

环县地区泌尿系结石成分及危险因素分析

徐亚军¹, 拓学博¹, 霍磊¹, 王俊龙¹, 段兵兵¹, 李存¹, 张丽¹, 李琴琴¹, 郭战军^{2*}

¹甘肃环县人民医院泌尿外科, 甘肃 环县

²天津医科大学第二医院泌尿外科, 天津

收稿日期: 2023年11月21日; 录用日期: 2023年12月14日; 发布日期: 2023年12月25日

摘要

目的: 通过对庆阳市环县地区1800例泌尿系结石病人的性别、年龄、职业、居住地、结石部位、结石大小、结石CT值、结石成分等临床特征以及治疗方式进行回顾性分析, 探讨庆阳市环县地区泌尿系结石病人的结石成分及危险因素, 为该地区泌尿系结石的防治提出意见和建议。方法: 收集2017年1月至2023年6月环县人民医院泌尿外科收治的1800例患者的性别、年龄、职业、居住地、结石部位、结石大小、结石CT值、治疗方式等信息, 选取其中收治的600例泌尿系结石标本送江苏省中医院泌尿外科行结石成分分析, 对结果及临床资料进行分析。结果: 男性患病率显著高于女性, 性别比3:1; 40~60岁是泌尿系结石高发年龄段(43%); 职业以农民为主(95%); 城郊高于农村(环城镇31%); 结石好发于上尿路(92.3%); 结石大小以2.0 cm以下为主(99.1%); 600例结石成分分析显示: 该县尿路结石中以混合成分结石偏多(70.4%), 主要是一水草酸钙 + 二水草酸钙 + 碳酸磷灰石(21.0%), 单一成分结石以草酸钙结石为主(18.9%); 草酸钙为本县泌尿系结石的主要成分。结论: 环县泌尿系结石患者中, 青壮年泌尿系结石发生率高, 男性明显多于女性, 结石成分均以草酸钙为主, 结合本地区经济状况、人口规模、环境生态等因素, 结石危险因素较多, 预防难度较大。

关键词

泌尿系结石, 危险因素分析, 结石成分, 饮食习惯

Analysis of Components and Risk Factor of Urinary Calculi in Huanxian

Yajun Xu¹, Xuebo Tuo¹, Lei Huo¹, Junlong Wang¹, Bingbing Duan¹, Cun Li¹, Li Zhang¹,
Qinqin Li¹, Zhanjun Guo^{2*}

¹Department of Urology, Gansu Huanxian People's Hospital, Huanxian Gansu

²Department of Urology, Tianjin Medical University Second Hospital, Tianjin

Received: Nov. 21st, 2023; accepted: Dec. 14th, 2023; published: Dec. 25th, 2023

*通讯作者 Email: 15095580369@163.com

文章引用: 徐亚军, 拓学博, 霍磊, 王俊龙, 段兵兵, 李存, 张丽, 李琴琴, 郭战军. 环县地区泌尿系结石成分及危险因素分析[J]. 临床医学进展, 2023, 13(12): 19622-19628. DOI: 10.12677/acm.2023.13122762

Abstract

Objective: To retrospectively analyze the clinical characteristics and treatment methods of 1800 patients with urolithiasis in Huanxian area of Qingyang City, such as gender, age, occupation, residence, location of lithiasis, size of lithiasis, CT value of lithiasis, and lithiasis components; to provide suggestions for the prevention and treatment of urolithiasis in this area. **Methods:** 1800 patients admitted to the Department of Urology in Huanxian People's Hospital from January 2017 to June 2023 were collected with the information of gender, age, occupation, place of residence, stone site, stone size, calculi CT value and treatment methods, and 600 samples of urinary calculi were selected and sent to the Department of Urology in Jiangsu Hospital of Traditional Chinese Medicine for stone composition analysis; statistical data and the materials were analyzed. The materials were analyzed. **Results:** The prevalence rate of male was significantly higher than that of female. The sex ratio was 3:1: 40~60 years old (43%). Farmers were the most common occupation (95%). Suburbs were higher than rural areas (31% in ring towns); Calculi were more common in upper urinary tract (92.3%); The size of calculi was below 2.0 cm (99.1%). The composition analysis of 600 cases showed that the majority of urinary calculi in the county were mixed calculi (70.4%), mainly calcium oxalate monohydrate + calcium oxalate dihydrate + carbonate apatite (21.0%), and calcium oxalate calculi were the main single calculi (18.9%). Calcium oxalate was the main component of urinary calculi in the county. **Conclusion:** Among the patients with urinary calculi in Huanxian county, the incidence of urinary calculi is high in young adults, and the male is obviously more than the female. The calculi components are mainly calcium oxalate. Combined with the economic status, population size, environmental ecology and other factors in this area, there are more risk factors for calculi, and it is difficult to prevent them.

Keywords

Urinary Calculus, Risk Factor, Stone, Eating Habit

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

泌尿系结石是泌尿外科常见疾病之一，患病率在近几十年内有逐渐增加的趋势[1]，且治疗后复发率高[2]。结石的形成与许多因素密切相关，例如年龄、性别、职业、居住地、生活饮食习惯等[3]。因此了解和研究泌尿系结石的临床特征、结石处理方法、结石成分分析对结石的治疗和预防具有重要临床意义[4]。环县地处毛乌素沙漠边缘，陇东黄土高原丘陵沟壑区，当地饮食习惯以精细粮、面食为主食，动物高蛋白、高纤维摄入较少。气候地处半干旱大陆性季风气候区，具有典型的大陆季风气候特征。黄土高原区域年平均温度为 3.6℃~14.3℃，具有冬季严寒、夏季暖热的特点，气温年较差和日较差大，且东部和西部的温度变化较大，降水量比较少，干旱少雨，水质中钠、镁含量相比内陆地区偏高，以农业人口为主，经济发展长期滞后，人民群众卫生保健意识较差，基层医疗资源相对落后，气候、饮食习惯、社会经济条件与其他地区差异较大。该地区医疗机构对泌尿系结石特征及结石成分分析研究较少。因此在该课题中，我们对以环县为代表的黄土高原地区的结石特征及成分进行了回顾性研究，对环县地区 600 例泌尿系结石患者结石成分进行分析，旨在为本地区泌尿系结石预防及治疗提供参考，研究内容如下。

2. 资料与方法

1) 对象: 选取 2017 年 1 月~2023 年 6 月我院门诊及住院诊治过的泌尿系结石患者 1800 例, 其中男性 1350 例, 女性 450 例。年龄分布范围为 0~90 岁, 所有患者均经 X 片、B 超和(或) CT 确诊, 随机抽取 600 例作为研究对象, 通过经皮肾镜、输尿管镜, 输尿管软镜, 体外冲击波碎石, 药物辅助排石等方法取得[5]。

2) 检测方法: 所有标本均送往华东泌尿系结石防治基地(江苏省中医院)行结石成分分析。具体方法及步骤如下: 1.2.1 取一定量的溴化钾晶体放入玛瑙研钵中研至粉末状, 并置于烘箱中烘干 30 min 备用; 1.2.2 将待测结石样品自然风干或置于红外灯下烘干备用; 1.2.3 分别称取约 100~150 mg 烘干的溴化钾粉末和 2 mg 左右结石样品放入研钵中混匀, 按同一方向充分研磨至肉眼观测无颗粒; 将一平勺粉末倒入压片模具并尽量铺平, 长柱缓慢插入柱芯, 轻轻旋转使粉末分布均匀。1.2.4 将模具放入压片机中, 打压并维持 30 s 后取出柱芯, 见压片呈透明或均匀的半透明状态, 将压片及时放入仪器进行测试。1.2.5 对比样品谱图与纯物质标准谱图, 根据软件自动解析报告结石成分。

3) 统计学处理采用 SPSS26.0 软件进行数据统计分析, 结石成分采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

3. 结果

1) 男性患病率显著高于女性, 性别比 3:1; 职业以农民为主(95%); 城郊高于农村(环城镇 31%)。

2) 患者平均年龄 47.9 岁, 位于 20~60 年龄段的结石病人数量最多, 0~20 岁年龄组占有病例的 1.2%, 20~40 岁年龄组占有病例的 33%, 40~60 岁年龄组占有病例的 43%, 60 岁及以上年龄组占有病例的 23%; 具体见表 1。

Table 1. Age composition of 1800 cases of stone patients in Huanxian region

表 1. 环县地区 1800 例结石患者年龄构成比

年龄(岁)	发病例数	构成比(%)
18~20	18	1
20~40	594	33
40~60	774	43
60 及以上	414	23

3) 本县 1800 例患者泌尿系结石部位构成比: 肾结石 120 例(6.67%), 输尿管结石 1641 例(91.16%), 膀胱结石 39 例(2.1%), 具体见表 2。

Table 2. Stone site composition of 1800 cases of stone patients in Huanxian region

表 2. 环县地区 1800 例结石患者结石部位构成比

结石部位	结石例数	构成比(%)
肾结石	120	6.67
输尿管结石	1641	91.16
膀胱结石	39	2.1

4) 结石大小结果分析: 其中小于 0.6 cm 占 51% (922/1800), 0.6~1.0 cm 占 40% (711/1800), 1.0~2.0 cm 占 8.1% (151/1800), 大于 2.0 cm 占 0.9% (16/1800)。具体见表 3。

Table 3. Stone size composition of 1800 cases of stone patients in Huanxian region**表 3.** 环县地区 1800 例结石患者结石大小构成比

结石大小	结石例数	构成比(%)
<0.6 cm	922	51
0.6~1.0 cm	711	40
1.0~2.0 cm	151	8.1
>2.0 cm	16	0.9

5) 结石 CT 值(Hu): ≤ 500 占 68%, 500~800 占 18%, 800~1000 占 8.1%, 1000~1200 占 2.8%, ≥ 1200 占 3.0%。结石平均 CT 值为 453。具体见表 4。

Table 4. CT value composition of 1800 cases of stone patients in Huanxian region**表 4.** 环县地区 1800 例结石 CT 值构成比

结石 CT 值(Hu)	结石例数	构成比(%)
≤ 500	1224	68
500~800	324	18
800~1000	146	8.1
1000~1200	50	3.0
≥ 1200	54	3.0

6) 结石成分结果分析显示本县患者结石成分构成比, 具体见表 5。

Table 5. Stone component composition of 600 cases of stone patients in Huanxian region**表 5.** 环县地区 600 例结石患者结石成分构成比

分类	结石成分	结石例数	构成比(%)
单纯性结石	草酸钙	113	18.9
	尿酸	11	1.8
	碳酸磷灰石	53	8.9
混合性结石	一水草酸钙 + 二水草酸钙	96	16.0
	无水尿酸 + 一水草酸钙	23	3.8
	一水草酸钙 + 碳酸磷灰石	120	20.0
	二水草酸钙 + 碳酸磷灰石	42	7.0
	一水草酸钙 + 二水草酸钙 + 碳酸磷灰石	126	21.0
	磷酸磷灰石 + 六水磷酸铵镁结石	16	2.7

4. 讨论

众所周知, 泌尿系结石是一种常见疾病, 该疾病在全球患病率呈现增长趋势, 有报道指出泌尿系结石患者复发率可达 50% [6]。越来越多的流行病学和生理学数据表明, 泌尿系结石可概念化为一种慢性代谢疾病, 其间伴有症状的、可预防的结石事件[7]。甘肃省庆阳市环县地区为泌尿系结石高发区, 但目前并没有研究讨论环县地区泌尿系结石的具体现状, 因此有必要开展研究, 积极寻找环县地区结石病的发

病原因及形成机制。本文回顾性分型 1800 例病例资料，为预防对策方面提供科学依据。

资料显示，本研究主要是通过近几年来本院收治的本地泌尿系患者，包括药物排石、体外冲击波碎石，输尿管镜碎石术、经皮肾镜取石术获得的病人 1800 例，研究本地区泌尿系结石病人临床特征及分析泌尿系结石的成分，旨在全面了解环县地区泌尿系结石患者的结石临床特征、成分及危险因素，从而对本地区泌尿系结石做到有针对性地防治。

结果显示，本次结石患者年龄分布曲线高峰位于 40~60 岁与以往资料报道的发病年龄高峰区间 25~40 岁有较大差异，即发病年龄高峰有右移趋势，这与黄土高原地区经济基础薄弱，青年流失外出就业基本吻合；患者中 95% 以上是城郊体力劳动者，这可能是因为本县患者基础代谢率高，活动较多，劳动强度大，尿液浓缩而致结石发生率较高；另外，环县地区水中的矿物质含量比较高，但目前对于水中矿物质含量与尿路结石形成的关系还存在争论[8]。因此该地区水质中钠、镁含量高低与结石成因无明显线性关系。结石是由草酸、尿酸、胱氨酸、钙等晶体物质聚集而产生，临床上多数泌尿系结石为草酸钙结石[9] [10]。所收集的结石成分种类多样，以草酸钙成分为主和当中含草酸钙成分的结石占比高达 86.7%，草酸钙检出率与国内外研究的 68.7%~90.0% 相符。环县地区乃至整个黄土高原地区全年干旱少雨，经济发展落后，腌制咸菜的历史久远，当地人民均有食用腌制咸菜的习惯，腌制菜食盐、草酸、钙含量高，且酸度高，食用后不易在肠道内形成草酸钙被排出体外，反而会被吸收导致草酸钙结晶沉积。草酸钙是由草酸积存过多所致，并非来源于水中，反而在饮水过少情况下，体内尿液浓度增加，钙和磷的浓度上升[11]，与体内多余草酸结合可能增加草酸钙析出风险[12]。还有研究人员认为泌尿系结石是病理因素和生理因素共同影响的结果，与性别、年龄、职业、饮食习惯等存在联系[13]。在本研究中可看出环县地区男性结石发病率高于女性，从生理角度分析，女性分泌的雌性激素较高，大量雌激素促进枸橼酸的分泌，可能对泌尿系结石的形成起到抑制作用；另外由于男性喜好饮酒，饮酒后尿液中钙、磷的浓度上升[14] [15]，同时啤酒中还含有丰富的草酸，增加结石患病风险[16] [17] [18]。Zhang 等研究[19]精细粮、面食，尤其是精制面点、甜点中葡萄糖、蔗糖含量较高，会降低尿液酸碱值，促进尿酸形成，增加结石风险[20]，环县地区人民喜好面食，碳水含量高，喜好牛羊肉等嘌呤、胆固醇含量高的食物，可能与结石的形成相关。有研究认为肥胖人群患上泌尿系结石风险更大[21] [22]，此外地区日照时间较长，水果糖分充足，高糖水果摄入也会促进尿酸形成[23]。

综上，环县地区的居民具备多种罹患泌尿系结石的潜在危险因素，因此，需要重视环县地区泌尿系结石的防治工作；另因泌尿系结石成因复杂，为多因素综合作用的结果，单从一方面强调过于片面，其防治工作需从多方面综合进行。根据环县人民医院收治的泌尿系结石患者的结石成分特点，为降低环县地区乃至整个黄土高原地区泌尿系结石发生及复发率，给予以下建议：① 大量饮水，尤其睡前更应多饮水，确保夜间尿液处于稀释状态，成人每日饮水量应达 2000~3000 mL，确保 24 h 尿量达 2000 mL 以上；② 积极调整本地区居民基本饮食结构，每日限用食盐 10 克以下，忌食味精、鸡精。少食精面食，多食粗粮及纤维素含量高的食物；③ 常食柑橘类水果，可增加尿中枸橼酸含量，有助于预防结石复发；④ 活动过程中不宜大量出汗或出汗后要及时补充水分，避免诱发结石；⑤ 定期体检，每年应复查泌尿系 B 超；⑥ 适量饮酒，在饮酒后尿液中钙和磷的浓度会上升，同时啤酒中还含有丰富的草酸，增加结石患病风险；⑦ 减少牛羊肉等嘌呤、胆固醇含量高的食物，多食蔬菜，含糖量低的水果；⑧ 加强锻炼，控制体重，降低罹患泌尿系结石风险。

根据结石成分分析结果，对不同类型结石给予不同饮食指导：① 草酸钙结石：忌食菠菜、苋菜、芦笋、草莓、芒果、浓茶、巧克力以及各种干果(核桃、栗子、花生等，质地越硬，含草酸越多)。患者如无高钙尿症，一般不必忌牛奶和豆类等含钙食物。② 磷酸钙结石：不宜饮用碱性饮料，例如橙汁、可乐等。③ 尿酸结石：忌食动物内脏和酒类。限食肉、鱼、虾类，每日不多于 100 克。少食蘑菇、豆类。首选食

用米、面、蛋、奶、蔬菜和水果。④ 磷酸铵镁结石：即感染石，注意个人卫生，防止尿路感染。⑤ 胱氨酸结石：复发率 100%，应严格限食肉、蛋、花生和豆类食品。应以大米为主食，多食蔬菜、水果。遵医嘱终生采用药物治疗。有究发现，随着饮食预防时间的推移，患者结石复发率逐渐降低，提示饮食预防的持续时间与结石复发率呈负相关。综上所述，环县地区泌尿系结石发病率及结石成分构成有地域特点，尿路结石成分分析可为本地区泌尿系结石的预防提供指导，对尿路结石的防治也具有一定的临床意义。该研究不足之处，样本量有限，在今后的临床研究中还需大样本追踪调查。

基金项目

环县科技计划资助项目(HNK2022-04)。

参考文献

- [1] Zhang, D., Li, S., Zhang, Z., *et al.* (2021) Urinary Stone Composition Analysis and Clinical Characterization of 1520 Patients in Central China. *Scientific Reports*, **11**, Article No. 6467. <https://www.nature.com/articles/s41598-021-85723-3>
<https://doi.org/10.1038/s41598-021-85723-3>
- [2] 何群, 张晓春, 那彦群. 284 例泌尿系结石成分分析与代谢评价[J]. 中华泌尿外科杂志, 2005, 26(11): 761-764.
- [3] 刘岩峰, 吴晓宇. 泌尿系结石在中国的流行病学特点[J]. 中国社区医师(综合版), 2005(9): 4-5.
- [4] Spradling, K., Ganesan, C. and Conti, S. (2022) Medical Treatment and Prevention of Urinary Stone Disease. *Urologic Clinics of North America*, **49**, 335-344. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2021.12.007>
- [5] 叶章群, 刘浩然. 泌尿系结石的诊断治疗进展[J]. 临床外科杂志, 2017, 25(2): 85-88.
- [6] Siener, R. (2021) Nutrition and Kidney Stone Disease. *Nutrients*, **13**, Article 1917. <https://doi.org/10.3390/nu13061917>
- [7] Scales, C.J., Tasian, G.E., Schwaderer, A.L., *et al.* (2016) Urinary Stone Disease: Advancing Knowledge, Patient Care, and Population Health. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, **11**, 1305-1312. <https://doi.org/10.2215/CJN.13251215>
- [8] 孙晓亮, 张建军. 泌尿系结石形成机制的研究进展[J]. 泌尿外科杂志(电子版), 2014, 6(3): 1-6.
- [9] 朱凯, 张文熠, 丁美旋, 等. 闽南地区 2983 例泌尿系结石患者的结石成分和临床特点分析[J]. 福建医科大学学报, 2023, 57(2): 141-145.
- [10] 石潇, 杨后猛, 吴齐全. 宁波地区 3866 例泌尿系结石患者结石成分分析[J]. 中国现代医生, 2023, 61(15): 46-49.
- [11] 王施广, 王娟, 王振, 等. 泌尿系结石的流行病学研究进展[J]. 现代生物医学进展, 2016, 16(3): 597-600.
- [12] Meschi, T., Schianchi, T., Ridolo, E., *et al.* (2004) Body Weight, Diet and Water Intake in Preventing Stone Disease. *Urologia Internationalis*, **72**, 29-33. <https://doi.org/10.1159/000076588>
- [13] 王友铭, 许长宝, 王晓甫, 等. 河南省泌尿系结石住院患者流行病学特点及分析[J]. 临床泌尿外科杂志, 2021, 36(6): 458-463.
- [14] 马有才, 胡森, 景钦香, 等. 青海地区泌尿系结石成分及危险因素分析[J]. 高原医学杂志, 2023, 33(1): 24-28.
- [15] 叶章群. 泌尿系结石研究现况与展望[J]. 中华实验外科杂志, 2005, 22(3): 261-262.
- [16] Sas, D.J., Harris, P.C. and Milliner, D.S. (2019) Recent Advances in the Identification and Management of Inherited Hyperoxalurias. *Urolithiasis*, **47**, 79-89. <https://doi.org/10.1007/s00240-018-1093-3>
- [17] Hulton, S.A. (2016) The Primary Hyperoxalurias: A Practical Approach to Diagnosis and Treatment. *International Journal of Surgery*, **36**, 649-654. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2016.10.039>
- [18] Wang, H., Fan, J., Yu, C., *et al.* (2021) Consumption of Tea, Alcohol, and Fruits and Risk of Kidney Stones: A Prospective Cohort Study in 0.5 Million Chinese Adults. *Nutrients*, **13**, Article 1119. <https://doi.org/10.3390/nu13041119>
- [19] Ye, Z.Q., *et al.* (2020) The Status and Characteristics of Urinary Stone Composition in China. *BJU International*, **125**, 801-809.
- [20] 刘国栋, 刘晓. 泌尿系结石的饮食治疗[J]. 临床泌尿外科杂志, 1999, 14(7): 277-279.
- [21] 徐勋, 赵振华, 石明, 等. 1168 例泌尿系结石患者结石成分分析及其饮食预防指导[J]. 临床泌尿外科杂志, 2014, 29(8): 694-696.

- [22] Ahmed, M.H., Ahmed, H.T. and Khalil, A.A. (2012) Renal Stone Disease and Obesity: What Is Important for Urologists and Nephrologists? *Renal Failure*, **34**, 1348-1354. <https://doi.org/10.3109/0886022X.2012.723777>
- [23] 叶章群. 泌尿系结石成因及防治新进展[J]. 现代实用医学, 2007, 19(4): 258-261.