

2020 年全球肾癌发病与死亡分析

胡明 范君言 周雄 曹广文 谭晓契

海军军医大学海医系海军流行病学教研室, 上海 200433

通信作者: 谭晓契, Email: xjtan2020@smmu.edu.cn

【摘要】目的 分析 2020 年全球肾癌的流行病学现状。**方法** 整理国际癌症研究署和 WHO 的联合数据库 GLOBOCAN 2020 中肾癌发病、死亡数据和联合国发展计划署公布的 2020 年人类发展指数(HDI), 计算肾癌粗发病率(CIR)、年龄标化发病率(ASIR)、粗死亡率(CMR)、年龄标化死亡率(ASMR)及死亡发病比(M/I), 采用 Kruskal-Wallis 检验分析不同 HDI 国家间 ASIR 或 ASMR 的差异。**结果** 2020 年全球肾癌 ASIR 为 4.6/10 万, 其中男性为 6.1/10 万, 女性为 3.2/10 万, 极高和高 HDI 国家的 ASIR 高于中等和低 HDI 国家。ASIR 在 20 岁后随着年龄迅速增长, 男性增长速率快于女性, 并均在 70~75 岁增长放缓。35~64 岁截缩发病率为 7.5/10 万, 0~74 岁人群累积发病风险为 0.52%。全球肾癌 ASMR 为 1.8/10 万, 男性为 2.5/10 万, 女性为 1.2/10 万, 极高或高 HDI 国家男性 ASMR(2.4/10 万~3.7/10 万)约为中等或低 HDI 国家男性(1.1/10 万~1.4/10 万)的 2 倍, 而不同 HDI 国家女性 ASMR(0.6/10 万~1.5/10 万)差异不大。ASMR 在 40 岁后随着年龄持续快速增长, 男性增长速率快于女性。35~64 岁截缩死亡率为 2.1/10 万, 0~74 岁全人群累积死亡风险为 0.20%。M/I 随 HDI 增加而降低, 中国 M/I 为 0.58, 高于全球平均水平(0.39)以及美国(0.17)。**结论** 肾癌 ASIR 和 ASMR 在全球范围内存在显著地区和性别差异, 极高 HDI 国家负担最重。

【关键词】 肾癌; 发病率; 死亡率; 人类发展指数

基金项目: 国家自然科学基金(81672518, 81903388); 上海市“公共卫生体系建设三年行动计划”(GWV-10.1-XK17)

Global incidence and mortality of renal cell carcinoma in 2020

Hu Ming, Fan Junyan, Zhou Xiong, Cao Guangwen, Tan Xiaojie

Department of Epidemiology, Faculty of Naval Medicine, Naval Medical University, Shanghai 200433, China

Corresponding author: Tan Xiaojie, Email: xjtan2020@smmu.edu.cn

【Abstract】 Objective To analyze the global epidemiology of renal cell carcinoma (RCC) in 2020. **Methods** The incidence and mortality data of RCC in the cooperative database GLOBOCAN 2020 of International Agency for Research on Cancer of WHO and the human development index (HDI) published by the United Nations Development Programme in 2020 were collated. The crude incidence rate (CIR), age-standardized incidence rate (ASIR), crude mortality rate (CMR), age-standardized mortality rate (ASMR) and mortality/incidence ratio (M/I) of RCC were calculated. Kruskal-Wallis test was used to analyze the differences in ASIR or ASMR among HDI countries. **Results** In 2020, the global ASIR of RCC was 4.6/100 000, of which 6.1/100 000 for males and 3.2/100 000 for females and ASIR was higher in very high and high HDI countries than that in medium and low HDI countries. With the rapid increase of age after the age of 20, the growth rate of ASIR in males was faster than that in females, and slowed down at the age of 70 to 75. The truncation incidence rate of 35-64 years old was 7.5/100 000 and the cumulative incidence risk of 0-74 years

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220624-00558

收稿日期 2022-06-24 本文编辑 王玉立

引用格式: 胡明, 范君言, 周雄, 等. 2020 年全球肾癌发病与死亡分析[J]. 中华流行病学杂志, 2023, 44(4): 575-580.

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220624-00558.

Hu M, Fan JY, Zhou X, et al. Global incidence and mortality of renal cell carcinoma in 2020[J]. Chin J Epidemiol, 2023, 44(4):575-580. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220624-00558.



old was 0.52%. The global ASMR of RCC was 1.8/100 000, 2.5/100 000 for males and 1.2/100 000 for females. The ASMR of males in very high and high HDI countries (2.4/100 000-3.7/100 000) was about twice that of males (1.1/100 000-1.4/100 000) in medium and low HDI countries, while the ASMR of female (0.6/100 000-1.5/100 000) did not show significant difference. ASMR continued to increase rapidly with age after the age of 40, and the growth rate of males was faster than that of females. The truncation mortality rate of 35-64 years old was 2.1/100 000, and the cumulative mortality risk of 0-74 years old was 0.20%. M/I decreases with the increase of HDI, with M/I as 0.58 in China, which was higher than the global average of 0.39 and the United States' 0.17. **Conclusion** The ASIR and ASMR of RCC presented significant regional and gender disparities globally, and the heaviest burden was in very high HDI countries.

【Key words】 Renal cell carcinoma; Incidence; Mortality; Human development index

Fund programs: National Natural Science Foundation of China (81672518, 81903388); 3-Year Action Plan for the Construction of Public Health System in Shanghai (GWV-10.1-XK17)

肾癌是起源于肾小管上皮细胞的常见肿瘤,约占成年人恶性肿瘤的3%,男女性发病比例约为2:1,发病高峰为50~70岁,5%的患者在40岁前发病。近30年全球肾癌发病率持续增长,吸烟、肥胖、高血压、三氯乙烯暴露被证明与肾癌发生有关^[1]。大多数肾癌是在影像学检查中偶然发现的,生存率高度依赖早期诊断,但约1/3的患者在诊断时已出现转移,五年生存率仅为12%^[2]。肾癌在发达国家高发,我国肾癌发病率也有明显上升趋势。本研究整理2020年全球肾癌发病和死亡数据,评估发病、死亡情况与人类发展指数(human development index, HDI)的相关关系及不同HDI国家和地区的年龄及性别分布特征,旨在更好地了解肾癌流行病学及其发病风险因素,并通过比较中国肾癌发病和死亡情况与世界水平的异同,分析未来中国所面临的肾癌负担及防治前景,为肾癌预防及控制提供科学依据。

资料与方法

1. 资料来源:发病和死亡数据来自国际癌症研究署(International Agency for Research on Cancer, IARC)和WHO合作的GLOBOCAN 2020项目(<https://gco.iarc.fr/today/home>, 本研究数据截至2022-05-10),提取国际疾病分类第十版(ICD-10)编码为C64的肾癌数据进行横向分析,GLOBOCAN 2020项目覆盖了全球约1/3的人口。采用联合国发展计划署公布的HDI划分标准将全球国家分为4级,即极高(HDI \geq 0.8)、高(0.7 \leq HDI<0.8)、中等(0.55 \leq HDI<0.7)、低(HDI<0.55);HDI极高国家包括了全部发达国家,其余HDI国家均为发展中国家^[3]。根据年龄将人群按每5岁分组,共分为16个

年龄组:0~、5~、10~、……、65~、70~和 \geq 75岁。

2. 统计学分析:统计2020年全球各国家肾癌的粗发病率(CIR)和年龄标化发病率(ASIR)、粗死亡率(CMR)和年龄标化死亡率(ASMR),计算标化率时按照Segi's世界标准人口年龄构成进行标化^[4];累积发病或死亡风险评估在没有其他竞争死因的情况下,0~74岁人群发生或死于肾癌的概率^[5];截缩率通常表示35~64岁年龄组人群的标化率,由于肾癌高发年龄为50~70岁,因此35~69岁年龄组人群的标化率也被作为截缩率统计。其次,比较了不同HDI国家、不同性别、不同年龄组之间肾癌的发病、死亡分布特征(同时具有发病、死亡信息和HDI值的国家纳入分析,最终纳入167个国家)。利用Excel 2016和GraphPad 8.0软件整理数据和制作图表,采用SPSS 26.0软件进行统计学分析。利用Kruskale-Wallis检验估计不同HDI国家间ASIR或ASMR的差异。双侧检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结 果

1. 全球肾癌新发病例的流行病学特征:2020年全球肾癌新发病例43.1万例(其中男性为27.1万例,女性为16.0万例),新发病例数随国家HDI升高而增加,且男性发病数均高于女性。HDI极高国家男性肾癌发病例数为16.8万例,女性为9.7万例,HDI高的国家男性肾癌发病例数为8.0万例,女性为4.5万例,HDI中等国家男性肾癌发病例数为1.8万例,女性为1.2万例,HDI低的国家男性肾癌发病例数例数为0.6万例,女性为0.5万例。2020年全球肾癌ASIR为4.6/10万,其中男性为6.1/10万,女性为3.2/10万。不同HDI国家男性肾癌ASIR均

高于女性, HDI 极高和高的国家肾癌 ASIR 高于 HDI 中等和低的国家。35~64 岁截缩发病率为 7.5/10 万, 0~74 岁人群累积发病风险为 0.52%。美国、中国的肾癌 ASIR 和全球相比, 美国高于全球水平, 而中国低于全球水平。见表 1。

2. 全球肾癌死亡病例的流行病学特征: 2020 年全球肾癌患者死亡 17.9 万例(其中男性为 11.5 万例, 女性为 6.4 万例)。死亡病例数也随国家 HDI 升高而增加, 且男性死亡病例数均高于女性。全球肾癌 ASMR 为 1.8/10 万, 男性为 2.5/10 万, 女性为 1.2/10 万, 极高或高 HDI 国家男性 ASMR (2.4/10 万~3.7/10 万) 约为中等或低 HDI 国家男性 (1.1/10 万~1.4/10 万) 的 2 倍, 而不同 HDI 国家女性 ASMR (0.6/10 万~1.5/10 万) 差异不大。2020 年中国

肾癌死亡病例 4.3 万例, 美国肾癌死亡病例 1.5 万例。35~64 岁截缩死亡率为 2.1/10 万, 0~74 岁全人群累积死亡风险为 0.20%。M/I 随 HDI 增加而降低, 中国 M/I 为 0.58, 高于全球平均水平 (0.39) 以及美国 (0.17)。见表 2。

3. 2020 年全球不同 HDI 国家肾癌新发病例的年龄、性别分布特征: 不同 HDI 国家肾癌 ASIR 均在 20 岁以前较低(但均在 0~5 岁出现了一个小高峰, 高于 15~20 岁的最低值), 20 岁以后随着年龄增长而增加, 在 70~75 岁增长速度开始放缓。ASIR 在 HDI 低和中等国家因增长趋势几乎相似而曲线出现重叠, 而在 HDI 高和极高国家则快速增长, 尤其是 HDI 极高国家, 随着年龄增长, ASIR 增长更加显著。见图 1。

表 1 2020 年全球不同人类发展指数国家肾癌发病情况

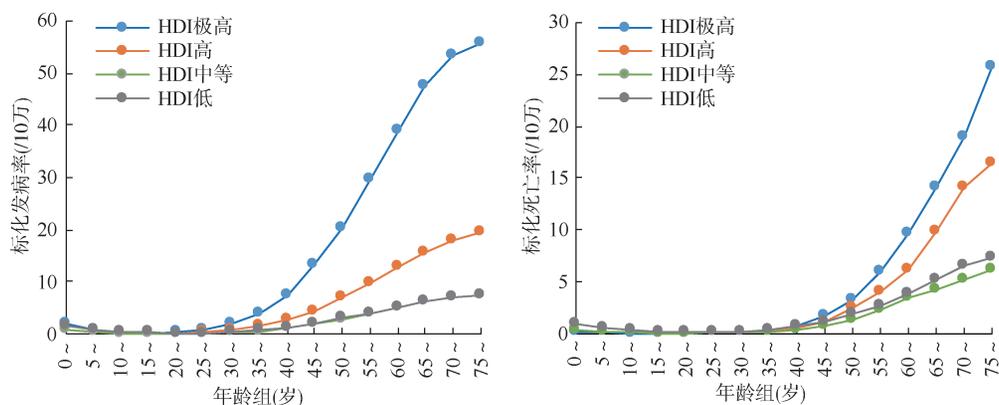
类别	例数 (万)	粗发病率 (/10 万)	年龄标化发病率 (/10 万)	截缩发病率 ^a (/10 万)	截缩发病率 ^b (/10 万)	累积发病风险 ^c (%)
人类发展指数						
极高						
男性	16.8	21.7	12.8	23.0	26.8	1.49
女性	9.7	12.3	6.4	11.0	12.8	0.73
合计	26.5	16.9	9.4	16.9	19.6	1.09
高						
男性	8.0	5.4	4.3	7.7	8.9	0.49
女性	4.5	3.1	2.3	3.7	4.3	0.26
合计	12.5	4.3	3.3	5.7	6.6	0.37
中等						
男性	1.8	1.5	1.7	2.9	3.3	0.19
女性	1.2	1.1	1.2	1.7	2.0	0.12
合计	3.0	1.3	1.4	2.3	2.6	0.15
低						
男性	0.6	1.3	1.9	2.7	3.2	0.20
女性	0.5	1.1	1.4	2.2	2.4	0.14
合计	1.1	1.2	1.7	2.4	2.8	0.17
地区						
美国						
男性	4.4	26.7	16.4	31.3	35.5	1.89
女性	2.6	15.4	8.8	16.6	18.7	1.00
合计	7.0	21.0	12.4	23.9	26.9	1.43
中国						
男性	4.8	6.4	4.4	8.0	9.1	0.50
女性	2.6	3.7	2.3	3.8	4.4	0.26
合计	7.4	5.1	3.3	5.9	6.8	0.38
全球						
男性	27.1	6.9	6.1	10.0	11.8	0.70
女性	16.0	4.1	3.2	4.9	5.9	0.36
合计	43.1	5.5	4.6	7.5	8.8	0.52

注: ^a35~64 岁; ^b35~69 岁(含一般发病高峰 50~70 岁); ^c在没有其他竞争死因的情况下, 0~74 岁发生肾癌的概率

表 2 2020 年全球不同人类发展指数国家肾癌死亡情况

类别	例数 (万)	粗死亡率 (/10万)	年龄标准化死亡率 (/10万)	截缩死亡率 ^a (/10万)	累积死亡风险 ^b (%)	死亡发病比
人类发展指数						
极高						
男性	5.6	7.3	3.7	4.6	0.41	0.29
女性	3.1	3.9	1.5	1.6	0.16	0.23
合计	8.7	5.6	2.5	3.1	0.28	0.27
高						
男性	4.5	3.0	2.4	3.2	0.28	0.56
女性	2.2	1.6	1.1	1.1	0.12	0.48
合计	6.7	2.3	1.7	2.1	0.20	0.52
中等						
男性	1.1	0.9	1.1	1.6	0.12	0.65
女性	0.7	0.6	0.6	0.8	0.07	0.50
合计	1.8	0.7	0.8	1.2	0.09	0.57
低						
男性	0.4	0.8	1.4	1.8	0.15	0.74
女性	0.3	0.7	1.0	1.5	0.10	0.70
合计	0.7	0.8	1.2	1.6	0.13	0.71
地区						
美国						
男性	1.0	5.8	3.0	4.0	0.34	0.18
女性	0.5	3.0	1.3	1.5	0.14	0.15
合计	1.5	4.4	2.1	2.7	0.24	0.17
中国						
男性	2.9	3.9	2.6	3.4	0.31	0.59
女性	1.4	2.0	1.1	1.1	0.13	0.48
合计	4.3	3.0	1.9	2.2	0.22	0.58
全球						
男性	11.5	2.9	2.5	3.1	0.28	0.41
女性	6.4	1.6	1.2	1.2	0.12	0.38
合计	17.9	2.3	1.8	2.1	0.20	0.39

注：^a35~64 岁；^b在没有其他竞争死因的情况下，0~74 岁死于肾癌的概率



注：HDI 中等和低国家的标准化发病率曲线有重合

图 1 不同人类发展指数(HDI)国家和年龄肾癌标准化发病率和标准化死亡率

4. 2020 年全球不同 HDI 国家肾癌死亡病例的年龄、性别分布特征：不同 HDI 国家肾癌 ASMR 均为 40 岁以前较低，40 岁之后随着年龄增长而增加，

增长速度未见明显放缓。HDI 中等和低国家 ASMR 增长相对平缓，且在 40 岁后的任何年龄，HDI 低国家 ASMR 均高于 HDI 中等国家，而 HDI 高和极高国

家,随着年龄增长,ASMR 持续显著增加。见图 1。

讨 论

癌症负担是衡量癌症伤害和早死对国家和社会健康及经济造成影响的指标。肾癌负担在全球范围内存在差异,其总体发病率随着 HDI 水平的升高而增加。HDI 综合了出生预期寿命、文化程度和国内生产总值指数,以衡量一个国家健康及经济发展水平。肾癌是一种在相对富裕的发达国家常见的恶性肿瘤^[6],虽然极高 HDI 国家的发病率最高,但随着世界各国普遍向西方生活方式过渡,拉丁美洲、亚洲和非洲地区的发病率也呈增长趋势^[7]。

近 30 年肾癌发病率不断上升的原因之一是越来越多地使用了先进影像技术,这可能导致在无症状患者中偶然发现小肿块,小肿块对肾癌总发病率的贡献高达 50%^[8]。HDI 极高国家拥有更多数量、更先进的影像技术以及居民更高的健康意识,能更早诊断肾癌,相反,HDI 中等和低的国家的患者通常是在出现肾癌典型症状之后才被诊断,患者年龄更大,肿瘤晚期比例增加,死亡风险更高^[9-10]。HDI 中的预期寿命可造成发病率的差异,因为肾癌是一种通常在 60~70 岁时被诊断的疾病^[11],当前美国平均预期寿命为 78 岁,而非洲国家平均预期寿命为 39.6~65.9 岁^[12],本研究结果表明人口老龄化导致预期寿命增高是 HDI 极高和高国家肾癌发病率居高不下的主要原因。

吸烟是已被 IARC 认可、具有明确因果关联的导致肾癌过早发病和死亡的危险因素。与非吸烟者相比,男性和女性吸烟者的肾癌相对风险分别为 1.57 和 1.27^[13]。全球总体烟草使用率持续增长,截至 2016 年,全球约有 80% 的 15 岁以上吸烟者居住在低、中等收入国家^[14-15]。在发达国家积极控烟已使吸烟率下降而发展中国家吸烟率居高不下的背景下^[14],发达国家肾癌发病率已趋向稳定而死亡率自 90 年代开始下降,而发展中国家发病率和死亡率仍在持续增加^[16]。男性发病率和死亡率均为女性的 2 倍,这些差异可用遗传易感性和雌激素抑癌作用以及男性更高暴露于其他致癌风险来解释。全基因组关联分析证实,14q24.2 (*DPF3*) 和 2p21 (*EPAS1*) 是欧洲地区男性的肾癌易感基因区域^[17],雌激素能诱导肾癌细胞凋亡^[18];男性吸烟率更高^[19]以及常暴露于三氯乙烯^[20]。肥胖也是肾癌发病的重要危险因素,在美国与肥胖相关的男女性

肾癌患者分别占肾癌总人群的 40% 和 30%^[21]。从生态学研究的角度分析,全球平均 BMI 最低的非洲中部地区^[22],几乎是肾癌发病率最低的地区。Meta 分析表明欧洲和亚洲地区人群的高血压病史与 67% 的肾癌风险增加相关^[23],而在世界多个地区的研究均发现男性高血压发病率高于女性^[24]。中等和低 HDI 的国家医疗服务匮乏,存在高血压诊断和治疗不足,进一步增加了肾癌风险。此外,随着这些国家饮食生活方式向西方国家过渡,肾癌风险升高达 50%^[25]。

许多发达国家的肾癌死亡率已有下降趋势,然而低收入和中等收入国家并非如此,因为获得最佳治疗的机会有限^[26]。肾癌死亡率在很大程度上取决于国家的医疗资源和治疗的可及性。在各国癌症登记系统完善程度相似的情况下,M/I 能反映一个国家癌症整体防控能力以及医疗诊治水平,这与本研究发现全球肾癌 M/I 随着 HDI 升高而降低的趋势一致。中国 M/I 为 0.58,高于美国的 0.17,提示我国与发达国家的医疗诊治水平尚存在差距;但是却高于全球平均水平(0.39),其原因可能是多数发展中国家癌症登记系统尚不完善,监测点数量不足导致统计结果发生偏倚。尽管肾癌发病率在 20 岁前均处于较低水平,但在 5 岁出现一个小高峰,是儿童肾母细胞瘤所致。约 75% 的肾母细胞瘤发生在 5 岁前,2~3 岁是发病高峰年龄,男女性发病率相当,其总体生存率约为 90%^[27]。儿童肾母细胞瘤在低 HDI 国家中发病率最高,同时死亡率也最高^[28],本研究也观察到了一致的结果。相比于成年人肾癌,儿童肾母细胞瘤有更高的生存率,提示低 HDI 国家可以考虑将医疗资源向儿童肾母细胞瘤防治上倾斜,以获得更好的成本效益。

本研究存在局限性。首先,发病率和死亡率的估计受到各个国家和地区癌症登记系统数据覆盖范围和数据质量的极大影响。IARC 汇集了发达国家 60%~90% 癌症患者的数据,但在发展中国家这个数据只有 8%~21%^[29]。其次,最新一次癌症统计报告的时间线覆盖了 2020 年新型冠状病毒感染大流行时期^[30],受其影响,癌症的延迟诊断和健康护理可及性降低等,都可能造成本年度肾癌发病率降低而死亡率增加。

当前,在全球人口数量增长、老龄化进程加快和西化生活方式的影响下,肾癌患者的数量将在未来几十年内逐年上升,对极高 HDI 国家之外的其他国家(尤其是中国)的影响将更大^[31]。我国人口众

多、幅员辽阔,城乡差异、东西部地区差异带来的卫生资源可及性差异等因素都对国家制定癌症防控规划提出了更高的要求。在精准医学时代,有效识别高危暴露人群,使预防关口前移;坚持预防为主,积极推行合理膳食、适量运动及戒烟限酒等健康生活方式的一级预防和早发现、早诊断及早治疗的二级预防,是有效降低肾癌负担的关键手段。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 胡明:数据整理、撰写/修改论文;范君言、周雄:数据分析、图表制作;曹广文、谭晓斐:设计指导、审阅修改

参 考 文 献

- Scelo G, Larose TL. Epidemiology and risk factors for kidney cancer[J]. *J Clin Oncol*, 2018, 36(36):3574-3581. DOI:10.1200/JCO.2018.79.1905.
- Gong J, Maia MC, Dizman N, et al. Metastasis in renal cell carcinoma:biology and implications for therapy[J]. *Asian J Urol*, 2016, 3(4):286-292. DOI:10.1016/j.ajur.2016.08.006.
- United Nations Development Programme (UNDP). Human Development Report 2020[EB/OL]. (2020-12-15) [2022-05-10]. <https://hdr.undp.org/en/content/human-development-report-2020>.
- Forman D, Bray F, Brewster DH, et al. Cancer incidence in five continents Volume. X. IARC Scientific Publication No. 164[R]. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 2014.
- Capitanio U, Bensalah K, Bex A, et al. Epidemiology of renal cell carcinoma[J]. *Eur Urol*, 2019, 75(1):74-84. DOI: 10.1016/j.eururo.2018.08.036.
- Hellenthal NJ, Bermejo CE. The role of socioeconomic status in renal cell carcinoma[J]. *Urol Oncol Semin Orig Investigat*, 2012, 30(1): 89-94. DOI: 10.1016/j.uroonc.2011.08.003.
- Padala SA, Barsouk A, Thandra KC, et al. Epidemiology of renal cell carcinoma[J]. *World J Oncol*, 2020, 11(3):79-87. DOI:10.14740/wjon1279.
- Ziegel Müller BK, Spek A, Szabados B, et al. Epidemiology and diagnostic assessment of small renal masses[J]. *Urologe A*, 2018, 57(3): 274-279. DOI: 10.1007/s00120-018-0585-7.
- Sung WW, Wang SC, Hsieh TY, et al. Favorable mortality-to-incidence ratios of kidney Cancer are associated with advanced health care systems[J]. *BMC Cancer*, 2018, 18(1): 792. DOI: 10.1186/s12885-018-4698-6.
- Cassell A, Jalloh M, Yunusa B, et al. Management of renal cell carcinoma-current practice in sub-Saharan Africa[J]. *J Kidney Cancer VHL*, 2019, 6(2): 1-9. DOI: 10.15586/jkcvhl.2019.122.
- Wagener N. Renal cell carcinoma in older and geriatric patients[J]. *Urologe A*, 2017, 56(8): 1019-1024. DOI: 10.1007/s00120-017-0396-2.
- GBD 2019 Demographics Collaborators. Global age-sex-specific fertility, mortality, healthy life expectancy (HALE), and population estimates in 204 countries and territories, 1950-2019: a comprehensive demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. *Lancet*, 2020, 396(10258): 1160-1203. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30977-6.
- Liu XQ, Peveri G, Bosetti C, et al. Dose-response relationships between cigarette smoking and kidney cancer:a systematic review and meta-analysis[J]. *Crit Rev Oncol Hematol*, 2019, 142:86-93. DOI:10.1016/j.critrevonc.2019.07.019.
- Islami F, Stoklosa M, Drope J, et al. Global and regional patterns of tobacco smoking and tobacco control policies [J]. *Eur Urol Focus*, 2015, 1(1):3-16. DOI:10.1016/j.euf.2014.10.001.
- WHO. WHO global report on trends in prevalence of tobacco smoking 2000-2025[EB/OL]. 2nd ed. WHO, 2018. [2022-05-10]. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/272694>.
- Znaor A, Lortet-Tieulent J, Laversanne M, et al. International variations and trends in renal cell carcinoma incidence and mortality[J]. *Eur Urol*, 2015, 67(3):519-530. DOI:10.1016/j.eururo.2014.10.002.
- Laskar RS, Muller DC, Li P, et al. Sex specific associations in genome wide association analysis of renal cell carcinoma[J]. *Eur J Hum Genet*, 2019, 27(10):1589-1598. DOI:10.1038/s41431-019-0455-9.
- Wu ST, Ku WC, Huang CJ, et al. Cellular effects induced by 17- β -estradiol to reduce the survival of renal cell carcinoma cells[J]. *J Biomed Sci*, 2016, 23(1): 67. DOI: 10.1186/s12929-016-0282-z.
- Yuan L, Liu P, Zhao Z, et al. Cross-sectional survey on cigarette smoking in Chinese high-income areas[J]. *BMJ Open*, 2022, 12(4): e056209. DOI: 10.1136/bmjopen-2021-056209.
- Andreotti G, Freeman LEB, Shearer JJ, et al. Occupational pesticide use and risk of renal cell carcinoma in the agricultural health study[J]. *Environ Health Perspect*, 2020, 128(6):067011. DOI:10.1289/EHP6334.
- Adams KF, Leitzmann MF, Albanes D, et al. Body size and renal cell cancer incidence in a large US cohort study[J]. *Am J Epidemiol*, 2008, 168(3):268-277. DOI:10.1093/aje/kwn122.
- Akombi BJ, Agho KE, Hall JJ, et al. Stunting, wasting and underweight in Sub-Saharan Africa: a systematic review [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2017, 14(8):863. DOI: 10.3390/ijerph14080863.
- Hidayat K, Du X, Zou SY, et al. Blood pressure and kidney cancer risk: meta-analysis of prospective studies[J]. *J Hypertens*, 2017, 35(7): 1333-1344. DOI: 10.1097/HJH.0000000000001286.
- Doumas M, Papademetriou V, Faselis C, et al. Gender differences in hypertension: myths and reality[J]. *Curr Hypertens Rep*, 2013, 15(4): 321-330. DOI: 10.1007/s11906-013-0359-y.
- Hu JF, Mao Y, White K. Diet and vitamin or mineral supplements and risk of renal cell carcinoma in Canada [J]. *Cancer Causes Control*, 2003, 14(8): 705-714. DOI: 10.1023/a:1026310323882.
- Wong MCS, Goggins WB, Yip BHK, et al. Incidence and mortality of kidney cancer:temporal patterns and global trends in 39 countries[J]. *Sci Rep*, 2017, 7(1):15698. DOI: 10.1038/s41598-017-15922-4.
- 中华医学会儿外科学分会泌尿外科学组. 儿童肾母细胞瘤诊疗专家共识[J]. *中华小儿外科杂志*, 2020, 41(7):585-590. DOI:10.3760/cma.j.cn421158-20190805-00479. Group of Urological Surgery, Branch of Pediatric Surgery, Chinese Medical Association. Expert consensus on pediatric nephroblastoma[J]. *Chin J Pediatr Surg*, 2020, 41(7):585-590. DOI:10.3760/cma.j.cn421158-20190805-00479.
- Cunningham ME, Klug TD, Nuchtern JG, et al. Global disparities in wilms tumor[J]. *J Surg Res*, 2020, 247: 34-51. DOI:10.1016/j.jss.2019.10.044.
- Sullivan R. Achieving better cancer intelligence for global cancer control[J]. *Lancet*, 2018, 391(10125): 1003-1004. DOI:10.1016/S0140-6736(18)30155-7.
- Valencia DN. Brief review on COVID-19: the 2020 pandemic caused by SARS-CoV-2[J]. *Cureus*, 2020, 12(3): e7386. DOI:10.7759/cureus.7386.
- Bray F, Jemal A, Grey N, et al. Global cancer transitions according to the Human Development Index (2008-2030): a population-based study[J]. *Lancet Oncol*, 2012, 13(8): 790-801. DOI:10.1016/S1470-2045(12)70211-5.