

1990—2019 年中国尿路结石疾病负担和变化趋势分析*

苏潇哲¹ 赵延春² 杨嗣星¹

[摘要] 目的:描述和分析 1990—2019 年中国居民尿路结石疾病负担变化趋势,为预防和诊治尿路结石提供参考。方法:基于 2019 年全球疾病负担数据,选取发病数、发病率、死亡率、死亡率、伤残调整生命年(disability-adjusted life years, DALYs)、伤残寿命年(years lived with disability, YLDs)、早死引起的生命损失年(years of life lost with premature death, YLLs)及 DALYs 率等指标,计算不同年份和不同性别之间的变化趋势,对尿路结石的疾病负担进行描述。结果:相对于 1990 年,2019 年中国居民尿路结石年龄标准化发病率、年龄标准化死亡率和年龄标准化 DALYs 率分别下降 44.8%、83.3%和 68.6%;而 2019 年全球居民尿路结石年龄标准化发病率、年龄标准化死亡率和年龄标准化 DALYs 率分别下降 17.8%、33.3%和 36.7%。在中国,相对于 1990 年,2019 年尿路结石年龄标准化发病率、年龄标准化死亡率和年龄标准化 DALYs 率男性分别下降 48.2%、70.7%和 66.9%,女性分别下降 34.2%、78.4%和 72.4%。结论:自 1990 年以来,我国尿路结石疾病负担逐渐减轻,但发病率仍处于较高水平,且男性在发病率、死亡率和 DALYs 率方面远高于女性,我们需要采取多方面的策略来解决尿石症的预防和治疗问题。

[关键词] 尿路结石;疾病负担;发病率;死亡率;伤残调整寿命年

DOI:10.13201/j.issn.1001-1420.2023.08.013

[中图分类号] R691.4 **[文献标志码]** A

Burden and changing trend of urolithiasis in China, 1990—2019: an analysis of the global burden of disease

SU Xiaozhe¹ ZHAO Yanchun² YANG Sixing¹

(¹Department of Urology, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan, 430060, China; ²Department of Urology, Gezhouba Central Hospital, China Three Gorges University Third Clinical College)

Corresponding author: YANG Sixing, E-mail: sxyang@whu.edu.cn

Abstract Objective: To describe and analyze the trend of the disease burden of urolithiasis among Chinese residents from 1990 to 2019, in order to provide reference for the prevention, diagnosis and treatment of urolithiasis. **Methods:** Based on the global burden of disease data in 2019, the number of cases, incidence rate, number of deaths, mortality rate, disability-adjusted life years(DALYs), years lived with disability(YLDs), years of life lost with premature death(YLLs) and other indicators were selected to calculate and analyze the change trend in different years and between different genders, so as to describe the burden of urolithiasis. **Results:** Compared with 1990, the age-standardized incidence, age-standardized mortality and age-standardized DALYs rate of Chinese residents in 2019 decreased by 44.8%, 83.3% and 68.6%, respectively. In 2019, the global age-standardized incidence of urolithiasis, age-standardized mortality rate and age-standardized DALYs rate decreased by 17.8%, 33.3% and 36.7%, respectively. In China, compared with 1990, the age-standardized incidence of urolithiasis, age-standardized mortality rate and age-standardized DALYs rate in 2019 decreased by 48.2%, 70.7% and 66.9% in males and 34.2%, 78.4% and 72.4% in females, respectively. **Conclusion:** Since 1990, the burden of urolithiasis has gradually decreased in China, but the incidence is still at a high level, and the morbidity, mortality and DALYs rate of men are much higher than that of women. Therefore, we need to adopt various strategies to solve

*基金项目:国家自然科学基金(No:82070723)

¹武汉大学人民医院泌尿外科(武汉,430060)

²国药葛洲坝中心医院 三峡大学第三临床医学院泌尿外科

通信作者:杨嗣星, E-mail: sxyang@whu.edu.cn

the problem of prevention and treatment of urolithiasis.

Key words urolithiasis; disease burden; incidence; mortality; disability-adjusted life years

尿路结石是泌尿系统的常见病,其高患病率、高复发率和高治疗成本给患者和国家财政带来了极大的负担,有研究表明尿路结石 5~10 年内复发率约为 50%,20 年内复发率约为 75%^[1-3]。同时有基于超声检查的横断面研究显示,中国居民大约每 17 名成年人中就有 1 人患有肾结石^[4]。值得注意的是,尚未有研究对中国居民尿路结石疾病负担的长期趋势进行较为细致的分类探讨,因此,对尿路结石进行流行病学的统计调查分析是十分必要的。

全球疾病负担(global burden of disease, GBD)研究现由美国华盛顿大学健康监测与评价中心(Institute for Health Metrics and Evaluation, IHME)进行,自 1993 年世界发展报告首次发表以来,其已成为全球卫生治理的一个非常重要的工具^[5-6]。GBD 2019 提供了一个很好的平台,可以整合新的可用数据集,提高方法性能和标准化,以了解疾病负担及其长期趋势^[7]。本研究使用 1990—2019 年 GBD 数据,研究中国居民尿路结石疾病负担现状和变化趋势,为制定有效的防治策略提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 数据来源

相关数据来自 IHME 官网公布的 2019 年 GBD 数据库。该数据库估算了全球 204 个国家和地区的 369 种疾病和伤害的疾病负担,其中关于中国的疾病负担数据主要来自中国疾控中心疾病监测点和死因报告系统^[6,8]。

1.2 疾病负担指标

本研究采用发病数、发病率、死亡数、死亡率、伤残调整寿命年(disability-adjusted life years, DALYs)、伤残寿命年(years lived with disability, YLDs)、早死引起的生命损失年(years of life lost with premature death, YLLs)及 DALYs 率等指标系统描述我国尿路结石的疾病负担,其中 $DALYs = YLLs + YLDs$,由此可知 DALYs 是评估疾病负担的重要指标之一,它结合了因病伤残导致的健康寿命损失和过早死亡导致的寿命损失,代表了患者从发病到死亡的全部健康寿命损失年数^[9]。

1.3 统计学方法

本研究使用美国国立癌症研究所开发的软件 Joinpoint 和 Excel 2016 对相关数据进行整理。按照 GBD 2019 既有的年龄分组方法,将年龄分为 15 个年龄段,将性别分为男性和女性 2 个类别并做年龄标准化处理,计算年度百分比变化率(annual percent change, APC)、估计年度标准化率(estimated annual percentage change, EAPC)、年龄标

准化率(the age-standardized rate, ASR)等指标以分析各年龄段、不同性别的疾病负担变化情况^[10]。

2 结果

2.1 中国与全球的 1990 年与 2019 年尿路结石总体疾病负担现状变化趋势比较

1990 年中国居民尿路结石总发患者数为 16 460 438.1 人,年龄标准化发病率 1 614.2/10 万人,死亡人数 4 007.1 人,年龄标准化死亡率 0.6/10 万人。1990 年全球居民尿路结石总发患者数为 77 775 757.4 人,年龄标准化发病率 1 696.2/10 万人,死亡人数 11 338.0 人,年龄标准化死亡率 0.3/10 万人。与 1990 年相比,2019 年中国居民尿路结石总发患者数 17 684 919.0 人,年龄标准化发病率 889.9/10 万人,死亡人数 2 558.4 人,年龄标准化死亡率 0.1/10 万人;2019 年全球居民尿路结石总发患者数为 115 552 140.0 人,年龄标准化发病率 1 394/10 万人,死亡人数 13 278.9 人,年龄标准化死亡率 0.2/10 万人。见表 1。

在尿路结石对患者健康寿命年影响的对比中,1990 年中国的 DALYs 为 159 042.1 人年,年龄标准化 DALYs 率为 16.9/10 万人,全球的 DALYs 为 516 731.1 人年,年龄标准化 DALYs 率为 11.7/10 万人;2019 年中国的 DALYs 为 102 209.2 人年,年龄标准化 DALYs 率为 5.3/10 万人,全球的 DALYs 为 604 308.9 人年,年龄标准化 DALYs 率为 7.4/10 万人。见表 2。

综上可知,与 1990 年相比,2019 年中国居民尿路结石年龄标准化发病率、年龄标准化死亡率和年龄标准化 DALYs 率分别下降 44.8%、83.3% 和 68.6%;而 2019 年全球居民尿路结石年龄标准化发病率、年龄标准化死亡率和年龄标准化 DALYs 率分别下降 17.8%、33.3% 和 36.7%。

2.2 中国不同性别组 1990—2019 年的尿路结石疾病负担变化趋势比较

1990—2019 年间,中国居民男性和女性尿路结石年龄标准化发病率均呈先上升后下降趋势,于 1996 年达到最高,分别为男性 2 287.0 人/10 万人、女性 811.3 人/10 万人,后持续下降,2005—2010 年下降最快,男性 APC 为 -7.13,女性 APC 为 -4.80,而 2010—2019 年女性年龄标准化发病率无明显降低改变,但男性仍表现为降低趋势,并且降低的程度差异有统计学意义。见图 1a、b。

在年龄标准化死亡率方面,男性和女性在 1990—2019 年间均表现出明显的降低,其中男性从 1990 年的 0.825 人/10 万人降低至 2019 年的 0.241 人/10 万人,女性从 1990 年的 0.401 人/10

万人降低至2019年的0.086人/10万人,不同的是男性在1998—2004年略有升高,但变化差异无统计学意义。见图1c、d。

在年龄标准化DALYs率方面,男性由1990年的22.79/10万人降低至2019年的7.53/10万人,女性由1990年的11.94/10万人降低至3.29/10万人,其中男性的年龄标准化DALYs率在1999—2004年下降速度较为缓慢,变化差异无统计学意义,而女性呈持续下降趋势。见图1e、f。

综上可得,相比1990年,中国2019年尿路结石年龄标准化发病率男性下降48.2%,女性下降34.2%;年龄标准化死亡率男性下降70.7%,女性下降78.4%;年龄标准化DALYs率男性下降66.9%,女性下降72.4%。

2.3 中国不同年龄组男性和女性2019年的尿路结石疾病负担变化趋势比较

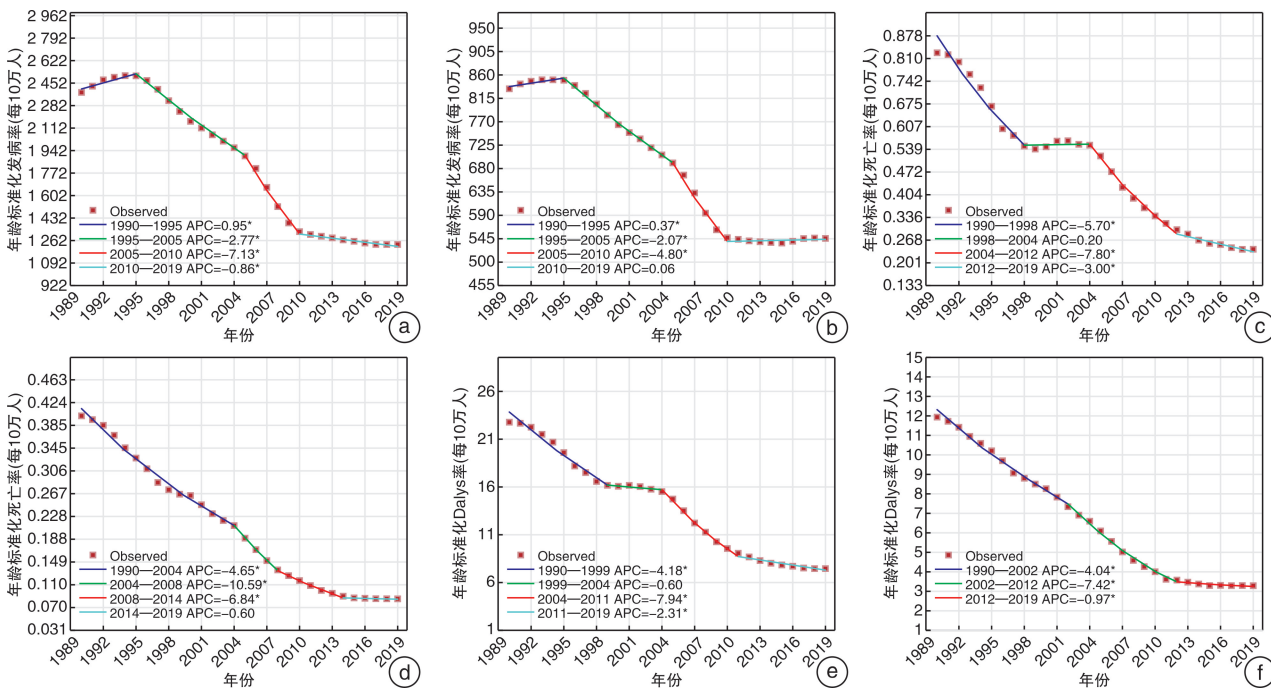
2019年男性和女性的尿路结石发病率均随年龄增加而上升,男性在全年龄段的发病率高于女性,男女性发病率均在55~59岁达到最高值,其中男性为3320.6/10万人,女性为1743.4/10万人,男性比女性高47.4%。2019年因尿路结石所致死亡率随年龄增长而上升,80岁以上群体达到最高,但总体致死率较低,80岁以上的男性死亡率为4.5/10万人,女性为1.5/10万人。因尿路结石所致的DALYs率同样呈上升趋势,80岁以上群体达到最高值,男性DALYs率为50.3/10万人,女性为16.1/10万人,值得注意的是男性在60~65岁节点后的DALYs率上升速度明显提高。见图2。

表1 1990年和2019年中国与全球尿路结石发病数、ASR及EAPC比较

| 地区 | 1990年 | | 2019年 | | EAPC |
|------|---|------------------------------|---|------------------------------|------------------------|
| | 人数(95%CI) | ASR(95%CI) | 人数(95%CI) | ASR(95%CI) | |
| 发病人数 | | | | | |
| 中国 | 16 460 438.1 (12 904 492.6~ 20 408 293.2) | 1 614.2 (1 262.3~2 011.5) | 17 684 919.0 (14 099 066.0~ 21 623 473.7) | 889.9 (717.0~1075.4) | -2.80 (-3.07~-2.52) |
| 全球 | 77 775 757.4 (62 239 115.6~ 95 126 750.8) | 1 696.2 (1 358.1~2 078.1) | 115 552 140.0 (93 045 130.4~ 140 180 402.4) | 1 394.0 (1 126.4~1 688.2) | -0.83 (-0.92~-0.74) |
| 死亡人数 | | | | | |
| 中国 | 4 007.1 (1 812.5~5 056.7) | 0.6 (0.3~0.7) | 2 558.4 (1 733.7~3 547.8) | 0.1 (0.1~0.2) | -5.10 (-5.4~-4.79) |
| 全球 | 11 338.0 (7 277.6~13 777.5) | 0.3 (0.2~0.4) | 13 278.9 (10 616~16 267.4) | 0.2 (0.1~0.2) | -2.05 (-2.24~-1.86) |

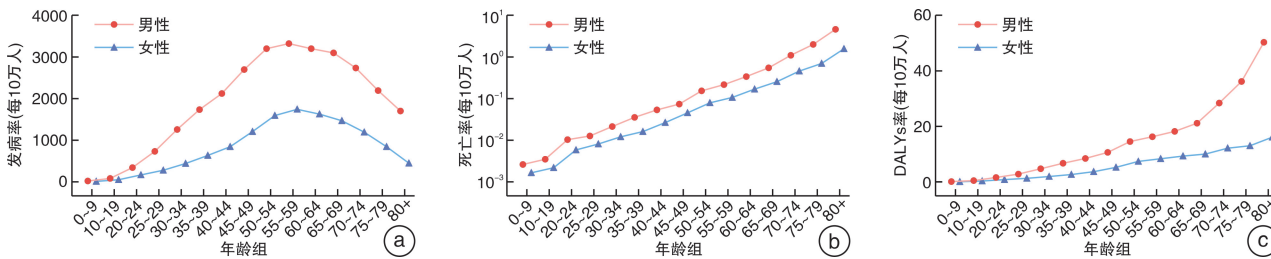
表2 1990年和2019年中国与全球尿路结石YLDs、YLLs、DALYs比较

| 地区 | 1990年 | ASR(1990年) | 2019年 | ASR(2019年) | EAPC |
|-------|------------------------------------|---------------------|------------------------------------|------------------|------------------------|
| YLDs | | | | | |
| 中国 | 45 194.0 (29 036.2~65 641.9) | 4.4 (2.8~6.4) | 49 390.3 (31 575.7~70 651.9) | 2.5 (1.6~3.5) | -2.71 (-2.98~-2.44) |
| 全球 | 213 082.0 (137 555.7~304 059.7) | 4.6 (3.0~6.7) | 318 738.5 (205 560.1~451 100.8) | 3.8 (2.5~5.4) | -0.80 (-0.88~-0.71) |
| YLLs | | | | | |
| 中国 | 113 848.2 (49 778.9~142 914.5) | 12.5 (5.6~15.6) | 52 818.9 (36 191.0~72 952.4) | 2.8 (1.9~3.8) | -5.66 (-5.98~-5.35) |
| 全球 | 303 649.1 (183 448.1~364 577.4) | 7.1 (4.4~8.6) | 285 570.5 (220 887.4~345 374.3) | 3.5 (2.7~4.3) | -2.61 (-2.78~-2.43) |
| DALYs | | | | | |
| 中国 | 159 042.1 (94 017.6~196 634) | 16.9 (10.0~20.7) | 102 209.2 (78 978.4~129 311.6) | 5.3 (4.1~6.7) | -4.57 (-4.84~-4.31) |
| 全球 | 516 731.1 (374 132.9~635 717.3) | 11.7 (8.6~14.4) | 604 308.9 (477 353.5~745 193.9) | 7.4 (5.8~9) | -1.77 (-1.91~-1.64) |



a: 男性年龄标准化发病率; b: 女性年龄标准化发病率; c: 男性年龄标准化死亡率; d: 女性年龄标准化死亡率; e: 男性年龄标准化 DALYs 率; f: 女性年龄标准化 DALYs 率。

图 1 中国不同性别组 1990—2019 年间的尿路结石疾病负担变化趋势比较



a: 男性与女性发病率变化趋势比较; b: 男性与女性死亡率变化趋势比较; c: 男性与女性 DALYs 率变化趋势比较。

图 2 中国不同年龄组男性和女性 2019 年尿路结石疾病负担变化趋势比较

3 讨论

通过本研究可以明显看到 1990—2019 年,随着人口增长,全球居民发生尿路结石的人数明显增加, DALYs 也略有上升, 相比而言中国居民的尿路结石发患者数并无明显增加, 且因尿路结石发生的死亡人数减少, 死亡率、DALYs、年龄标准化 DALYs 率和年龄标准化发病率明显降低。过去的 30 多年, 中国经济一直保持高速发展, 人群消费水平及饮食生活习惯等发生很大的改变, 这可能也是导致中国尿路结石疾病负担逐渐减少的原因。

本研究的结果显示, 男性的发病率在不同年份和年龄段几乎持续高于女性近 2 倍, 这之前其他研究所呈现的结果^[11-14]一致。出现这一情况的原因仍未被充分阐明, 部分研究表明男性尿液中的草酸盐和尿酸盐含量较女性明显升高^[12, 15], 也可能因为睾酮可以通过增加 α -烯醇化酶来增强草酸钙晶体与肾小管上皮细胞黏附有关^[16]。

其中需要注意的是尿石症本身就有很大的合并其他疾病的风险, 患有尿石症的人患糖尿病的风险增加 1.3 倍, 患高血压的风险增加 1.5 倍, 患代谢综合征的风险增加 2 倍, 患心血管疾病的可能性增加 2~4 倍, 但值得注意的是, 这些疾病与肾结石之间的因果关系尚未得到明确, 可能需要进一步的研究来阐明^[17]。

本研究同样存在一定的局限性, 如研究数据来自 2019 年全球疾病负担研究, 其尿路结石疾病负担结果并不是真实观测值, 未来需要进行更多的大型流行病学研究进一步验证其结果的准确性; 同时由于数据限制, 未能进行中国各个省份及直辖市的对比, 而已经有研究证实尿路结石的发病与地域、气候和饮食结构相关^[18], 故后续可在国内不同地区进行相关的大型流行病学调查, 以明确中国居民尿路结石疾病负担的地域差异^[19]。

综上所述, 1990—2019 年, 尿路结石的疾病负

担总体呈下降趋势,但其发病率仍处于较高水平。虽然尿路结石本身不是一种致死性疾病,但其仍然会明显地影响到患者的健康寿命年,同时尿路结石发病率较高的年龄段为青壮年,且随着患者年龄增加,尿路结石导致的死亡率和DALYs率明显升高,势必会降低患者的劳动力和生活质量。因此,在后续的医疗实践中,我们应加强宣教,提高尿路结石好发人群的健康素养水平和公众对尿路结石的认知,减少尿路结石疾病负担,从而减轻患者家庭、社会和国家财政的负担。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 杨嗣星,廖文彪,宋超,等. 湖北省尿路结石患者的临床流行病学调查[J]. 中华泌尿外科杂志, 2018, 39(9):647-650.
- [2] Sivaguru M, Saw JJ, Wilson EM, et al. Human kidney stones: a natural record of universal biomineralization [J]. *Nat Rev Urol*, 2021, 18(7):404-432.
- [3] Kolupayev S, Lesovoy V, Bereznyak E, et al. Structure types of kidney stones and their susceptibility to shock wave fragmentation [J]. *Acta Inform Med*, 2021, 29(1):26-31.
- [4] Zeng GH, Mai ZL, Xia SJ, et al. Prevalence of kidney stones in China: an ultrasonography based cross-sectional study [J]. *BJU Int*, 2017, 120(1):109-116.
- [5] Li SS, Huang XY, Liu J, et al. Trends in the incidence and DALYs of urolithiasis from 1990 to 2019: results from the global burden of disease study 2019 [J]. *Front Public Health*, 2022, 10:825541.
- [6] Lang J, Narendrula A, El-Zawahry A, et al. Global trends in incidence and burden of urolithiasis from 1990 to 2019: an analysis of global burden of disease study data [J]. *Eur Urol Open Sci*, 2022, 35:37-46.
- [7] GBD Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990—2019; a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. *Lancet*, 2020, 396(10258):1204-1222.
- [8] Liu JM, Liu WP, Mi L, et al. Incidence and mortality of multiple myeloma in China, 2006-2016: an analysis of the Global Burden of Disease Study 2016 [J]. *J Hematol Oncol*, 2019, 12(1):136.
- [9] 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.
- [10] Zhai Z, Zheng Y, Li N, et al. Incidence and disease burden of prostate cancer from 1990 to 2017; results from the Global Burden of Disease Study 2017 [J]. *Cancer*, 2020, 126(9):1969-1978.
- [11] Xu JZ, Li C, Xia QD, et al. Sex disparities and the risk of urolithiasis: a large cross-sectional study [J]. *Ann Med*, 2022, 54(1):1627-1635.
- [12] Ferraro PM, Taylor EN, Curhan GC. Factors associated with sex differences in the risk of kidney stones [J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2023, 38(1):177-183.
- [13] Kachroo N, Lange D, Penniston KL, et al. Meta-analysis of clinical microbiome studies in urolithiasis reveal age, stone composition, and study location as the predominant factors in urolithiasis-associated microbiome composition [J]. *mBio*, 2021, 12(4):e0200721.
- [14] Moftakhar L, Jafari F, Ghodduji Johari M, et al. Prevalence and risk factors of kidney stone disease in population aged 40-70 years old in Kharameh cohort study: a cross-sectional population-based study in southern Iran [J]. *BMC Urol*, 2022, 22(1):205.
- [15] Xu JZ, Lu JL, Hu L, et al. Sex disparities in the association of serum uric acid with kidney stone: a cross-sectional study in China [J]. *Front Med*, 2022, 9:774351.
- [16] Changtong C, Peerapen P, Khamchun S, et al. In vitro evidence of the promoting effect of testosterone in kidney stone disease: a proteomics approach and functional validation [J]. *J Proteomics*, 2016, 144:11-22.
- [17] Kittanamongkolchai W, Mara KC, Mehta RA, et al. Risk of hypertension among first-time symptomatic kidney stone formers [J]. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2017, 12(3):476-482.
- [18] Zhou L, Chen RJ, He C, et al. Ambient heat stress and urolithiasis attacks in China: implication for climate change [J]. *Environ Res*, 2023, 217:114850.
- [19] Ziembra JB, Matlaga BR. Epidemiology and economics of nephrolithiasis [J]. *Investig Clin Urol*, 2017, 58(5):299-306.

(收稿日期:2022-11-14)