

## 河北省不同地理环境上尿路结石成分分布特点研究



扫描二维码  
查看原文

常学良, 王亚轩, 李景东, 张艳平, 滕志海, 韩振伟\*

**【摘要】** **背景** 泌尿系结石是泌尿系统常见病、多发病, 其中上尿路结石最为常见, 给患者造成沉重负担。上尿路结石成因复杂, 与性别、年龄、地理位置、气候、饮食等密切相关, 不同地理环境患者的结石成分是否存在差异仍不清楚。**目的** 分析河北省不同地理环境上尿路结石成分, 为临床上尿路结石的治疗及预防提供依据。**方法** 收集2019年于河北医科大学第二医院门诊进行体外冲击波碎石和住院手术取出结石的患者资料, 获取1 192例患者的上尿路结石标本, 使用红外光谱法对结石成分进行定量和定性分析, 分析河北省山区、平原、沿海地区患者的结石成分特点。**结果** 上尿路结石患者高发年龄为30~70岁, 男女比例约为1.75:1, 肾结石与输尿管结石占比相当(约为1.1:1), 结石成分以混合性结石为主(61.5%)。三种地理环境上尿路结石均以含钙结石为主, 以一水草酸钙为最多。感染性结石在山区、平原地区及沿海地区的占比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。平原地区的尿酸结石占比与山区及沿海地区比较, 差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 河北省三种地理环境上尿路结石分布均以含钙结石为主, 山区及沿海地区尿酸结石占比较高, 需引起泌尿外科医生的注意。

**【关键词】** 尿路结石; 结石成分; 地理位置; 河北

**【中图分类号】** R 691.4 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2021.01.601

常学良, 王亚轩, 李景东, 等. 河北省不同地理环境上尿路结石成分分布特点研究[J]. 中国全科医学, 2022, 25(2): 171-174. [www.chinagp.net]

CHANG X L, WANG Y X, LI J D, et al. Geographic variability of upper urinary tract stone constituents in Hebei adults [J]. Chinese General Practice, 2022, 25(2): 171-174.

**Geographic Variability of Upper Urinary Tract Stone Constituents in Hebei Adults** CHANG Xueliang, WANG Yaxuan, LI Jingdong, ZHANG Yanping, TENG Zhihai, HAN Zhenwei\*

Department of Urology, the Second Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050000, China

\*Corresponding author: HAN Zhenwei, Associate professor, Master supervisor; E-mail: hanzhenwei1101@126.com

**【Abstract】** **Background** Urinary stones are a common and frequently-occurring disease of the urinary system, among which upper urinary tract stones are the most common, imposing a heavy burden on patients. The causes of upper urinary tract stones are complex, which are closely associated with gender, age, geographic condition, climate, diet, and so on. However, it is still unclear whether upper urinary stone constituents vary by geographical conditions. **Objective** To analyze the constituents of upper urinary tract stones among adults in different geographic regions of Hebei, providing evidence for clinical treatment and prevention of upper urinary tract stones. **Methods** Outpatients and inpatients ( $n=1\ 192$ ,  $\geq 18$  years old) with upper urinary calculi who were from three geographical regions (mountainous, plain and coastal) of Hebei were selected from the Second Hospital of Hebei Medical University in 2019. Upper urinary tract stones of the outpatients removed by extracorporeal shock wave lithotripsy, and those of the inpatients removed by surgery were collected for quantitative and qualitative constituent analyses by geographical region using infrared spectrometry. **Results** Upper urinary tract stones were more often found in those 30 to 70 years old, with a male to female ratio about 1.75:1. Kidney stones and ureteral stones accounted for similar proportions (about 1.1:1), and the mixed stones were more common (61.5%). Calcium-containing stones were the major type of upper urinary tract stones in participants from each geographic regions, with calcium oxalate monohydrate being the most. The prevalence of infectious stones showed no significant differences across participants from three regions ( $P>0.05$ ). The prevalence of uric acid-containing stones in participants from plain was significantly different from that of participants from mountainous or coastal region ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Calcium-containing stones were the most common prevalent in upper urinary tract stones patients across three geographic regions of Hebei, and the prevalence of uric acid-containing stones in those from mountainous or coastal region was higher, which require the attention of urologists.

**【Key words】** Urinary calculi; Stone constituents; Geographic locations; Hebei

基金项目: 河北省卫生健康委医学科学研究课题计划项目(20190048; 20210756)

050000 河北省石家庄市, 河北医科大学第二医院泌尿外科

\*通信作者: 韩振伟, 副教授, 硕士生导师; E-mail: hanzhenwei1101@126.com

本文数字出版日期: 2021-11-26

尿路结石是泌尿外科最常见的疾病之一,尤以上尿路结石最为多见,给患者带来巨大痛苦,给家庭及社会造成经济负担。目前临床治疗上尿路结石的方法较多,主要包括体外冲击波碎石术、经输尿管镜碎石术、经皮肾镜碎石取石术、腹腔镜手术等,疗效均较好。然而上尿路结石容易复发,治疗后未经预防的结石患者5年复发率可高达50%,而治疗后经过结石成分分析及采取针对性预防的结石患者5年复发率可下降至15%<sup>[1]</sup>。因此确定上尿路结石成分,制订个体化治疗及预防方案具有重要的临床意义。

尿路结石成因复杂,地域差异较大,环境对结石成分的影响也较大。河北省地域广阔,地理状况复杂,包括山区、平原、沿海、湖泊和坝上地区,不同地理环境患者的结石成分是否存在差异仍不清楚。本研究回顾性分析河北省1 192例上尿路结石患者的资料,探讨不同地理环境结石成分的分布特征,为有效开展医学措施,预防结石形成及复发提供理论依据。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 回顾性收集2019年于河北医科大学第二医院门诊进行体外冲击波碎石和住院手术取出结石的患者资料,共获取1 192例患者的上尿路结石标本,其中肾结石616例,输尿管结石576例。纳入标准:年龄≥18岁,有本省户籍且于本省居住大于半年的常住居民。

1.2 方法 采用智能结石分析仪SUN-3G(20170926-02)型(济南鼎舜医疗器械有限公司)对结石成分进行分析,严格按照仪器使用说明书进行操作。操作流程:清洗结石样本,取2~5 mg放入70~100℃烤箱内烘干,取1 mg样本粉末与200 mg充分干燥的纯溴化钾混合,放入玛瑙研钵内充分研磨,然后用压片机加压20 MPa,3~5 min后制成半透明薄片,迅速置于红外光谱槽中扫描,电脑自动解析,绘制图谱,准确鉴定出结石成分。因感染性结石构成较复杂,难以从结石成分界定,本研究仅将碳酸磷灰石和/或六水磷酸镁铵成分的结石界定为感染性结石;将含无水尿酸成分的结石定义为尿酸结石。

1.3 观察指标 分析三种地理环境上尿路结石患者的年龄分布特点、性别构成、结石性质、结石成分构成情况。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0统计学软件进行分析,符合正态分布的计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示;计数资料以相对数表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 结石患者的年龄、性别构成情况 上尿路结石患者的年龄以30~70岁为主,其中≤30岁85例,31~40岁288例,41~50岁284例,51~60岁302例,61~70岁197例,>70岁36例。肾结石与输尿管结石占比相当(约1.1:1)。男性较女性多,男女比例约为1.75:1。山区283例,其中男174例、女109例,平均年龄(48.4±12.8)岁;平原地区813例,其中男515例、

女298例,平均年龄(48.2±12.5)岁;沿海地区96例,其中男69例、女27例,平均年龄(48.9±12.4)岁;三种地理环境上尿路结石患者性别构成比较,差异无统计学意义( $\chi^2=3.409, P=0.182$ )。

2.2 结石成分分析结果 结石成分以混合性结石为主,占61.5%(733/1 192);单一成分结石占38.5%(459/1 192)。含钙结石占88.0%(1 049/1 192),含尿酸结石占12.7%(151/1 192),含碳酸磷灰石和/或六水磷酸镁铵结石占46.7%(557/1 192),感染性结石(碳酸磷灰石和/或六水磷酸镁铵结石)占3.8%(45/1 192),L-胱氨酸结石占0.3%(4/1 192)。

## 2.3 不同地理环境结石成分特点

2.3.1 山区结石成分分析结果 单一成分结石中以一水草酸钙结石及无水尿酸结石为主,分别占47.5%(56/118)及35.6%(42/118),其中无水尿酸结石男女比例为2.5:1;碳酸磷灰石占5.9%(7/118),男女比例为0.75:1。混合成分结石中以一水草酸钙+二水草酸钙+碳酸磷灰石为主,占33.3%(55/165);其次为一水草酸钙+碳酸磷灰石,占26.1%(43/165)。见表1。

2.3.2 平原地区结石成分分析结果 单一成分结石中以一水草酸钙结石及无水尿酸结石为主,分别占74.8%(231/309)及13.3%(41/309),其中无水尿酸结石男女比例为3.1:1;碳酸磷灰石占6.1%(19/309),男女比例为1:2.2。混合成分结石中以一水草酸钙+二水草酸钙+碳酸磷灰石为主,占36.5%(184/504);其次为一水草酸钙+碳酸磷灰石,占22.2%(112/504);六水磷酸镁铵+碳酸磷灰石占3.0%(15/504),男女比例为1:2。见表1。

2.3.3 沿海地区结石成分分析结果 单一成分结石中以一水草酸钙结石及无水尿酸结石为主,分别占43.8%(14/32)及34.4%(11/32),其中无水尿酸结石男女比例为4.5:1;碳酸磷灰石占9.4%(3/32),均为女性。混合成分结石中以一水草酸钙+二水草酸钙+碳酸磷灰石为主,占32.8%(21/64);其次为一水草酸钙+碳酸磷灰石,占31.3%(20/64);1例六水磷酸镁铵+碳酸磷灰石,为女性。见表1。

2.4 不同地理环境结石成分、结石性质比较 三种地理环境结石成分比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。三种地理环境感染性结石占比比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。三种地理环境尿酸结石占比比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );其中山区与平原地区尿酸结石占比比较,沿海与平原地区尿酸结石占比比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表2。

## 3 讨论

尿路结石是泌尿系统常见病,严重影响患者的生活,且尿路结石复发率高,有反复入院可能,给患者家庭及社会造成巨大的经济负担。王新阳等<sup>[2]</sup>研究显示,尿路结石以上尿路结石为主,约占95%。上尿路结石成分

表1 河北省不同地理状况区域结石成分分析情况

Table 1 Analysis of constituents of upper urinary stones in participants from three geographical regions in Hebei province

结石成分	例数	构成比 (%)	性别 (例数)	
			男	女
<b>山区</b>				
单一成分				
一水草酸钙	56	19.8	36	20
二水草酸钙	12	4.2	11	1
无水尿酸	42	14.8	30	12
L-胱氨酸	1	0.4	1	0
碳酸磷灰石	7	2.5	3	4
混合成分				
一水草酸钙 + 二水草酸钙	33	11.7	24	9
一水草酸钙 + 碳酸磷灰石	43	15.2	17	26
一水草酸钙 + 二水草酸钙 + 碳酸磷灰石	55	19.4	33	22
一水草酸钙 + 无水尿酸	15	5.3	8	7
一水草酸钙 + 六水磷酸镁铵 + 碳酸磷灰石	4	1.4	1	3
二水草酸钙 + 碳酸磷灰石	15	5.3	10	5
合计	283	100.0	174	109
<b>平原地区</b>				
单一成分				
一水草酸钙	231	28.4	144	87
二水草酸钙	16	2.0	11	5
无水尿酸	41	5.0	31	10
L-胱氨酸	2	0.2	0	2
碳酸磷灰石	19	2.3	6	13
混合成分				
一水草酸钙 + 二水草酸钙	104	12.8	77	27
一水草酸钙 + 碳酸磷灰石	112	13.8	57	55
一水草酸钙 + 二水草酸钙 + 碳酸磷灰石	184	22.7	117	67
一水草酸钙 + 无水尿酸	36	4.4	26	10
六水磷酸镁铵 + 碳酸磷灰石	15	1.8	5	10
一水草酸钙 + 六水磷酸镁铵 + 碳酸磷灰石	3	0.4	0	3
二水草酸钙 + 碳酸磷灰石	50	6.2	41	9
合计	813	100.0	515	298
<b>沿海地区</b>				
单一成分				
一水草酸钙	14	14.6	9	5
二水草酸钙	3	3.1	3	0
无水尿酸	11	11.5	9	2
L-胱氨酸	1	1.0	1	0
碳酸磷灰石	3	3.1	0	3
混合成分				
一水草酸钙 + 二水草酸钙	11	11.5	10	1
一水草酸钙 + 碳酸磷灰石	20	20.9	14	6
一水草酸钙 + 二水草酸钙 + 碳酸磷灰石	21	21.9	16	5
一水草酸钙 + 无水尿酸	6	6.2	4	2
六水磷酸镁铵 + 碳酸磷灰石	1	1.0	0	1
二水草酸钙 + 碳酸磷灰石	5	5.2	3	2
合计	96	100.0	69	27

表2 河北省不同地理环境结石成分比较

Table 2 Comparison of constituents and types of upper urinary stones in participants from three geographical regions in Hebei province

区域	例数	结石成分 (单一/混合)	感染性结石 (是/否)	尿酸结石 (是/否)
山区	283	118/165	7/276	57/226 <sup>a</sup>
平原地区	813	309/504	34/779	77/736
沿海地区	96	32/64	4/87	17/79 <sup>a</sup>
$\chi^2$ 值		2.386	1.731	24.002
P 值		0.303	0.421	<0.001

注: <sup>a</sup> 表示与平原地区比较,  $P < 0.05$

复杂,且易导致尿路梗阻,损伤肾功能,危害较大。尿路结石形成的原因较复杂,与环境、遗传、饮食结构、职业等多种因素有关。近年来,由于经济水平的提高,我国人民饮食习惯、膳食结构、工作环境等发生较大变化,尿路结石的发病率呈上升趋势。研究表明,不同地区、年龄、性别尿路结石发生率不同<sup>[3]</sup>,本研究显示,河北省上尿路结石以30~70岁为高发年龄,男女比例约为1.75:1,与国内研究报道结果一致<sup>[4]</sup>。BOYCE等<sup>[5]</sup>和叶章群<sup>[6]</sup>研究认为,存在性别差异的原因主要有以下几个方面:(1)女性尿道短而宽,不易发生膀胱出口梗阻;(2)男性饮食结构中高蛋白饮食、饮酒较女性多,且男性体力劳动量较女性大,出汗较多;(3)雄激素能增加血清草酸水平、尿草酸排泄以及草酸钙结晶在尿路中沉积,而雌激素能增加尿液中枸橼酸的排泄量。

结石成分分析是结石的“病理”,明确尿路结石的成分对于制订个体化预防、治疗措施至关重要<sup>[7]</sup>。近年来,有学者报道上尿路结石以一水草酸钙、二水草酸钙和磷酸钙的混合结石最为多见,占70%~85%,含尿酸结石占8%~18%<sup>[8-10]</sup>。本研究结果提示,河北地区可能以混合性结石为主(约占61.5%),含钙结石约占88.0%(1 049/1 192),含尿酸结石约占12.7%(151/1 192)。进一步分析河北省山区、平原地区和沿海地区上尿路结石成分,发现三种地理环境均以草酸钙结石及碳酸磷灰石成分为主,本研究发现山区及沿海地区尿酸结石占比明显高于平原地区,三种地理环境尿酸结石均以男性高发。出现以上结果可能有以下原因:(1)男性饮食结构中肉类等高蛋白饮食较女性多,尿酸代谢较多,可导致男性尿酸水平高于女性;(2)男性饮酒量普遍高于女性,也可能导致男性尿酸水平高于女性<sup>[11]</sup>;(3)沿海地区人民饮食结构中海鲜等高嘌呤食物较多<sup>[12-13]</sup>,山区人民喜食肉类、动物内脏等富嘌呤食物<sup>[14]</sup>,其代谢物产物均为尿酸,可造成高尿酸血症,超过尿酸最大饱和度时,即可形成结晶并沉积形成结石。有报道表明,我国含尿酸结石约占尿路结石的15.0%,高于河北省平原地区,而低于河北省山区及沿海地区<sup>[15]</sup>,这可能与地域饮食结构中高蛋白、高嘌呤饮食导致尿酸结石高发有关。

感染性结石危害较大,严重威胁患者的生命安全。

感染性结石主要由病原菌(如大肠埃希菌、变形杆菌等)分解尿液中尿素和二氧化碳,生成磷酸铵物质,进而与镁盐、磷酸盐结合形成磷酸镁铵,并且使尿液呈碱性,促使磷酸盐沉积<sup>[16]</sup>。本研究将碳酸磷灰石和/或磷酸镁铵定义为感染性结石,排除了含碳酸磷灰石和/或磷酸镁铵的混合结石,故本研究中感染性结石占比仅为3.8%(45/1 192),且河北山区、平原地区和沿海地区感染性结石占比无明显差异。

综上,河北地区尿路结石成分以含钙结石为主,山区和沿海地区尿酸结石占比明显高于平原地区。因此,增加富含枸橼酸食物的摄入,同时限制高蛋白、高嘌呤、高草酸食物的摄入可预防结石的形成;对于山区及沿海地区居民,控制海鲜、动物内脏等高嘌呤食物的摄入有利于预防尿酸结石;保持饮水量每天在2 000 ml以上,避免尿液中盐分的过饱和而形成结晶,有利于排出较小结石;定期检查泌尿系超声或腹部卧位平片,及早发现较小结石,尽可能确定结石成分,有利于制定个体化预防措施。

#### 本研究不足:

(1)本研究为回顾性研究,回顾性研究自身的局限性限制了该研究的质量;(2)本研究为单中心研究,样本量较小,各地理环境样本分布不均,存在一定的选择偏倚。多中心、前瞻性、大样本量的临床研究有助于进一步验证该结论。

作者贡献:常学良、韩振伟进行研究设计与实施、资料收集整理、撰写论文并对文章负责;常学良、王亚轩、张艳平、滕志海进行研究实施、评估、资料收集;李景东进行质量控制及审校。

本文无利益冲突。

#### 参考文献

[1] SAXENA A, SHARMA R K. Nutritional aspect of nephrolithiasis [J]. Indian J Urol, 2010, 26 (4): 523-530. DOI: 10.4103/0970-1591.74451.

[2] 王新阳, 贺大林, 徐珊, 等. 泌尿系结石成分450例分析[J]. 现代泌尿外科杂志, 2013, 18 (4): 359-361. DOI: 10.3969/j.issn.1009-8291.2013.04.016.

WANG X Y, HE D L, XU S, et al. Analysis of the composition of urinary stones in 450 patients [J]. J Mod Urol, 2013, 18 (4): 359-361. DOI: 10.3969/j.issn.1009-8291.2013.04.016.

[3] 米华, 邓耀良. 中国尿石症的流行病学特征[J]. 中华泌尿外科杂志, 2003, 24 (10): 715-716. DOI: 10.3760/j.issn: 1000-6702.2003.10.021.

MI H, DENG Y L. Epidemiological characteristics of urolithiasis in China [J]. Chin J Urol, 2003, 24 (10): 715-716. DOI: 10.3760/j.issn: 1000-6702.2003.10.021.

[4] 文焰林, 王安果, 张宗平, 等. 南充地区泌尿系结石成分分析及其与国内各地结石成分的差异[J]. 中华腔镜泌尿外科杂志(电子版), 2014, 8 (6): 421-427.

[5] BOYCE C J, PICKHARDT P J, LAWRENCE E M, et al.

Prevalence of urolithiasis in asymptomatic adults: objective determination using low dose noncontrast computerized tomography [J]. J Urol, 2010, 183 (3): 1017-1021. DOI: 10.1016/j.juro.2009.11.047.

[6] 叶章群. 应重视尿石病的病因诊断和防治[J]. 中华泌尿外科杂志, 2011, 32 (1): 6. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2011.01.001.

YE Z Q. Attention should be paid to the diagnosis and prevention of urolithiasis [J]. Chinese Journal of Urology, 2011, 32 (1): 6. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2011.01.001.

[7] 吴发军. 结石成分分析与结石预防的重要性[J]. 养生保健指南, 2018 (35): 304. DOI: 10.3969/j.issn.1006-6845.2018.35.287.

WU F J. Stone composition analysis and the importance of stone prevention [J]. Health Guide, 2018 (35): 304. DOI: 10.3969/j.issn.1006-6845.2018.35.287.

[8] SINGH I. Renal geology (quantitative renal stone analysis) by 'Fourier transform infrared spectroscopy' [J]. Int Urol Nephrol, 2008, 40 (3): 595-602. DOI: 10.1007/s11255-007-9327-2.

[9] 高双友, 宋蕊, 李双利, 等. 河北省唐山地区尿路结石成分红外光谱分析[J]. 河北联合大学学报(医学版), 2015, 17 (6): 197-199. DOI: 10.19539/j.cnki.2095-2694.2015.06.011.

GAO S Y, SONG R, LI S L, et al. Analysis of urinary calculi composition in Tangshan district of Hebei [J]. J Hebei United Univ (Heal Sci), 2015, 17 (6): 197-199. DOI: 10.19539/j.cnki.2095-2694.2015.06.011.

[10] 王华东, 史启铎, 刘春雨, 等. 天津地区泌尿系结石成分分析[J]. 医学理论与实践, 2013, 26 (5): 575-577, 592. DOI: 10.19381/j.issn.1001-7585.2013.05.009.

WANG H D, SHI Q D, LIU C Y, et al. Tianjin urinary stone composition analysis [J]. J Med Theory Pract, 2013, 26 (5): 575-577, 592. DOI: 10.19381/j.issn.1001-7585.2013.05.009.

[11] 王德光, 任伟, 洪海鸥, 等. 合肥市健康体检人群高尿酸血症患病率调查及相关危险因素分析[J]. 中华风湿病学杂志, 2009, 13 (4): 273-275. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-7480.2009.04.017.

[12] 杨恩明, 章振保, 林永水, 等. 厦门地区643例泌尿系结石成分分析[J]. 福建医药杂志, 2013, 35 (4): 139-141. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2600.2013.04.064.

[13] 于国盛, 王文斌, 李坤, 等. 213例庄河地区泌尿系结石成分特点及相关因素分析[J]. 中国实用乡村医生杂志, 2019, 26 (4): 40-42. DOI: 10.3969/j.issn.1672-7185.2019.04.012.

YU G S, WANG W B, LI K, et al. Analysis of 213 cases of urinary calculi composition and related factors in Zhuanghe area [J]. Chinese Practical Journal of Rural Doctor, 2019, 26 (4): 40-42. DOI: 10.3969/j.issn.1672-7185.2019.04.012.

[14] 钟德文, 肖锁, 廖柏兰, 等. 闽西地区泌尿系结石发病率的流行病学调查与结石成分分析[J]. 中外医疗, 2018, 37 (20): 28-30. DOI: 10.16662/j.cnki.1674-0742.2018.20.028.

[15] 林杰, 罗莉, 袁丽琼, 等. 渝东南地区尿路结石成分及特点分析[J]. 重庆医学, 2015, 44 (26): 3652-3654, 3657. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2015.26.017.

[16] 袁春丽, 张文俐, 喻俊峰, 等. 宜昌市500例泌尿系结石成分分析与饮食预防对策[J]. 国际护理学杂志, 2011, 30 (10): 1475-1477. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4351.2011.10.017.

(收稿日期: 2021-10-20; 修回日期: 2021-11-04)

(本文编辑: 宋春梅)