0.19, 0.33)	1.52(1.17, 2.00)	0.31(0.23, 0.40)	
	DALY(万人年, 95%UI)	213.54(174.21, 252.46)	48.48(36.49, 60.20)	58.78(45.09, 75.10)	18.82(14.57, 23.30)	52.13(40.79, 67.58)	35.34(28.33, 42.74)	
	ASIR(1/10万, 95%UI)	141.78(128.7, 155.51)	0.94(0.52, 1.53)	16.67(14.77, 18.55)	4.84(4.01, 5.75)	10.61(9.63, 11.77)	108.72(98.39, 119.2)	
	ASMR(1/10万, 95%UI)	16.14(13.31, 20.43)	1.8(1.31, 2.34)	7.68(6.05, 10.19)	0.54(0.40, 0.71)	5.44(4.18, 7.19)	0.68(0.52, 0.87)	
	ASDR(1/10万, 95%UI)	479.54(398.16, 579.57)	81.93(62.14, 103.27)	161.8(128.23, 207.69)	33.15(26.17, 40.64)	127.83(101.28, 161.95)	74.82(59.69, 90.11)	
	2021年	新发病例数(万人, 95%UI)	144.28(133.30, 155.40)	0.40(0.26, 0.60)	17.72(16.16, 19.15)	2.57(2.26, 2.91)	11.12(10.21, 12.03)	112.48(104.05, 121.30)
	死亡人数(万人, 95%UI)	11.15(8.29, 14.41)	1.21(0.81, 1.67)	5.70(4.12, 7.56)	0.30(0.20, 0.42)	3.65(2.57, 4.95)	0.30(0.20, 0.41)	
	DALY(万人年, 95%UI)	328.14(261.86, 405.30)	52.32(37.16, 70.30)	132.61(102.56, 169.90)	17.09(13.24, 22.01)	91.81(68.97, 118.35)	34.33(26.38, 43.05)	
	ASIR(1/10万, 95%UI)	153.13(143.02, 163.64)	0.83(0.47, 1.32)	17.12(15.73, 18.47)	4.26(3.57, 4.99)	12.14(11.19, 13.09)	118.78(110.67, 126.99)	
ASMR(1/10万, 95%UI)	13.9(10.47, 17.76)	1.24(0.86, 1.68)	7.15(5.28, 9.36)	0.36(0.24, 0.50)	4.72(3.39, 6.38)	0.42(0.30, 0.57)		
ASDR(1/10万, 95%UI)	363.31(290.31, 443.88)	56.62(41.07, 75.19)	140.79(109.38, 179.93)	20.48(16.03, 25.89)	102.01(78.31, 130.21)	43.41(34.01, 53.47)		
1990—2021年 ASIR[EAPC](95%CI)]	0.40(0.34, 0.46)	-0.35(-0.43, -0.26)	0.23(0.17, 0.30)	-0.31(-0.37, -0.24)	0.59(0.53, 0.64)	0.44(0.38, 0.51)		
ASMR[EAPC](95%CI)]	-0.40(-0.51, -0.29)	-1.38(-1.49, -1.27)	-0.06(-0.20, 0.08)	-1.43(-1.52, -1.34)	-0.38(-0.50, -0.27)	-1.78(-1.87, -1.69)		
ASDR[EAPC](95%CI)]	-0.70(-0.80, -0.60)	-2.68(-2.88, -2.49)	-1.14(-1.26, -1.02)	-1.78(-1.86, -1.69)	-0.70(-0.80, -0.60)	-1.89(-1.97, -1.81)		

续表1

年份	指标	慢性肾脏病	1型糖尿病肾病	2型糖尿病肾病	肾小球肾炎肾病	高血压肾病	其他和未特指的肾病
1990年 女性	新发病例数(万人, 95% UI)	68.59(62.33, 751.57)	0.40(0.19, 0.70)	6.08(5.38, 6.84)	1.56(1.23, 1.97)	3.44(3.08, 3.80)	57.12(51.81, 62.68)
	死亡人数(万人, 95% UI)	5.13(4.24, 6.22)	0.93(0.71, 1.22)	2.32(1.86, 2.87)	0.24(0.18, 0.31)	1.38(1.05, 1.74)	0.27(0.22, 0.32)
	DALY(万人年, 95% UI)	206.03(174.66, 239.85)	43.19(33.32, 55.60)	64.38(51.75, 77.59)	16.42(13.38, 20.39)	43.96(35.01, 53.90)	38.08(31.15, 44.87)
	ASIR(1/10万, 95% UI)	154.79(141.03, 169.97)	0.76(0.37, 1.34)	13.92(12.40, 15.60)	2.91(2.29, 3.67)	8.30(7.51, 9.16)	128.91(117.32, 141.60)
	ASMR(1/10万, 95% UI)	13.18(11.00, 16.06)	1.80(1.36, 2.35)	6.49(5.24, 8.00)	0.48(0.37, 0.62)	3.86(2.92, 4.80)	0.56(0.45, 0.67)
	ASDR(1/10万, 95% UI)	446.38(380.95, 518.20)	79.84(61.47, 102.51)	155.30(125.98, 186.62)	30.05(24.77, 37.26)	100.60(79.42, 122.23)	80.59(65.31, 95.80)
	2021年	新发病例数(万人, 95% UI)	188.04(173.27, 201.28)	0.23(0.13, 0.37)	17.70(16.08, 19.18)	1.22(1.03, 1.45)	11.11(10.14, 12.10)
	死亡人数(万人, 95% UI)	9.28(7.27, 11.71)	0.86(0.59, 1.22)	5.07(3.79, 6.42)	0.24(0.15, 0.33)	2.88(2.08, 3.83)	0.23(0.16, 0.32)
	DALY(万人年, 95% UI)	284.65(229.68, 346.12)	36.29(26.32, 49.59)	121.10(93.76, 151.46)	13.64(10.44, 17.02)	71.01(54.49, 89.58)	42.62(31.40, 54.30)
	ASIR(1/10万, 95% UI)	176.75(164.94, 187.92)	0.56(0.28, 0.97)	15.68(14.34, 16.97)	2.27(1.79, 2.80)	10.14(9.27, 11.04)	148.11(138.15, 157.51)
	ASMR(1/10万, 95% UI)	8.87(6.95, 11.20)	0.87(0.61, 1.20)	4.74(3.52, 6.03)	0.25(0.17, 0.35)	2.75(2.00, 3.63)	0.26(0.19, 0.36)
	ASDR(1/10万, 95% UI)	277.24(224.74, 335.78)	38.8(28.48, 52.26)	109.35(84.66, 137.07)	15.7(12.16, 19.37)	67.35(52.09, 84.80)	46.03(34.47, 57.75)
1990—2021年	ASIR[EAPC(95%CI)]	0.63(0.53, 0.73)	-0.87(-1.03, -0.71)	0.60(0.48, 0.71)	-0.70(-0.82, -0.59)	0.83(0.73, 0.92)	0.65(0.55, 0.75)
	ASMR[EAPC(95%CI)]	-1.44(-1.54, -1.33)	-2.73(-2.92, -2.53)	-1.11(-1.21, -1.01)	-2.45(-2.59, -2.30)	-1.24(-1.33, -1.14)	-2.85(-3.01, -2.69)
	ASDR[EAPC(95%CI)]	-1.65(-1.76, -1.53)	-2.68(-2.88, -2.49)	-1.14(-1.26, -1.02)	-2.41(-2.52, -2.29)	-1.39(-1.50, -1.28)	-1.86(-1.96, -1.77)

注: DALY. 伤残调整寿命年; ASIR. 年龄标准化发病率; ASMR. 年龄标准化死亡率; ASDR. 年龄标准化DALY率; EAPC. 年估计变化百分比; UI. 不确定区间; CI. 置信区间。

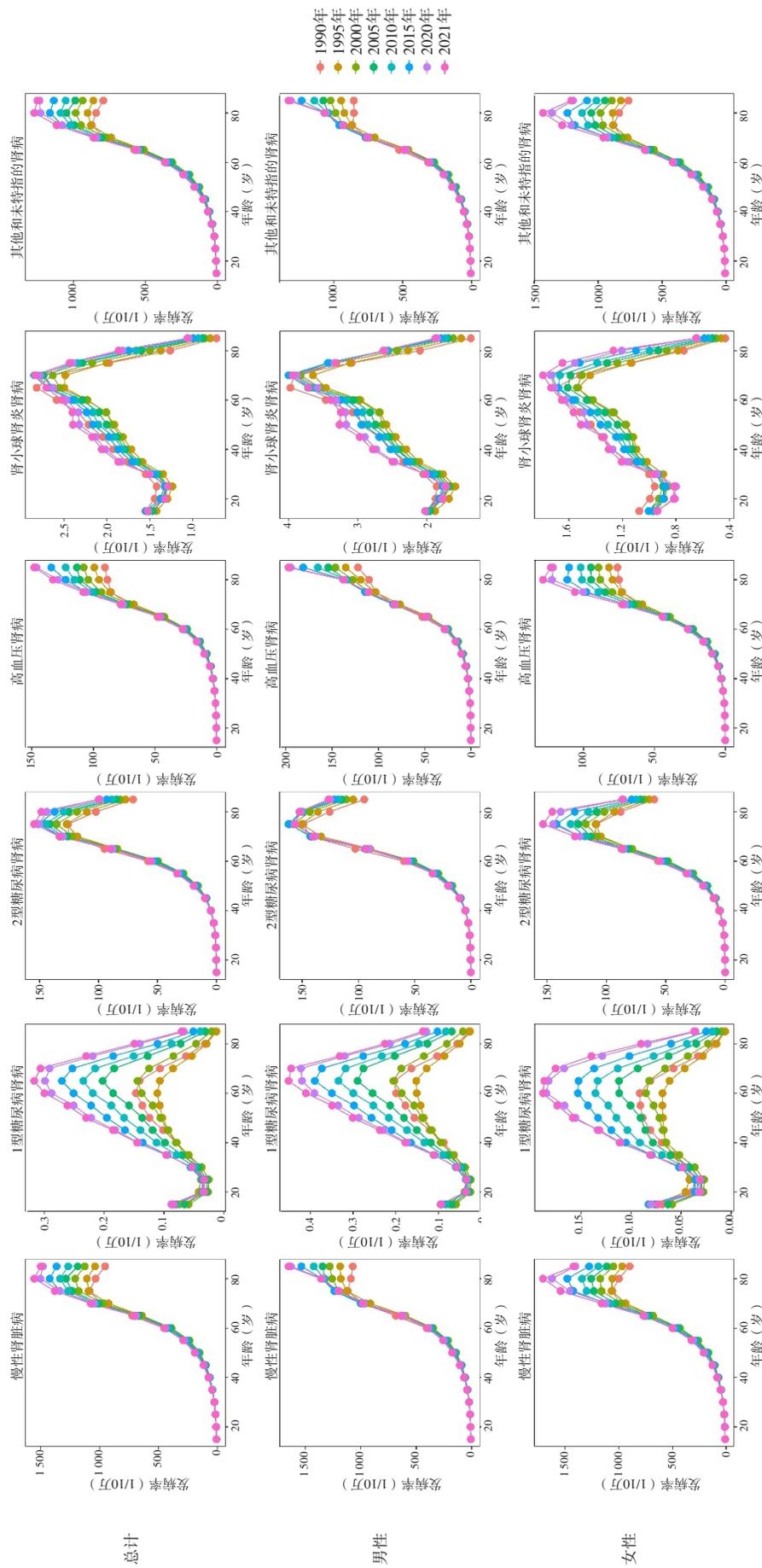


图1 1990—2021年中国不同性别人群慢性肾脏病及其亚型的年龄别发病率  
Figure 1. Age-specific incidence rates of CKD and its subtypes by gender in China from 1990 to 2021

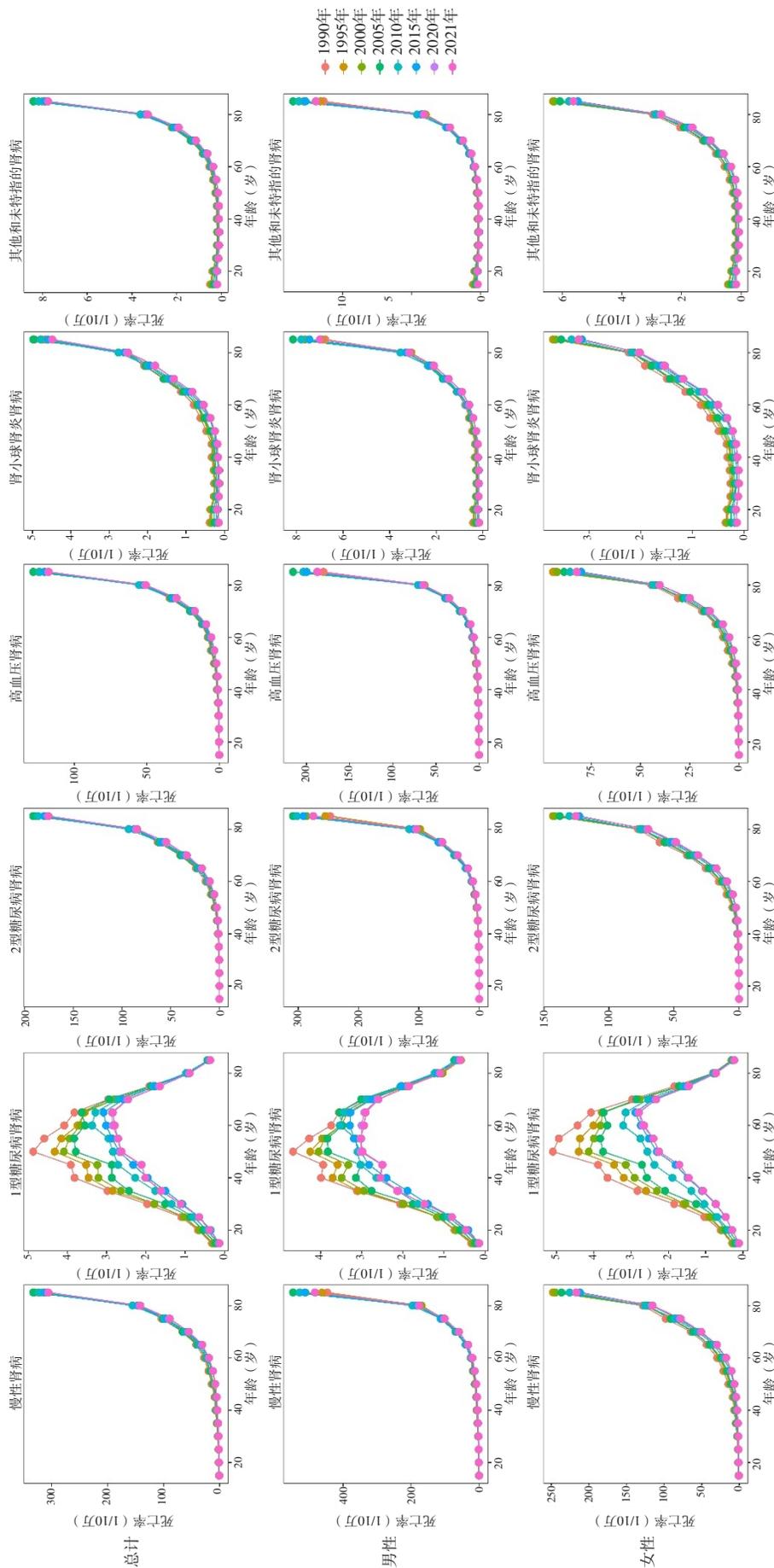


图2 1990—2021年中国不同性别人群慢性肾脏病及其亚型的年龄别死亡率  
Figure 2. Age-specific mortality rates of CKD and its subtypes by gender in China from 1990 to 2021

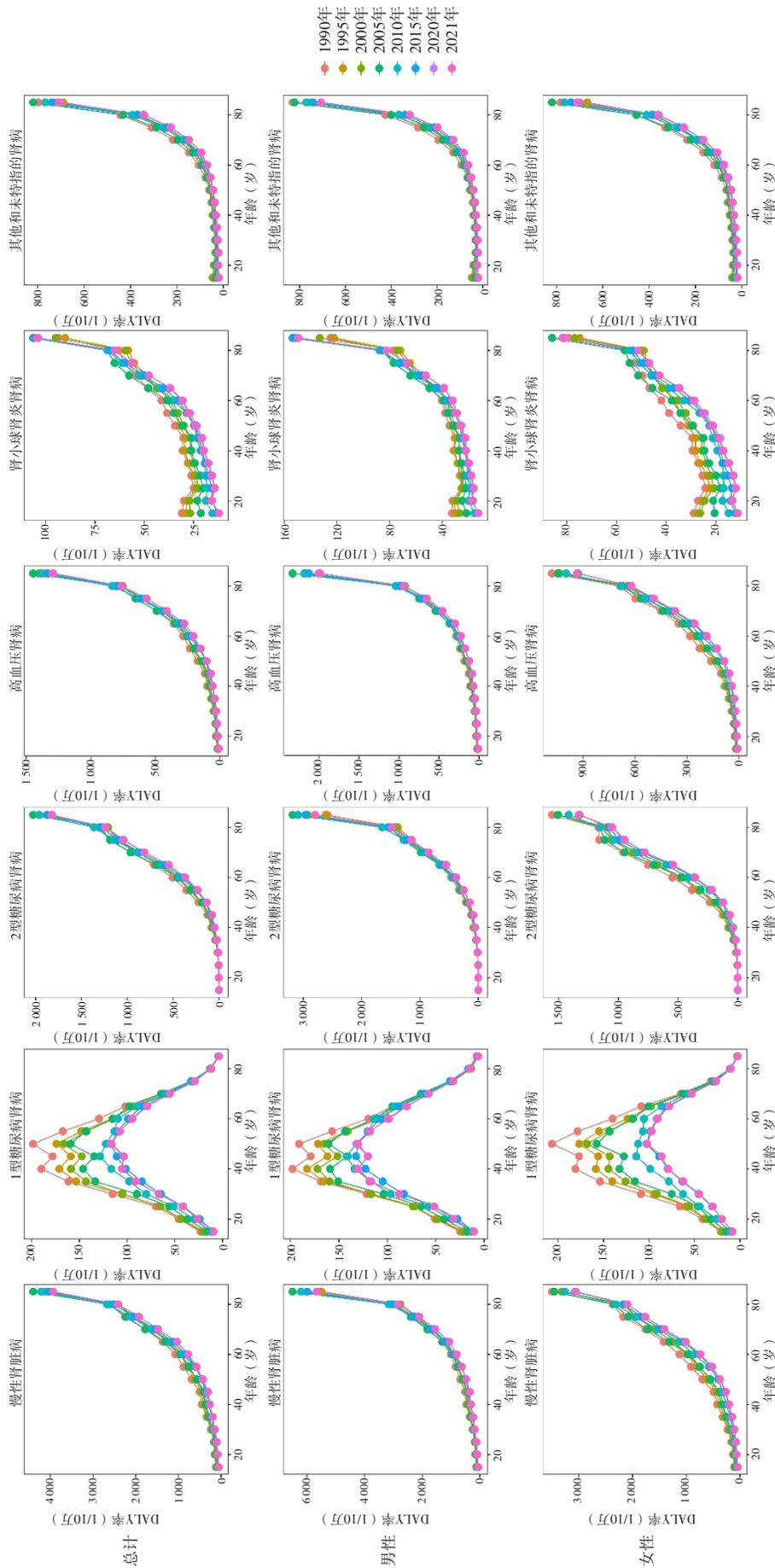


图3 1990—2021年中国不同性别人群慢性肾脏病及其亚型的年龄别DALY率  
Figure 3. Age-specific DALY rates of CKD and its subtypes by gender in China from 1990 to 2021

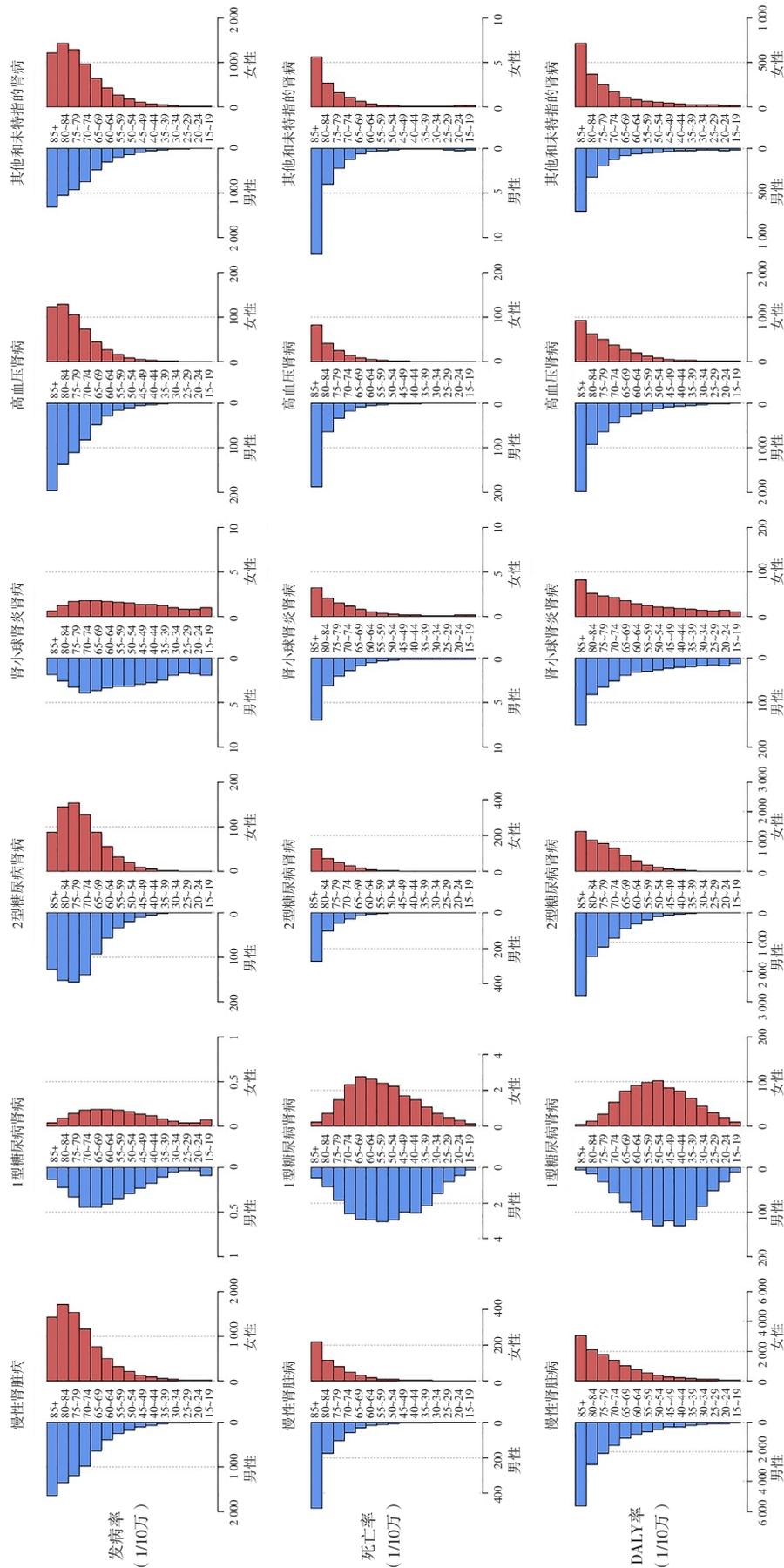


图4 2021年我国不同年龄、性别人群的CKD及其亚型发病率、死亡率、DALY率  
Figure 4. Incidence, mortality, and DALY rates of CKD and its subtypes among Chinese people of different ages and genders in 2021

### 2.3 我国CKD归因于危险因素的疾病负担分析

我国 CKD 归因于不同危险因素的 ASMR、ASDR 如图 5 所示，在 13 种危险因素中，高血糖、高 BMI 和高血压是导致我国 CKD 疾病负担的前三

位危险因素：2021 年我国因高血糖所致的 ASMR 和 ASDR 分别为 5.69/10 万和 134.96/10 万；因高 BMI 所致的 ASMR 和 ASDR 分别为 2.83/10 万和 66.97/10 万；因高血压所致的 ASMR 和 ASDR 分别为 2.80/10 万和 59.99/10 万。

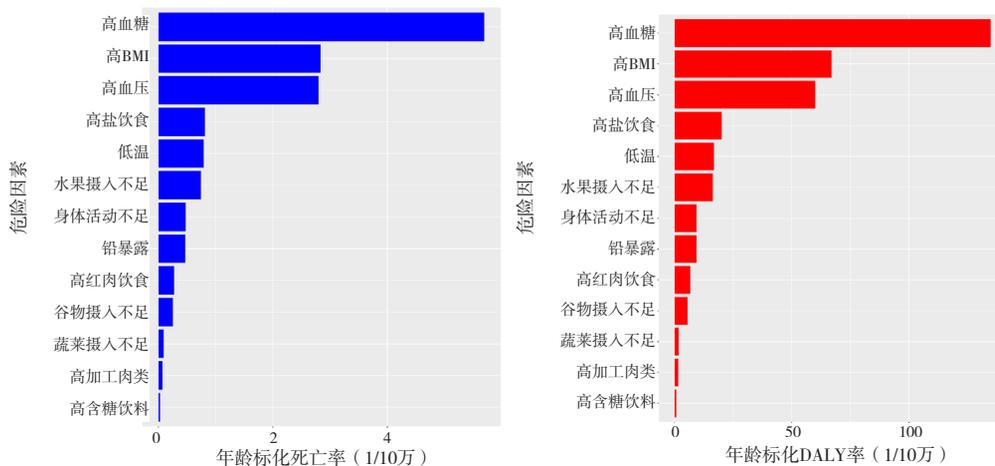


图5 2021年我国CKD归因于不同危险因素的死亡率和DALY率

Figure 5. The mortality and DALY rates of CKD attributable to different risk factors in China in 2021

### 3 讨论

CKD 已成为心血管疾病、糖尿病和恶性肿瘤之外的又一严重威胁人类健康的疾病，根据 2020 年 WHO 发布的《2019 年全球卫生估计报告》显示 CKD 已经从全球第 13 位死亡原因上升至第 10 位，预计到 2040 年，CKD 将成为全球第 5 位致死性疾病<sup>[10]</sup>。据统计，2018 年我国成人 CKD 的患病率高达 8.2%，而知晓率仅为 12.5%，被称为“沉默的杀手”<sup>[11]</sup>。因此，了解和掌握我国 CKD 疾病负担和危险因素的现状及其长期变化趋势，对于遏制和减缓我国 CKD 疾病负担来说有非常重要的现实意义。

本研究基于 GBD 2021 的最新数据，采用发病、死亡和 DALY 指标阐述了我国 CKD 疾病负担的时间、性别和年龄分布特征，以及危险因素的归因负担现状，研究结果表明我国 CKD 的疾病负担较重且复杂，在过去近 30 年间，发病人数、死亡人数和 DALY 人年数均呈现增加趋势，这可能与我国的人口老龄化日益严重有关。根据国家统计局数据，2019 年底我国 60 岁以上老年人口高达 2.54 亿，预计在 2040 年将达到 4.02 亿，占总人口的 28%<sup>[12]</sup>。消除了年龄构成的影响后，ASIR 仍呈现显著上升趋势，这可能与生活方式的改变导致危险因素的暴露增加有关，不健康的生活方式，如高盐、高糖和高脂肪的饮食习惯会显著增加糖尿病、高血压的

发病率<sup>[13]</sup>。研究显示，我国糖尿病和高血压患者分别达到 1.41 亿和 3.4 亿人，而这两种疾病均是 CKD 的重要危险因素，可明显增加 CKD 的发病风险<sup>[14-15]</sup>。此外，体力活动不足和肥胖也加剧了 CKD 的发病风险<sup>[13]</sup>。ASIR 的升高也与我国医疗技术的发展、居民健康意识的增加和疾病筛查能力的提升密切相关，这也是我国 ASMR、ASDR 下降的主要原因<sup>[2, 13]</sup>。CKD 的治疗技术在不断改进，如透析和药物治疗等，此外健康教育和预防措施推广使得更多的患者在疾病早期得以发现并及时接受有效治疗，显著减少了 CKD 的死亡风险和并发症的发生率，从而推动了 DALY 率的下降<sup>[2]</sup>。

我国 CKD 疾病负担呈现明显的年龄分布特征，各负担指标均随年龄增长有逐渐升高趋势，60 岁以后尤为显著，该结果与以往研究结果一致。已有研究显示年龄每增加 10 岁，CKD 的发生风险增大 1.22 倍，这是由于随着年龄的增长，机体的器官功能逐渐衰退，肾小球滤过功能逐渐下降<sup>[3]</sup>。随着我国老龄化进程进一步加重，老年人口比重将持续增加，因此，针对这一年龄进展性疾病，应加强健康教育宣传，做到早发现、早诊断和早治疗，减缓老年人群中 CKD 的进展程度，降低我国 CKD 的疾病负担。此外，CKD 疾病负担呈现明显的性别差异，女性 CKD 的发病率高于男性，而死亡率和 DALY 率均低于男性，这可能与生物学差异有关，相比于

男性, 女性发病率高可能与其特殊生理结构、妊娠以及自身免疫性疾病的发病率高因素相关<sup>[3]</sup>。肾脏血流动力学、性激素水平以及生活习惯的差异导致男性 CKD 患者疾病进展更快, 更容易成为 ESRD, 并发症的发生率也高于女性<sup>[3, 16]</sup>, 因此男性 CKD 的死亡率和 DALY 率高于女性。针对 CKD 的性别差异, 有关部门应制定个性化的预防和治疗策略, 以改善 CKD 患者的整体健康结局。

本研究结果发现 CKD 的疾病负担在不同的亚型中呈现不同的规律, 发病负担以其他和未特指的肾病、2 型糖尿病肾病为主, 死亡和 DALY 负担则以 2 型糖尿病肾病和高血压肾病为主。2 型糖尿病是全球范围内最常见的糖尿病类型, 也是导致 CKD 的主要原因之一, 随着我国 2 型糖尿病发病的增加, 其相关的肾病发病负担也相应增加<sup>[17]</sup>。此外, 2 型糖尿病肾病常伴随着其他的代谢合并症, 如高血压、高血脂和其他心血管并发症等, 这无疑增加了患者的死亡和伤残负担<sup>[17]</sup>。高血压肾病会导致肾小球动脉硬化和肾功能的丧失, 促进心血管不良事件和 ESRD 的发生, 进一步增加了 CKD 的死亡和伤残负担<sup>[3]</sup>。此外, 本研究结果发现 1 型糖尿病肾病的疾病负担主要集中在较年轻人群, 这与 1 型糖尿病的疾病负担特征一致, 主要是由于该型糖尿病通常在儿童或青少年时期发病, 其对肾脏的损害常发生在较年轻的阶段, 长期的高血糖和肾脏损害使得严重并发症的发生较 2 型糖尿病肾病提前<sup>[18]</sup>。因此, 为了减轻 CKD 的负担, 除了必须增强高龄人群对 CKD 的关注外, 慢性病如高血压和糖尿病的防治也同样重要。

已有研究表明, CKD 的危险因素众多, 其中代谢因素是导致其疾病负担的主要危险因素<sup>[19]</sup>。本研究结果发现, 在 GBD 纳入的 13 种危险因素中, 高血糖、高 BMI 和高血压是导致我国 CKD 疾病负担的前三位危险因素。因此, 可通过加强健康教育水平、改善居民不良生活方式、鼓励低盐、低脂饮食、增加水果蔬菜的摄入量、有效控制高血压和糖尿病等方式有效地降低 CKD 的疾病负担, 提高公众的整体健康水平<sup>[2]</sup>。此外, 据报道, 我国居民肾功能受损率为 2.2%, 微量蛋白尿检出率为 6.7%, 而肾脏功能受损往往是 CKD 进展的早期信号<sup>[11]</sup>。因此, 未来应加强肾脏疾病的早期筛查和监测, 及时识别高危人群(例如糖尿病和高血压)的肾脏功能异常, 防止 CKD 病情进一步恶化。

本研究具有一定的局限性, 首先, 本研究所数据来自于 GBD 2021, 虽然该研究是目前全球最综合、全面的疾病负担数据库, 但其结果的准确性依赖于原始数据, 我国 CKD 的流行病学研究相对匮乏, 原始数据存在不可避免的信息偏倚; 第二, 因数据局限性, 本研究未进行不同省份和城乡的 CKD 疾病负担分析。

综上所述, 我国 CKD 的 ASIR 在过去 30 年间仍呈现显著上升趋势, ASMR、ASDR 有所下降, 整体疾病负担在不同年龄、性别间存在较大差异, 男性、老年人群是 CKD 的高危人群, 高血糖、高 BMI 和高血压等代谢因素是 CKD 主要的危险因素。因此, 我们应完善落实更加针对性的防控措施, 合理分配医疗卫生资源, 针对高危人群予以适当卫生资源分配的倾斜, 提升高危人群的健康素养水平, 提高公众对 CKD 的认知度, 有效降低高血压、糖尿病的发生率, 从而减少我国 CKD 疾病负担。

#### 参考文献

- 1 Wei H, Ren J, Li R, et al. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease attributable to high fasting plasma glucose from 1990 to 2019: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2019[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2024, 15: 1379634. DOI: [10.3389/fendo.2024.1379634](https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1379634).
- 2 Li Y, Ning Y, Shen B, et al. Temporal trends in prevalence and mortality for chronic kidney disease in China from 1990 to 2019: an analysis of the Global Burden of Disease Study 2019[J]. *Clin Kidney J*, 2023, 16(2): 312–321. DOI: [10.1093/ckj/sfac218](https://doi.org/10.1093/ckj/sfac218).
- 3 柯倩, 宇传华, 刘晓雪, 等. 基于 GBD 数据的中国慢性肾病疾病负担现状及趋势分析[J]. *公共卫生与预防医学*, 2021, 32(5): 1–5. [Ke Q, Yu CH, Liu XX, et al. The current status and trends of chronic kidney disease (CKD) burden in China based on GBD data[J]. *Journal of Public Health and Preventive Medicine*, 2021, 32(5): 1–5]. DOI: [10.3969/j.issn.1006-2483.2021.05.001](https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-2483.2021.05.001).
- 4 GBD 2021 Diseases and Injuries Collaborators. Global incidence, prevalence, years lived with disability (YLDs), disability-adjusted life-years (DALYs), and healthy life expectancy (HALE) for 371 diseases and injuries in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of

- Disease Study 2021[J]. *Lancet*, 2024, 403(10440): 2133–2161. DOI: [10.1016/s0140-6736\(24\)00757-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(24)00757-8).
- 5 GBD 2021 Risk Factors Collaborators. Global burden and strength of evidence for 88 risk factors in 204 countries and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021[J]. *Lancet*, 2024, 403(10440): 2162–2203. DOI: [10.1016/s0140-6736\(24\)00933-4](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(24)00933-4).
  - 6 GBD 2021 Causes of Death Collaborators. Global burden of 288 causes of death and life expectancy decomposition in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021[J]. *Lancet*, 2024, 403(10440): 2100–2132. DOI: [10.1016/s0140-6736\(24\)00367-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(24)00367-2).
  - 7 GBD Chronic Kidney Disease Collaboration. 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. DOI: [10.1016/s0140-6736\(20\)30045-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30045-3).
  - 8 罗丽莎, 栾航航, 郑航, 等. 中国 1990—2019 年归因于吸烟的前列腺癌、膀胱癌和肾癌疾病负担研究[J]. *中国循证医学杂志*, 2022, 22(5): 530–536. [Luo LS, Luan HH, Zheng H, et al. An analysis of disease burden of prostate, bladder and kidney cancers attributable to smoking in China from 1990 to 2019[J]. *Chinese Journal of Evidence-Based Medicine*, 2022, 22(5): 530–536.] DOI: [10.7507/1672-2531.202201059](https://doi.org/10.7507/1672-2531.202201059).
  - 9 李赞, 刘喜洋, 贺卓佳, 等. 1999—2019 年中国糖尿病疾病负担的调查研究 [J]. *解放军医学杂志*, 2024, 49(7): 776–782. [Li Z, Liu XY, He ZJ, et al. A survey study on the disease burden of diabetes in China from 1999 to 2019[J]. *Medical Journal of Chinese People's Liberation Army*, 2024, 49(7): 776–782.] DOI: [10.11855/j.issn.0577-7402.0602.2024.0516](https://doi.org/10.11855/j.issn.0577-7402.0602.2024.0516).
  - 10 WHO. World health statistics 2019: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. 2019.
  - 11 Wang L, Xu X, Zhang M, et al. Prevalence of chronic kidney disease in China: results from the sixth China chronic disease and risk factor surveillance[J]. *JAMA Intern Med*, 2023, 183(4): 298–310. DOI: [10.1001/jamainternmed.2022.6817](https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2022.6817).
  - 12 The Lancet. Population ageing in China: crisis or opportunity?[J] *Lancet*, 2022, 400(10366): 1821. DOI: [10.1016/s0140-6736\(22\)02410-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(22)02410-2).
  - 13 上海市肾内科临床质量控制中心专家组. 慢性肾脏病早期筛查、诊断及防治指南 (2022 年版) [J]. *中华肾脏病杂志*, 2022, 38(5): 453–464. [Expert Group on Kidney Clinical Quality Control Center in Shanghai. Guidelines for early screening, diagnosis, prevention and treatment of chronic kidney disease (2022 Edition)[J]. *Chinese Journal of Nephrology*, 2022, 38(5): 453–464.] DOI: [10.3760/cma.j.cn441217-20210819-00067](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn441217-20210819-00067).
  - 14 中国高血压防治指南修订委员会, 高血压联盟 (中国), 中国医疗保健国际交流促进会高血压病学分会, 等. 中国高血压防治指南 (2024 年修订版) [J]. *中华高血压杂志 (中英文)*, 2024, 32(7): 603–700. DOI: [10.16439/j.issn.1673-7245.2024.07.002](https://doi.org/10.16439/j.issn.1673-7245.2024.07.002).
  - 15 Li Y, Teng D, Shi X, et al. Prevalence of diabetes recorded in mainland China using 2018 diagnostic criteria from the American Diabetes Association: national cross sectional study[J]. *BMJ*, 2020, 369: m997. DOI: [10.1136/bmj.m997](https://doi.org/10.1136/bmj.m997).
  - 16 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. DOI: [10.1093/ckj/sfac030](https://doi.org/10.1093/ckj/sfac030).
  - 17 Deng Y, Li N, Wu Y, et al. Global, regional, and national burden of diabetes-related chronic kidney disease from 1990 to 2019[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2021, 12: 672350. DOI: [10.3389/fendo.2021.672350](https://doi.org/10.3389/fendo.2021.672350).
  - 18 Perkins BA, Bebu I, de Boer IH, et al. Risk factors for kidney disease in type 1 diabetes[J]. *Diabetes Care*, 2019, 42(5): 883–890. DOI: [10.2337/dc18-2062](https://doi.org/10.2337/dc18-2062).
  - 19 Zhuang Z, Tong M, Clarke R, et al. Probability of chronic kidney disease and associated risk factors in Chinese adults: a cross-sectional study of 9 million Chinese adults in the Meinian Onehealth screening survey[J]. *Clin Kidney J*, 2022, 15(12): 2228–2236. DOI: [10.1093/ckj/sfac176](https://doi.org/10.1093/ckj/sfac176).

收稿日期: 2024 年 05 月 27 日 修回日期: 2024 年 07 月 15 日  
 本文编辑: 桂裕亮 曹越

引用本文: 覃丽虹, 陈静, 向涯碟, 等. 1990—2021 年我国慢性肾脏病疾病负担及其危险因素分析[J]. *医学新知*, 2024, 34(9): 957–969. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202408076](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202408076)  
 Qin LH, Chen J, Xiang YD, et al. An analysis of disease burden and risk factors of chronic kidney disease in China from 1990 to 2021[J]. *Yixue Xinzhi Zazhi*, 2024, 34(9): 957–969. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202408076](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202408076)