·临床探讨·　DOI：10.3969/j.issn.1672-9455.2019.10.027

227 例泌尿系巨大结石的多中心比较研究*

马瑞红，罗小兵，钟海强

（广州市南沙区第六人民医院检验科，广东广州 511470）

摘　要：目的　探讨泌尿系巨大结石发生的相关因素。**方法**　对来自华北、华东、华中、华南和西南地区的 227 份泌尿系巨大结石标本进行红外光谱分析，结合扫描电镜和 X 射线能谱分析将结石分为不同类型。比较患者性别、年龄、地区分布，以及结石的发生部位及成分。**结果**　227 例泌尿系巨大结石患者按照发生部位划分，108 例（47.6%）为膀胱结石，99 例（43.6%）为肾结石，20 例（8.8%）为输尿管结石；同时，根据成分分为 5 类，包括 78 例（34.5%）尿酸结石，69 例（30.4%）草酸钙结石，26 例（11.5%）磷酸钙结石，1 例（0.4%）磷酸镁铵结石和 53 例混合型结石。多中心比较显示，华中、华南地区巨大结石以膀胱最常见，主要为尿酸结石，而西南地区巨大结石以肾结石最常见，主要为草酸钙结石。**结论**　泌尿系巨大结石最常发生于膀胱，其次是肾脏，结石类型以尿酸结石为主，其次是草酸钙结石。不同地区结石部位和成分存在差异，华中、华南地区巨大结石以膀胱最常见，以尿酸结石为主，而西南地区巨大结石以肾结石最常见，以草酸钙结石为主。

关键词：泌尿系结石；　红外光谱；　扫描电镜；　尿酸结石；　草酸钙结石

中图法分类号：R693+.4　　**文献标志码：**A　　**文章编号：**1672-9455(2019)10-1411-04

尿石症是一种常见的泌尿系统疾病，给世界各地的卫生保健造成重大负担。近几十年，其发病率不断上升。然而，巨大结石（结石最长径大于 5 cm）在尿石症中较为少见[1]，经常作为个案报道，尚未见对巨大结石的系统性研究。大多数巨大结石发生于男性，多见于膀胱，部分发生于肾脏和输尿管[2-3]。巨大结石较少发生于女性，偶见于孕妇和老年女性[4-5]。一些患者因巨大结石引发急性肾衰竭就诊[3]。本研究对来自华北、华东、华中、华南和西南地区的 227 份巨大结石标本进行多中心比较研究，现报道如下。

1　资料与方法

1.1　一般资料　选取 2013 年 9 月至 2017 年 9 月本院泌尿外科和广州金域检验中心送检的 227 份结石标本，均来自临床诊断为巨大结石的患者，其中男 176 例，平均年龄（60.7±14.9）岁，女 51 例，平均年龄（52.4±10.5）岁。按照中国的区域划分，华北地区包括北京市、天津市、河北省、山西省、内蒙古自治区；华东地区包括上海市、山东省、江苏省、安徽省、江西省、浙江省、福建省；华中地区包括湖北省、湖南省、河南省；华南地区包括广东省、广西壮族自治区、海南省；西南地区包括重庆市、四川省、贵州省、云南省、西藏自治区。上述结石患者中，8 例来自华北地区，其中男 6 例，女 2 例；14 例来自华东地区，其中男 11 例，女 3 例；10 例来自华中地区，其中男 7 例，女 3 例；169 例来自华南地区，其中男 134 例，女 35 例；26 例来自西南地区，其中男 18 例，女 8 例。各地区男女比例比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。

1.2　结石成分　采用傅里叶变换红外光谱法分析上述 227 例患者泌尿系结石的成分，对其中 83 份结石标本行扫描电镜观察和 X 射线能谱分析。对结石剖面层次结构清晰者，根据红外光谱分析结果判断结石类型，对于无定形结构者，分析两个部位（表面和核心）物质成分，二者成分一致者直接判断结石类型，不一致者结合扫描电镜下物质成分的分布情况将结石分类，以某一种物质成分为主者结石类型判定为此物质成分的结石，两种物质分布相当者判定为混合型结石[6]。

1.3　比较分析不同地区巨大结石成分特点和好发部位　根据患者来源地将结石分为华北、华东、华中、华南、西南 5 组。根据系统性分类法将泌尿系巨大结石分为 5 大类，包括尿酸、草酸钙、磷酸钙、磷酸镁铵和混合型结石，其中混合型结石又包括草酸钙－磷酸钙混合、草酸钙－尿酸混合、尿酸－磷酸钙混合、尿酸－磷酸镁铵混合、草酸钙－磷酸镁铵－尿酸混合型等 5 种亚型。通过比较，分析不同地区泌尿系结石的成分特点和好发部位。

1.4　统计学处理　采用 SPSS24.0 统计软件进行数据处理及统计学分析。呈正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示，组间比较采用 t 检验，计数资料以例数或百分率表示，组间比较采用 χ^2 检验，以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2　结　　果

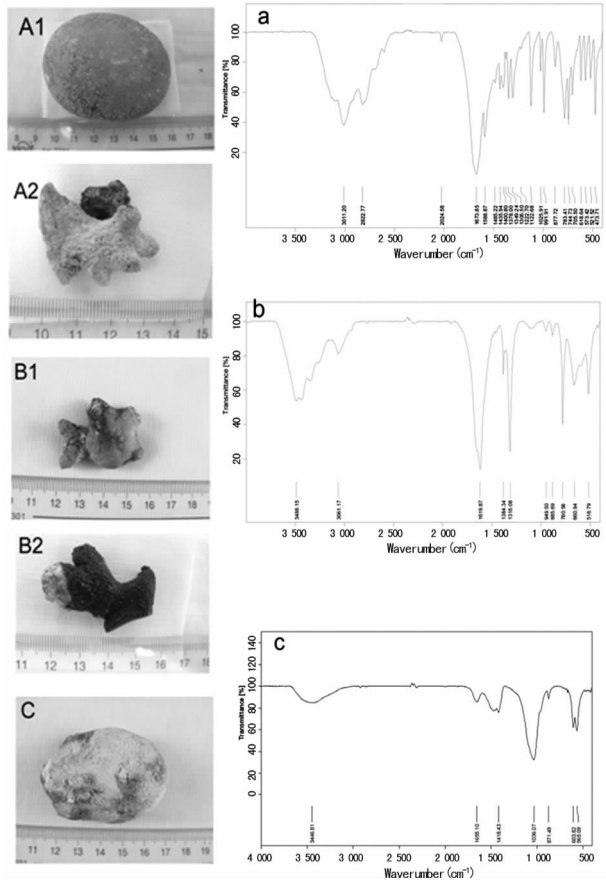
2.1　巨大结石分类　以尿酸结石最常见，占 34.5%

*　**基金项目：**广东省广州市医药卫生科技项目（20171A011354）。

(78/227)，其次是草酸钙结石，占 30.4%(69/227)，草酸钙-磷酸钙混合结石占 16.4%(37/227)，磷酸钙结石占 11.5%(26/227)，磷酸镁铵结石仅 1 例。227 例巨大结石中部分已破碎，部分完整，对完整结石的形态进行分析显示，尿酸结石多为金黄色或豆黄色的巨大球形或椭球形，偶见鹿角形，剖面呈环层状，或无分层结构，外层和核心成分一致，见图 1 中 A1 及 A2。草酸钙结石多为土棕色、土灰色或土黄色的铸型、鹿角形或不规则形，偶见球形或椭球形，剖面呈环层状或无分层结构，核心常含少量磷酸钙，见图 1 中 B1 及 B2。磷酸钙结石多为灰白色或淡黄色的巨大球形、椭球形或鹿角形，呈环层状或无分层结构，表面常覆盖少量草酸钙，见图 1C。

2.2　巨大泌尿系结石患者的临床特征　227 例巨大结石患者就诊时均有明显临床症状，大部分患者已发生不同程度的肾功能不全和肾衰竭(199/227，87.7%)。巨大结石多发生于老年男性患者，60 岁以上男性患者占 43.6%。按照结石部位划分，227 例巨大结石中 108 例(47.6%)为膀胱结石，99 例(43.6%)为肾结石，20 例(8.8%)为输尿管结石。发生于膀胱的巨大结石以 60 岁以上男性患者最常见，占 71.3%，而发生于肾脏的以 30～60 岁的男性患者为主，占 44.4%，发生于输尿管的巨大结石以 30～60 岁的患者为主，男女性患者分别占 35.0%和 30.0%。

2.3　泌尿系巨大结石的地区分布差异　不同地区巨大结石的取石部位比较，差异有统计学意义($P<0.05$)，华北、华南、华中、华东地区巨大结石均以膀胱结石为主(>50%)，而西南地区以肾结石为主(69.2%)，见表 1。不同地区巨大结石的成分比较，差异有统计学意义($P<0.05$)。华中、华南地区巨大结石均以尿酸结石最常见，其次是草酸钙结石，而西南地区以草酸钙结石为主，其次是草酸钙－磷酸钙混合型结石，见表 2。不同取石部位巨大结石的成分比较，差异有统计学意义($P<0.05$)。膀胱结石以尿酸结石为主，肾结石和输尿管结石以草酸钙结石最常见，见表 3。



注：A1、A2 为巨大尿酸结石，a 为尿酸结石红外光谱图；B1、B2 为巨大草酸钙结石，b 为草酸钙结石红外光谱图；C 为巨大磷酸钙结石，c 为磷酸钙结石红外光谱图

图 1　巨大尿酸、草酸钙、磷酸钙结石外观及红外光谱图

表 1　不同地区巨大结石的取石部位比较[n(%)]

地区	膀胱	肾脏	输尿管	合计
华北	5(62.5)	3(37.5)	0(0.0)	8(100.0)
华东	8(57.1)	4(28.6)	2(14.3)	14(100.0)
华中	5(50.0)	5(50.0)	0(0.0)	10(100.0)
华南	86(51.2)	69(40.8)	14(8.3)	169(100.0)
西南	4(15.4)	18(69.2)	4(15.4)	26(100.0)
合计	108(47.6)	99(43.6)	20(8.8)	227(100.0)

表 2　不同地区巨大结石的成分及类型比较[n(%)]

地区	尿酸	草酸钙	磷酸钙	草酸钙－磷酸钙混合型	其他混合型	合计
华北	2(28.6)	2(28.6)	1(14.3)	1(14.3)	1(14.3)	7(100.0)
华东	4(28.6)	4(28.6)	1(7.1)	4(28.6)	1(7.1)	14(100.0)
华中	4(40.0)	3(30.0)	2(20.0)	1(10.0)	0(0.0)	10(100.0)
华南	64(37.9)	48(28.4)	21(12.4)	23(13.6)	13(7.7)	169(100.0)
西南	4(15.4)	12(46.2)	1(3.8)	8(30.8)	1(3.8)	26(100.0)
合计	78(34.5)	69(30.5)	26(11.5)	37(16.4)	16(7.1)	226(100.0)

表 3　不同部位巨大结石的成分及类型比较[n(%)]

部位	尿酸	草酸钙	磷酸钙	草酸钙－磷酸钙混合型	其他混合型	合计
膀胱	66(61.7)	8(7.5)	18(16.8)	9(8.4)	6(5.6)	107(100.0)
肾脏	10(10.1)	52(52.5)	6(6.1)	22(22.2)	9(9.1)	99(100.0)
输尿管	2(10.0)	9(45.0)	2(10.0)	6(30.0)	1(5.0)	20(100.0)
合计	78(34.5)	69(30.5)	26(11.5)	37(16.4)	16(7.1)	226(100.0)

注：除外 1 例磷酸镁铵结石

3　讨　论

尿石症是人类常见疾病，但众所周知，男性患尿石症的风险更高。世界各地的发病率都在上升，似乎越来越多的人患有泌尿系结石，尤其是老年人。HEERS 等[7]在英国的研究显示，自 2010 年以来，上尿路结石的发生率一直相对稳定，每年发病人数在 8.5万人左右，但在老年人中持续增加，特别是 75 岁以上的老年人。中国的一项研究表明，50 岁以上的男性和女性尿石症的患病率均较高[8]。然而，很少有研究集中在巨大的结石和老年患者身上。本研究表明，巨大尿路结石主要发生在老年男性患者中，60 岁以上占 43.6%，47.6%的巨大结石来自膀胱，其中 60 岁以上的老年男性占71.3%。

据推测，膀胱出口梗阻（特别是良性前列腺增生）是促进膀胱结石形成的主要因素[9]。作为老年男性的常见病，良性前列腺增生主要表现为排尿困难和尿流不畅，因此尿液中的结晶和有机物过饱和，并趋于在膀胱内沉淀。另一个因素是老年人的代谢缓慢，更容易形成结石。尿路感染也是导致结石形成的一个因素，且前列腺增生和老年患者抵抗力降低更容易导致下尿路感染。此外，膀胱结石没有任何特殊症状，常常在成为巨大结石后，诱发临床症状时才被发现。

在本研究中，尿酸结石占全部巨大尿路结石的 34.5%和膀胱结石的 61.7%，而尿酸膀胱结石的发病机制尚未得到很好的阐明。LI 等[10]对 77 例尿酸尿结石患者（上尿路 55 例，膀胱 22 例）进行了研究，结果显示两组间在性别、体质量、尿 pH 值、结石性质、高血压、痛风及尿路感染等全身因素方面比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），但膀胱结石合并良性前列腺增生的概率较高，因此他认为局部因素在尿酸膀胱结石形成中比全身因素更重要。尽管如此，CHILDS 等[11]的另一项研究发现，对于良性前列腺增生患者，合并膀胱结石患者与无膀胱结石患者比较，尿 pH 和镁水平较低，尿酸饱和度较高，表明代谢因素参与了膀胱结石的形成。

初发草酸钙或磷酸钙结石可能首先出现在肾脏中，肾盂附近的一些小结石可能通过输尿管到达膀胱，然后被困住，并以此为核心不断形成新的结石层次，直到它们太大而引发症状。一些易发生慢性菌尿和泌尿系统感染（如脊髓损伤或严重的低渗性膀胱疾病）的患者，倾向于发展为磷酸镁铵和磷酸钙结石。残留在膀胱中的结石会形成多个层次，这些层次可能与原始核心成分一致或不一致，这或许是大多数膀胱结石剖面呈现环层状结构的原因。

本研究显示，肾脏中发生的巨大结石通常具有鹿角形外观，其中大部分由草酸钙组成，其次是草酸钙－磷酸钙混合结石。磷酸钙（碳酸磷灰石）的比例相对较低。然而，西方国家的一些早期研究认为，由于泌尿系感染在泌尿系结石形成中的作用，大多数鹿角形结石由磷酸镁铵和碳酸磷灰石组成。但近年来的研究表明，鹿角形结石大部分为草酸钙结石[12-13]，与本研究结果一致。除尿路感染外，代谢紊乱、解剖异常、固定和留置尿道导管等其他因素可能对中国患者形成鹿角形结石起到一定作用。另外，代谢异常也参与了非梗阻性泌尿系统肾结石的发生。大多数输尿管结石继发于肾结石，巨大结石来自肾盂附近的上输尿管，因此其形成与肾结石类似。

区域分布分析显示，华北、华东、华中、华南地区泌尿系巨大结石主要取自膀胱，西南地区的主要取自肾脏。此外，华中和华南地区以尿酸结石为主，西南地区以草酸钙结石为主。对于草酸钙结石，推测主要影响因素可能是因为饮用水中 Ca^{2+}/Mg^{2+} 比率增加[14]。此外，在岩溶土壤生长的当地植物中的高钙含量及草酸盐食物的高摄入量可能是导致草酸钙结石高发生率的原因。在中国，岩溶土壤主要分布在中国西南部[15]，与草酸钙结石分布一致。气候和饮食对尿酸结石的形成起着至关重要的作用。炎热和干燥的气候会增加液体流失，同时会引起尿量减少和尿液 pH 值下降。动物蛋白摄入量高也会导致尿酸排泄增加和尿液 pH 值下降。本研究结果也表明，华中和华南地区尿酸结石的发病率高于中国其他地区。

本研究提示，对于有高危因素的人群（老年、男性、前列腺增生患者）应该定期复查，有结石者及时处理，避免无症状性结石长成巨大结石，导致严重后果（如肾衰竭）。对于尿酸高者，应及时控制，防止尿酸结石形成。华中、华南地区因天气炎热、人体液体流失量大，应建议人们多饮水、避免憋尿，同时控制尿酸水平，防止结石发生。西南地区由于水质特点，应在饮用前对水质进行处理，并控制草酸盐的摄入量。

参考文献

[1] JOUINI R,MAAZOUN K,SAHNOUN L,et al. Giant ureteric stones:report of two cases[J]. Prog Urol,2005,15(3):505-510.

[2] KOMEYA M,SAHODA T,SUGIURA S,et al. A huge bladder calculus causing acute renal failure[J]. Urolithiasis,2013,41(1):85-87.

[3] CELIK O,SUELOZGEN T,BUDAK S,et al. Post-renal acute renal failure due to a huge bladder stone[J]. Arch Ital Urol Androl,2014,86(2):146-147.

[4] ESCOBAR-DEL B L, RODRIGUEZ-COLORADO S, DUEÑAS-GARCIA O F,et al. Giant intravesical calculus during pregnancy[J]. Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct,2008,19(10):1449-1451.

[5] DONG Z,WANG H,ZUO L,et al. Female urethral diverticulum containing a giant calculus: a CARE-compliant case report[J]. Medicine (Baltimore), 2015, 94(20): e826.

[6] MA R H,LUO X B,LI Q,et al. The systematic classification of urinary stones combine-using FTIR and SEM-EDAX[J]. Int J Surg,2017,41:150-161.

[7] HEERS H, TURNEY B W. Trends in urological stone disease:a 5-year update of hospital episode statistics[J]. BJU Int,2016,118(5):785-789.

[8] ZENG Q,HE Y. Age-specific prevalence of kidney stones in Chinese urban inhabitants[J]. Urolithiasis, 2013, 41(1):91-93.

[9] JUNG J H,PARK J,KIM W T,et al. The association of benign prostatic hyperplasia with lower urinary tract stones in adult men:a retrospective multicenter study[J]. Asian J Urol,2018,5(2):118-121.

[10] LI W M,CHOU Y H,LI C C,et al. Local factors compared with systemic factors in the formation of bladder uric acid stones[J]. Urol Int,2009,82(1):48-52.

[11] CHILDS M A,MYNDERSE L A,RANGEL L J,et al. Pathogenesis of bladder calculi in the presence of urinary stasis[J]. J Urol,2013,189(4):1347-1351.

[12] WIJAYARATHNA K S, WEERASINGHA G G, WELIGAMAGE A S,et al. Infrared spectroscopic analysis of staghorn calculi obtained after open renal surgery in a urology unit of Sri Lanka[J]. Ceylon Med J,2016,61(2):74-76.

[13] SHAFI H,SHAHANDEH Z,HEIDARI B,et al. Bacteriological study and structural composition of staghorn stones removed by the anatrophic nephrolithotomic procedure[J]. Saudi J Kidney Dis Transpl,2013,24(2):418-423.

[14] YANG Y J,DENG Y M,WANG Y X. Major geogenic factors controlling geographical clustering of urolithiasis in China[J]. Sci Total Environ,2016,571:1164-1171.

[15] LI D J,WEN L,JIANG S,et al. Responses of soil nutrients and microbial communities to three restoration strategies in a karst area,southwest China[J]. J Environ Manage,2018,207:456-464.

(收稿日期:2018-11-10　修回日期:2019-01-21)

·临床探讨·　DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2019.10.028

嵌顿性输尿管上段结石患者应用 MPCNL 联合输尿管软镜治疗的效果

王　凯,杨　川△

(汉川市人民医院泌尿外科,湖北汉川 432300)

摘　要:目的　观察嵌顿性输尿管上段结石患者应用微创经皮肾取石术(MPCNL)联合输尿管软镜治疗的效果。**方法**　回顾性分析接受 MPCNL 治疗的 41 例嵌顿性输尿管上段结石患者(对照组)与同期接受 MPCNL 联合输尿管软镜治疗的 41 例嵌顿性输尿管上段结石患者(观察组)的临床资料。比较两组患者治疗效果(Ⅰ期碎石成功率、术后 3 d 结石排净率)、手术情况(手术时间、术中出血量)与术后并发症(漏尿、术后高热、明显出血、尿脓毒症、栓塞)发生率,检测并比较两组术前、术后 24 h 的血清 C 反应蛋白(CRP)水平。**结果**　两组患者Ⅰ期碎石成功率与各种术后并发症(漏尿、术后高热、明显出血、尿脓毒症、栓塞)发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。观察组术后 3 d 结石排净率明显高于对照组,手术时间长于对照组,术中出血量明显少于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。两组患者术后 24 h 血清 CRP 均较术前明显升高,但观察组低于同期对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论**　嵌顿性输尿管上段结石患者应用 MPCNL 联合输尿管软镜治疗效果较好,结石清除率优于单纯接受 MPCNL 治疗。

关键词:嵌顿性输尿管上段结石;　微创经皮肾取石术;　输尿管软镜

中图法分类号:R693　　**文献标志码:**A　　**文章编号:**1672-9455(2019)10-1414-04

输尿管上段结石是泌尿外科临床常见疾病,治疗方法较多,适应证与优势、劣势各有不同。嵌顿性输

△ **通信作者**,E-mail:605755505@qq.com。