

临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.001474

重庆地区单中心泌尿系结石成分分析及临床研究 (附 839 例报告)

熊超玉, 陈 刚, 陈 函, 文 爽, 李 毅, 杨紫依

(重庆医科大学附属第一医院泌尿外科, 重庆 400016)

【摘要】目的:研究重庆地区尿石病患者尿路结石的成分组成特点,为本地区尿石病防治提供一定临床依据。**方法:**用红外光谱法对 839 例尿石病患者的结石标本进行检测,结合患者临床资料进行分析。**结果:**55.30%的结石患者来自主城区,其余 44.70%来自周边区县。在结石例数 ≥ 40 的各区县中,所占比例最高的前三种结石均为一水草酸钙、碳酸磷灰石及二水草酸钙。全部结石包括混合性成分结石 558 例、单一成分结石 281 例,前者成分组成模式主要包括一水草酸钙+碳酸磷灰石,以及一水草酸钙+碳酸磷灰石+二水草酸钙,后者结石成分主要包括一水草酸钙和无水尿酸。在性别对比中,六水磷酸铵镁在女性中所占比例(14.81%)明显高于男性(4.61%)。在环境对比中,二水草酸钙及碳酸磷灰石在城镇患者中的百分比(分别为 45.67%和 61.67%)明显高于农村患者(分别为 35.98%和 51.88%)。在发病情况对比中,碳酸磷灰石在首发患者所占比例(56.46%)明显低于复发患者(65.35%)。在感染情况对比中,六水磷酸铵镁在合并感染者所占比例(12.33%)明显高于未合并感染者(5.27%)。在病程对比中,碳酸磷灰石在长病程者所占比例(63.61%)明显高于短病程者(56.18%)。41~60 岁患者占年龄构成比例最高(55.54%),其次为 31~40 岁患者(14.30%)及 61~70 岁患者(17.28%)。**结论:**本院尿石病患者大部分来自城镇地区。各地区结石成分均以草酸钙(包含一水草酸钙及二水草酸钙)及碳酸磷灰石为主。混合性成分结石多于单一成分结石。男性患者多于女性患者,而六水磷酸铵镁多见于女性患者结石。城镇患者多于农村患者,二水草酸钙及碳酸磷灰石更多见于城镇患者。首次发病者多于复发者,碳酸磷灰石更多见于复发者。合并感染者少于未合并感染者,六水磷酸铵镁更多见于合并感染者。病程短者多于病程长者,碳酸磷灰石更多见于病程长者。患者年龄主要集中在 30~70 岁。

【关键词】尿石病;结石成分分析;红外光谱法**【中图分类号】**R691.4;TH833**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2017-05-21

Single-center study of constituent of urinary calculi of urolithiasis in Chongqing (report of 839 cases)

Xiong Chaoyu, Chen Gang, Chen Han, Wen Shuang, Li Yi, Yang Ziyi

(Department of Urology, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective: To analyze the characteristics of the chemical composition of urinary calculi in Chongqing and to provide clinical evidence for prevention and treatment of urolithiasis. **Methods:** Totally 839 samples of urolithiasis were collected and analyzed with infrared spectroscopy and the relevant clinical data were analyzed. **Results:** There were 55.30% patients from the urban and 44.70% from the rural. The main components of calculi in districts with number ≥ 40 are calcium oxalate monohydrate, dahllite and calcium oxalate dihydrate. All the calculi included 558 cases of mixed components and 281 cases of single component; the composition mode of the former was “calcium oxalate monohydrate+dahllite”, whiel the composition mode of the latter was “calcium oxalate monohydrate+dahllite+calcium oxalate dihydrate. In gender comparison, the proportion of six ammonium magnesium phosphate in female(14.81%) was significantly higher than that of male(4.61%). In the environmental comparison, the percentages of calcium oxalate dihydrate and dahllite in urban patients (45.67% and 61.67%) were significantly higher than those in rural patients (35.98% and 51.88%). In the comparison between first onset and recrudescence, dahllite in the first onset patients (56.46%) was significantly lower than that of the recurrent patients (65.35%).

作者简介:熊超玉, Email: 754777132@qq.com,

研究方向:泌尿系结石的微创治疗。

通信作者:陈 刚, Email: changang127@163.com。**基金项目:**重庆市委基金资助项目(编号: cstc2015shmszx120067);

重庆市卫计委基金资助项目(编号: 20142001)。

优先出版: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20180109.0955.014.html>

(2018-01-09)

In the comparison of infection, the six ammonium magnesium phosphate in the infected group (12.33%) was significantly higher than that in the non infected group (5.27%). In the comparison of duration, dahllite in patients with long duration (63.61%) was significantly higher than that of short duration (56.18%). Patients aged 41 to 60 years old accounted for the highest proportion of age (55.54%), followed by 31 to 40 years old (14.30%) and 61 to 70 years old (17.28%). **Conclusion:** Urinary calculi in our hospital are mainly composed of mixed components, the main components of which are calcium oxalate (including calcium oxalate monohydrate and calcium oxalate dihydrate) and dahllite. Calculi with mixed components are more common than single component stones. Male patients are more than female patients, while six ammonium magnesium phosphate was more common in female patients. Urban patients are more than rural patients, and calcium oxalate dihydrate as well as dahllite are more common in urban patients. Patients with the first onset was more frequent than recurrent patients, and dahllite is more common in recurrent patients. The infected patients is fewer than the non infected patients, and the six ammonium magnesium phosphate is more common in the patients with infection. Patients with short duration is more than who with long duration, and dahllite is more common in the patients with long duration. The age of patients is mainly concentrated in 30 to 70 years old.

【Key words】urolithiasis; calculi composition analysis; infrared spectroscopy

尿石病是泌尿外科的常见病、多发病。研究表明, 结石的发病率和复发率以及结石的组成和结构, 与尿石症患者的种族、年龄、性别、职业、地理位置、气候、饮食等自然环境和社会生活条件密切相关, 具有明显的地域性差异和特性^[1-5]。为了了解本地区尿石病患者结石成分构成特点、研究结石成因、预防结石形成和复发, 本研究对 839 例尿石病患者的结石进行成分检测, 同时结合患者临床资料进行分析。现报道如下。

1 材料与方法

1.1 病例资料

所有 839 例结石标本均采集自 2015 年 7 月至 2016 年 12 月期间于重庆医科大学附属第一医院泌尿外科住院治疗的尿石病患者, 所有患者均来自重庆市主城区及周边区县。其中 319 例经输尿管软镜手术取出, 249 例由经皮肾镜手术取出, 225 例经输尿管镜手术取出, 19 例经膀胱镜手术取出, 2 例经膀胱切开手术取出, 3 例经肾盂切取出, 10 例经输尿管切开取出, 1 例经血管钳从尿道钳夹取出, 11 例经患者排尿自行排出。所有结石中, 815 例为上尿路结石, 其中 382 例位于左侧, 407 例位于右侧, 26 例位于双侧, 上尿路结石中 490 例患者结石位于肾盂和(或)肾盏, 325 例位于输尿管; 24 例为下尿路结石, 其中 20 例位于膀胱, 4 例位于尿道。472 例患者结石为单发, 367 例为多发。542 例患者为男性, 297 例为女性, 比例为 1.82:1.00。600 例患者为城镇居民, 239 例患者为农村居民, 比例为 2.51:1.00。611 例患者为首次发病,

228 例患者为结石复发, 比例为 2.68:1.00。534 例病程小于等于 3 个月, 305 例病程大于 3 个月, 比例为 1.75:1.00。365 例患者住院期间合并感染, 474 例没有合并感染, 比例为 0.77:1.00。所有患者年龄分布于 17~85 岁, 其中 11~20 岁 6 人, 21~30 岁 67 人, 31~40 岁 120 人, 41~50 岁 243 人, 51~60 岁 223 人, 61~70 岁 145 人, 71~80 岁 31 人, 81~90 岁 4 人。

1.2 方法

本研究全部结石标本采用天津蓝莫德科学仪器有限公司的 LIIR-20 型结石红外光谱自动分析系统进行分析。检测前, 将结石用清水洗净, 晾干, 放入 70~100 °C 烘箱内烘干。取出约 1 mg 结石样品粉末与事先充分干燥的 200 mg 纯溴化钾混合, 再放入玛瑙乳钵内研碎 30 s 以保证粉末小于至 2 μm 以下。随后将混合物用压片机均匀加压, 制成半透明片, 迅速置入红外光谱槽中扫描。电脑绘制谱图, 自动解析和报告结石成分。

1.3 统计学分析

用 SPSS 20.0 软件进行数据处理, 采用率表示, 计数资料组间比较采用卡方检验, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

本研究中, 55.30% (464/839) 的结石患者来自主城区, 其余 44.70% (375/839) 来自周边区县 (表 1)。在结石例数 ≥ 40 的各区县中, 所占比例最高的前 3 种结石均为一水草酸钙、碳酸磷灰石及二水草酸钙 (表 2)。本研究结石标本的检出成分以及检出例数见表 3。结石成分组成中以混合性成分结石为主, 其中混合性成分结石 558 例, 以一水草酸钙+碳酸磷灰石以及一水草酸钙+碳酸磷灰石+二水草酸钙为主 (表 4); 单一成分结石 281 例, 以一水草酸钙和无水尿酸为主 (表 5)。

表 1 结石患者分布地区及例数
Tab.1 The distribution and number of calculi patients

地区	例数	地区	例数	地区	例数	地区	例数
九龙坡	106	忠县	44	酉阳	12	奉节	8
渝北	78	合川	31	丰都	12	永川	7
南岸	68	城口	27	大足	11	万州	7
渝中	58	潼南	26	开县	11	巫溪	8
江北	47	梁平	21	秀山	11	南川	5
巴南	37	綦江	20	巫山	10	长寿	5
大渡口	34	石柱	16	铜梁	10	武隆	5
沙坪坝	27	江津	14	璧山	8	云阳	3
北碚	9	荣昌	14	彭水	8	涪陵	1
		垫江	13	黔江	8	万盛	1

表 2 各结石成分在不同区县所占百分比 (%)

Tab.2 The percentage of calculi component
in different district (%)

结石成分	九龙坡	渝北	南岸	渝中	江北	忠县
一水草酸钙	95.28	97.44	97.06	96.55	93.62	97.73
二水草酸钙	48.11	48.72	50.00	43.10	48.94	27.27
碳酸磷灰石	64.15	65.38	64.71	62.07	65.96	36.36
六水磷酸铵镁	8.49	7.69	2.94	6.90	6.38	4.55
无水尿酸	3.77	8.97	1.47	3.45	6.38	4.55

表 3 各结石成分检出例数及所占百分比

Tab.3 The number and percentage of calculi component

结石成分	检出例数	百分比 (%)
一水草酸钙	776	92.49
二水草酸钙	360	42.91
碳酸磷灰石	494	58.88
六水磷酸铵镁	69	8.22
无水尿酸	59	7.03
L-胱氨酸	4	0.48
二水磷酸氢钙	2	0.24
方解石	1	0.12
尿酸铵	6	0.72
一水尿酸钠	2	0.24
合计	839	

2.1 性别因素

男性患者明显较女性患者多(表 6)。六水磷酸铵镁在男性患者结石成分中所占比例明显低于女性患者,差异具有统计学意义[4.61%(25/542) vs. 14.81%(44/297), $\chi^2=26.459$, $P=0.000$]。其余例数 ≥ 40 的结石成分(一水草酸钙、二水草酸钙、碳酸磷灰石及无水尿酸)各自在男性和女性中所占比例相比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。

2.2 环境因素

我院尿石病患者以城镇患者居多(表 6)。城镇患者结石主要成分同农村患者结石主要成分相比,二水草酸钙及碳酸磷灰石在 2 组中的百分比差异具有统计学意义[45.67%(274/

600) vs. 35.98%(86/239), $\chi^2=6.542$, $P=0.011$]及[61.67%(370/600) vs. 51.88%(124/239), $\chi^2=6.757$, $P=0.010$]。其余例数 ≥ 40 的结石成分(一水草酸钙、六水磷酸铵镁及无水尿酸)各自在城镇患者和农村患者中所占比例相比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。

表 4 混合性成分结石成分组成例数及百分比
Tab.4 The number and percentage of calculi with mixed components

结石组成	数目	百分比 (%)
一水草酸钙、碳酸磷灰石、二水草酸钙	272	48.75
一水草酸钙、碳酸磷灰石	155	27.78
一水草酸钙、碳酸磷灰石、二水草酸钙、六水磷酸铵镁	44	7.89
一水草酸钙、二水草酸钙	39	6.99
一水草酸钙、无水尿酸	23	4.12
一水草酸钙、碳酸磷灰石、六水磷酸铵镁	9	1.61
一水草酸钙、尿酸铵	3	0.54
一水草酸钙、碳酸磷灰石、尿酸铵	1	0.18
一水草酸钙、二水磷酸氢钙	1	0.18
碳酸磷灰石、二水草酸钙、六水磷酸铵镁	4	0.71
碳酸磷灰石、六水磷酸铵镁	4	0.71
碳酸磷灰石、六水磷酸铵镁、尿酸铵	2	0.36
碳酸磷灰石、二水草酸钙	1	0.18
合计	558	100.00

表 5 单纯性成分结石成分组成例数及百分比

Tab.5 The number and percentage of calculi with single component

结石组成	数目	百分比 (%)
一水草酸钙	229	81.49
无水尿酸	36	12.81
六水磷酸铵镁	6	2.14
L-胱氨酸	4	1.42
碳酸磷灰石	2	0.71
一水尿酸钠	2	0.71
二水磷酸氢钙	1	0.36
方解石	1	0.36
合计	281	100.00

2.3 首发或复发

首次患尿石病的患者较尿石病复发的患者多(表 6)。碳酸磷灰石在首发患者结石成分中所占比例低于复发患者,其差异具有统计学意义[56.46%(345/611) vs. 65.35%(149/228), $\chi^2=5.415$, $P=0.022$]。其余例数 ≥ 40 的结石成分(一水草酸钙、二水草酸钙、六水磷酸铵镁及无水尿酸)各自在首发患者和复发患者中所占比例相比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。

2.4 感染因素

合并尿路感染的患者少于未合并感染的患者(表 7)。六水磷酸铵镁在合并感染的患者结石成分中的比例高于未合并感染的患者,差异具有统计学意义[12.33%(45/365) vs. 5.27%(25/474), $\chi^2=13.420$, $P=0.000$]。其余例数 ≥ 40 的结石

表 6 各结石成分检出例数及百分比与各相关因素对比
Tab.6 Comparison between different calculi components

类别	性别				环境				发病			
	男		女		城镇		农村		首发		复发	
	数目	百分比(%)	数目	百分比(%)	数目	百分比(%)	数目	百分比(%)	数目	百分比(%)	数目	百分比(%)
一水草酸钙	511	94.28	265	89.23	562	93.67	214	89.54	567	92.80	209	91.67
二水草酸钙	227	41.88	133	44.78	274	45.67	86	35.98	257	42.06	103	45.18
碳酸磷灰石	307	56.64	187	62.96	370	61.67	124	51.88	345	56.46	149	65.35
六水磷酸铵镁	25	4.61	44	14.81	50	8.33	19	7.95	48	7.86	21	9.21
无水尿酸	38	7.01	21	7.07	33	5.50	26	10.88	40	6.55	19	8.33
L-胱氨酸	2	0.37	2	0.67	3	0.50	1	0.42	3	0.49	1	0.44
二水磷酸氢钙	0	0.00	2	0.67	1	0.17	1	0.42	0	0.00	2	0.88
方解石	0	0.00	1	0.34	1	0.17	0	0.00	1	0.16	0	0.00
尿酸铵	4	0.74	2	0.67	4	0.67	2	0.84	3	0.49	3	1.32
一水尿酸钠	0	0.00	2	0.67	1	0.17	1	0.42	1	0.16	1	0.44
合计	542		297		600		239		611		228	

表 7 各结石成分检出例数及百分比与各相关因素对比
Tab.7 Comparison between different calculi components

类别	感染				病程			
	有		无		≤3 个月		>3 个月	
	数目	百分比(%)	数目	百分比(%)	数目	百分比(%)	数目	百分比(%)
一水草酸钙	332	90.96	444	93.67	491	91.95	285	93.44
二水草酸钙	155	42.47	205	43.25	227	42.51	133	43.61
碳酸磷灰石	228	62.47	266	56.12	300	56.18	194	63.61
六水磷酸铵镁	45	12.33	25	5.27	44	8.24	25	8.20
无水尿酸	23	6.30	36	7.59	38	5.62	21	6.89
L-胱氨酸	2	0.55	2	0.42	4	0.75	0	0.00
二水磷酸氢钙	0	0.00	2	0.42	2	0.37	0	0.00
方解石	1	0.27	0	0.00	1	0.19	0	0.00
尿酸铵	4	1.10	2	0.42	3	0.56	3	0.98
一水尿酸钠	1	0.27	1	0.21	2	0.37	0	0.00
总数	365		474		534		305	

成分(一水草酸钙、二水草酸钙、碳酸磷灰石及无水尿酸)各自在合并感染患者和未合并感染患者中所占比例相比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。

2.5 病程因素

病程≤3 个月的患者多于病程>3 个月的患者(表 7)。碳酸磷灰石在病程≤3 个月的患者结石成分中的比例低于病程>3 个月的患者,差异具有统计学意义[56.18%(300/534) vs. 63.61%(194/305), $\chi^2=4.422, P=0.035$]。其余例数≥40 的结石成分(一水草酸钙、二水草酸钙、六水磷酸铵镁及无水尿酸)各自在长病程患者和短病程患者中所占比例相比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。

2.6 年龄因素

41~60 岁患者占我院尿石病患者年龄构成比例最高(55.54%),其次为 31~岁患者(14.30%)及 61~岁患者(17.28%),见表 8。

表 8 各年龄段患者例数及百分比

Tab.8 The number and percentage of calculi patients of different ages

年龄(岁)	例数	百分比(%)
11~	6	0.72
21~	67	7.99
31~	120	14.30
41~	243	28.96
51~	223	26.58
61~	145	17.28
71~	31	3.69
81~	4	0.48

3 讨论

我国尿石病发病率为 1%~5%,南方高达 5%~

10%, 年新发病率为(150~200)/10 万人, 作为世界上三大结石高发区之一, 我国尿石病的发病率近年来呈现出增加趋势^[6-7]。随着泌尿系结石治疗手段的不断成熟, 尿石病的外科治疗效果不断改善, 但术后的高复发率仍是令当代泌尿外科医生棘手的问题。据相关文献报道, 50% 的患者在术后 5~10 年中结石复发, 而 20 年复发率更是高达 75%^[8-9], 尿石病术后的高复发率不仅增加患者的痛苦, 还增加了患者的经济负担, 极大地降低了患者的生活质量。因此, 针对泌尿系结石的病因治疗和预防是泌尿外科医生工作中的重要组成部分。泌尿系结石形成原因复杂, 但与其成分密切相关, 通过对结石成分进行检测分析, 可以有效地对结石形成原因进行代谢评估^[10]。结石成分分析方法包括化学法、红外光谱法等。红外光谱法是目前国内外普遍使用的结石成分分析方法, 具有快速、准确、全面等优点^[11], 所以本研究采用红外光谱法对结石标本进行分析。我院尿石病患者男女比例为 1.82:1.00, 该结果与国内相关报道结果一致^[12-14]。由于男性在社会生活中繁重的体力劳动、出汗较多、摄水量不足、脂肪及蛋白摄入量高、饮酒、激素水平差异等多方面的原因, 导致男性患者较女性患者更易患泌尿系结石^[15]。我国泌尿系结石高发年龄段为 20~50 岁, 而就诊于我院的尿石病患者以 30~70 岁为主, 与文献报道结果相比, 其高限有上升趋势。分析其原因, 可能与本地区常年高热的气候环境、居民好饮啤酒及喜食火锅的生活习惯、生活环境的逐渐变化、本地区水质硬度较高等因素相关。刘振等^[16]的研究结果显示在遵义地区来自农村的尿石病患者多于来自城市的患者。而我院尿石病患者以城镇患者居多, 不同于遵义地区的情况。分析其原因可能为: ①本地区基层医院医疗条件相对较好, 多数尿石病患者根据就近原则进行诊治; ②经济能力、交通等因素限制了农村地区的尿石病患者至大城市医院就诊。于我院就诊的患者中, 来自主城区的患者与来自周边区县的患者所占比例相近, 可能与主城区至各区县的交通便利性以及各区县医院与我院医疗卫生水平的差距相关。草酸钙是泌尿系结石最常见的结石成分, 草酸钙的发生与诸多因素相关, 包括低尿量、高钙尿症、高草酸尿症、低枸橼酸尿症、高尿酸尿症和高钠尿症^[17], 尤其与高尿酸尿及高钙尿关系密切。本研究发现我院泌尿系结石成分以草酸钙结石为主(93.09%), 与文

献报道相符。本研究发现二水草酸钙在城镇患者中所占比例明显高于农村患者, 推测可能与城镇居民饮食结构中含较多高钙、高草酸、高尿酸、高钠食物相关。既往感染性结石仅仅指六水磷酸铵镁, 其在泌尿系结石中约占 15%^[18]。而目前对于感染性结石的定义的扩大, 除六水磷酸铵镁外, 还包括磷酸钙结石、尿酸铵、羟基磷灰石及方解石, 其中磷酸铵镁和磷酸钙结石是感染性结石的主要成分^[19]。本研究中感染性结石所占比例高达 69.83%。尿酸是人体中嘌呤核苷酸分解代谢的终产物, 大部分经尿液排出体外, 当尿液处于 pH<5.5 的酸性环境时, 尿酸盐呈非解离状态, 若尿液浓度处于过饱和状态, 尿酸类结石便形成^[20]。本研究中, 含尿酸结石与性别、病程、感染、发病情况、环境等因素无明显相关性, 总体含尿酸结石比例为 7.27%, 与国内报道的 7%~13%^[21-22]的比例基本相符。

综上所述, 我院尿石病患者泌尿系结石以混合性成分结石为主, 结石成分以草酸钙及碳酸磷灰石为主, 男性患者多于女性患者, 首次发病者多于复发者, 合并感染者少于未合并感染者, 病程≤3 个月的患者多于病程>3 个月的患者, 30~70 岁患者占我院尿石病患者主要部分。在例数≥40 的各区县中, 主要结石成分均为一水草酸钙、碳酸磷灰石及二水草酸钙, 但因样本量限制, 目前尚不能得出重庆地区所有区县主要结石成分均一致的结论, 需后续工作扩大样本量进一步研究论证。同时因本研究未包括采取保守治疗的尿石病患者、研究持续时间相对较短等原因, 研究结果可能与本地区尿石病患者实际结石成分分析状况有一定出入, 后续仍需继续对就诊于我院的尿石病患者进行长期大量全面的跟踪研究, 以期为本地区尿石病防治提供依据。

参 考 文 献

- [1] 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.
- [2] 刘晋峰, 王靖宇, 任瑞民, 等. 我国尿石症发病危险因素的 Meta 分析[J]. 中国药物与临床, 2013, 13(10): 1341-1344.
- [3] 文 爽, 陈 刚, 李 毅, 等. 输尿管软镜碎石术治疗孤立肾肾结石的临床研究[J]. 重庆医科大学学报, 2016, 41(9): 955-958.
- [4] Trinchieri A. Diet and renal stone formation[J]. Minerva Med, 2013, 104(1): 41-54.
- [5] 陈 刚, 吴小侯. 输尿管软镜治疗肾下盏结石的临床研究[J]. 重庆医科大学学报, 2014, 39(6): 810-812.