

课题研究 · 论著

南宁地区复杂性肾结石的红外光谱结石成分分析

黄恒前, 付杰新, 谢光宇, 李玉莹, 吕艳红, 刘超荣, 梁建厂, 冯耀宁, 谢正飞

基金项目: 南宁市科学研究与技术开发计划项目(编号: ZC200904C)

作者单位: 530022 广西, 南宁市第一人民医院泌尿外科

作者简介: 黄恒前(1966-), 男, 硕士研究生, 副主任医师, 研究方向: 泌尿系结石的诊治。E-mail: hhq4646@sohu.com

【摘要】 目的 了解南宁地区复杂性肾结石的成分, 为其治疗及预防提供依据。方法 回顾分析 98 例南宁地区复杂性肾结石的红外光谱结石成分及相关临床资料。结果 93 例(94.9%) 为含钙混合性结石和感染性结石, 其中一水草酸钙结石 2 例(2.0%), 一水草酸钙和碳酸磷灰石结石 20 例(20.4%), 一水草酸钙、二水草酸钙和碳酸磷灰石结石 16 例(16.3%), 一水草酸钙和无水尿酸结石 12 例(12.2%), 一水草酸钙、碳酸磷灰石和无水尿酸结石 13 例(13.3%), 一水草酸钙、六水磷酸镁铵和碳酸磷灰石结石 9 例(9.2%), 一水草酸钙、二水草酸钙、六水磷酸镁铵和碳酸磷灰石结石 8 例(8.2%), 六水磷酸镁铵和碳酸磷灰石结石 13 例(13.3%)。单一无水尿酸结石 5 例(5.1%)。结论 南宁地区复杂性肾结石绝大多数以草酸钙为主的混合性或感染性结石, 碳酸磷灰石、尿酸和磷酸镁铵是其常见的混合成分。体积较大的复杂性肾结石成分复杂, 生长过程中常多种病因参与, 应加强其病因诊断和针对多种病因采用积极的预防性治疗。

【关键词】 复杂性肾结石; 结石成分分析**【中图分类号】** R 692.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1674-3806(2013)07-0641-03

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2013.07.09

Infrared spectrum analysis on composition of renal complex calculi in Nanning area HUANG Heng-qian, FU Jie-xin, XIE Guang-yu, et al. Department of Urology, the First People's Hospital of Nanning, Guangxi 530022, China

【Abstract】 Objective To investigate the composition of renal complex calculi in Nanning area in order to provide a basis for its treatment and prevention. **Methods** Infrared spectrum analysis of the stones from 98 patients with renal complex calculi in our hospital was performed and the related clinical data about the patients were collected. **Results** Most (93, 94.9%) of the renal complex calculi in the 98 patients were mixed calculi or infection stones, including calcium oxalate monohydrate (2, 2.0%), calcium oxalate monohydrate plus carbonate apatite (20, 20.4%), calcium oxalate monohydrate and dehydrate plus carbonate apatite (16, 16.3%), calcium oxalate monohydrate plus anhydrous uric acid (12, 12.2%), calcium oxalate monohydrate plus carbonate apatite plus anhydrous uric acid (13, 13.3%), calcium calculi plus infection stones (17, 17.3%), infection stones (13, 13.3%). **Conclusion** Most of the large renal complex calculi are mixed calculi oxalate or infection stones, and carbonate apatite, uric acid and magnesium ammonium phosphate are their compositions. during its growth, many facts are involved. It should be necessary to perform an active preventive treatment aimed at different pathological courses.

【Key words】 Renal complex calculus; Analysis of stone composition

目前对于复杂性肾结石治疗, 以经皮肾镜取石术(PCNL)为基础的腔内泌尿外科技术加体外冲击波碎石术已经成为主要的治疗手段^[1]; 但治疗方法的进步并没有降低结石的复发率^[2], 也不能代替预防性治疗。这类肾结石患者症状多较重, 对肾功能损害较大, 复发率高, 因此加强预防是必不可少的措施。结石的成分分析是肾结石病因分析和预防性治疗的主要依据^[3]。本研究对南宁地区 98 例复杂性

肾结石行红外光谱结石成分分析, 为探讨其病因和预防复发提供依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料 本研究中患者均为南宁及周边地区的常住居民。复杂性肾结石入选标准: 单肾和(或)双肾部分和完全性鹿角型结石; 单肾和(或)双肾多发性结石且最大结石直径 > 2.5 cm, 伴或不伴有输尿管结石, 不伴有原发性尿路梗阻性病变(如

前列腺疾病、输尿管狭窄或肾盂输尿管连接部狭窄等)。共收集 98 例,男性 57 例,年龄 23 ~ 65 岁,平均年龄 46.2 岁;女性 41 例,年龄 24 ~ 67 岁,平均年龄 50.3 岁。所有患者术前均测定血清肌酐、钙、磷、尿酸,尿 pH 值和红细胞、白细胞。手术方法为 PC-NL 或开放肾切开取石术后留取结石,行红外光谱结石成分分析。98 例复杂性肾结石中,双肾结石 48 例(49.0%),单纯左肾结石 27 例(27.5%),单纯右肾结石 23 例(23.5%)。48 例双肾结石中,多数为完全性鹿角型结石或伴有输尿管结石,其中 16 例(33.3%)血肌酐高于正常。

1.2 仪器 L II R-20 结石红外光谱自动分析系统(蓝莫德天津科学仪器有限公司)、压片机、干式烤箱、玛瑙乳钵等。

1.3 原理及特点 红外光谱法亦称红外分光光度法。其检测原理是依据样品在红外光区吸收峰的特征来确定化合物的结构和成分。L II R-20 结石红外光谱自动分析系统有两大特点:图谱的解析过程完

全自动化;鉴定的准确率高人工分析。

1.4 方法 结石用蒸馏水洗净,放入 70 ℃ 烤箱内烘干。将 1 mg 样品粉末与充分干燥的 200 mg 纯溴化钾混合,在玛瑙乳钵内研碎至 2 μm 以下。用压片机加压 20 MPa 后停 3 min 制成半透明片,迅速置入红外光谱槽中扫描。根据事先用纯物质按不同配比建立起的一个模拟各种尿结石成分的谱库,用计算机进行检索,并根据样品红外光谱图谱特点进行定性分析,然后采用吸光度比值法进行定量分析。

2 结果

98 例复杂性肾结石的结石成分、尿 pH 及尿白细胞分析结果见表 1。63 例含钙混合结石及 5 例单一成分结石中,尿中白细胞 > 10/μl 为 55 例(87.3%),其余 8 例为阴性。30 例含钙并感染结石及纯感染结石中,尿中白细胞均为阳性。36 例草酸钙加碳酸磷灰石的结石中,27 例(75.0%)尿液 pH > 6.0。25 例含钙加尿酸结石中,17 例(68.0%)尿液 pH < 6.0。

表 1 98 例复杂性肾结石的结石成分、尿 pH 及尿白细胞分析结果(n)

结石成分	例数	尿 pH		尿白细胞	
		>6.0	<6.0	阴性	阳性
含钙结石					
一水草酸钙	2	1	1	1	1
一水草酸钙和碳酸磷灰石	20	14	6	2	18
一水草酸钙、二水草酸钙和碳酸磷灰石	16	13	3	2	14
一水草酸钙和无水尿酸	12	3	9	1	11
一水草酸钙、碳酸磷灰石和无水尿酸含钙和(或)感染结石	13	5	8	1	12
一水草酸钙、六水磷酸镁铵和碳酸磷灰石	9	8	1	0	9
一水草酸钙、二水草酸钙、六水磷酸镁铵和碳酸磷灰石	8	7	1	0	8
六水磷酸镁铵和碳酸磷灰石	13	11	2	0	13
尿酸结石 无水尿酸	5	0	5	1	4

3 讨论

3.1 结石成分分析 相当于结石的“病理”,是现代化结石临床诊疗中心的重要组成部分,而且对于结石基础研究也是不可或缺的。结石成分分析是确定结石性质的方法。在诊断上,它可对非钙结石的病因判别提供直接的证据,对含钙结石则有助于缩小结石代谢评估的范围;在治疗上,它是制定结石预防方案和选用溶石疗法的重要依据,因而也是对尿石症患者进行个体化治疗的前提条件。结石标本可经手术、碎石和自排取得。结石成分分析包括定性分析和定量分析,通常定性分析就可以满足临床需要^[4]。

3.2 结石分析方法 包括物理方法和化学方法两种。化学分析法的主要缺点是所需标本量较多。由于结石标本大都来自冲击波碎石后患者排出的粉末,一般标本量较少,难以满足各项检验项目的需求,且采用化学方法,无法对其相态进行分析。如果采用不适当的化学处理会破坏其原始结构,无法反映结石的原有形态,分析结果欠精确。对于含量较高、组成简单的结石样品可采用化学定性定量分析。但大多数泌尿结石是由多组分多相态构成,且样品量少,故化学分析方法不适用。因此了解泌尿系结石的物相组成和微观结构,较测定某种元素的总量对治疗泌尿系结石症更有意义,也为进一步探讨尿结石成因,

筛选药物进行对症治疗及预防复发提供帮助。对于结石的分析测定,我们不仅要了解结石的成分含量,更想得到有关泌尿结石构造的详细信息。国内外研究^[5,6]认为,物理分析法比化学分析法精确,常用的物理分析法是红外光谱法。红外光谱是物质的“指纹”,其检测原理是依据样品在红外光区吸收峰的特征来确定化合物的结构和成分。红外光谱分析法有准确、快捷、方便等优点;既可分析晶体成分,又可分析非晶体成分;既可分析有机化合物,又可分析无机化合物。所需标本量少,仅为 1 mg。

3.3 含钙肾结石是最常见的上尿路结石^[7]。大体积复杂性含钙肾结石生长时间长,形成过程中多种病因参与,其晶体化学成分复杂。本研究中 98 例体积较大的复杂性肾结石成分为含钙混合性结石和感染性结石 93 例,占 94.9%;非感染单一成分结石 5 例,占 5.1%。复杂性肾结石以草酸钙结石为主,碳酸磷灰石、尿酸和磷酸镁铵是常见的混合成分。以草酸钙结石为主的复杂性肾结石,其发生除了与局部病因、新陈代谢紊乱等因素有关外,还与本地区人们的饮食结构和习惯(如喜欢吃高蛋白的海鲜、喝茶及偏爱甜食)等有较大关系。现已证实,饮食中动物蛋白与含钙结石形成有关,高蛋白饮食可增加肾结石的发病率。肾结石的发生与动物蛋白与精制糖摄入过多和饮食中纤维素过少有关^[8]。当草酸钙合并碳酸磷灰石晶体成分时,结石较活跃,生长较快,尿中 pH 值较高,其形成和肾小管性酸中毒等因素有关^[9]。本组 43 例草酸钙加碳酸磷灰石结石中,30 例(70.0%)尿液 pH > 6.0。感染性结石一般占所有结石的 2%~20%,在复杂性肾结石中比例达 38%~47%^[10]。本研究 98 例中有 26 例,占 27.1%。感染性结石具有生长快,4~6 周即可形成结石^[11],常呈大鹿角型等特点。感染性结石好发于双侧,有多发性,结石负荷较大,肾功能丧失率、结石复发率和患者病死率较高,临床上又称为“恶性”结石病。本研究中有 16 例血肌酐高于正常,其中 11 例为完全性鹿角形感染性结石。感染结石是由于尿中存在产尿素酶细菌,而形成磷酸镁铵、碳酸磷石灰和尿酸铵等晶体成分,结石形成较快、较大,说明尿路产尿素酶细菌是形成大体积结石的一个原因。尿酸对草酸钙结石的促石机制是:(1)可以促进结石成核、生长;(2)抑制抑石因素如葡糖胺聚糖,糖肽。故草酸钙结石中含有尿酸,症状较多,生长较快。近年来,尿酸结石亦呈上升趋势,本组结果尿酸结石占

27.1%,与文献报道相似^[12]。与本地区人们喜吃含嘌呤丰富的海鲜、动物内脏的饮食习惯有关外,男性更喜欢喝啤酒亦是重要因素。另外,除了感染结石外,不合并感染结石(磷酸镁铵)的含钙结石 64 例中,48 例也合并尿路感染,但病原体不产生尿素酶(常为大肠杆菌),故没有形成磷酸镁铵,但它可以促进结石基质的形成^[13],也是形成大体积结石的一个原因。

3.4 通过红外光谱结石成分分析,我们了解到南宁地区复杂性肾结石绝大多数以草酸钙为主的混合成分结石,碳酸磷灰石、尿酸和磷酸镁铵是其常见的混合成分。体积较大的复杂性肾结石成分复杂,生长过程中常多种病因参与,结石负荷大,肾功能丧失率和结石复发率高,应加强其病因诊断和针对多种病因采用积极的预防性治疗。

参考文献

- 1 Tiselius HG, Ackermann D, Alken P, et al. Guidelines on urolithiasis[J]. Eur Urol, 2001, 40(4):362-371.
 - 2 Curhan GC. Epidemiology of stone disease[J]. Urol Clin North Am, 2007, 34(3):287-293.
 - 3 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.
 - 4 那彦群. 中国泌尿外科疾病诊断治疗指南[M]. 北京:人民卫生出版社, 2011:213.
 - 5 李志明,满瑞林,陈岚,等. 泌尿系结石分析方法的进展[J]. 华夏医学, 2005, 18(6):1072-1074.
 - 6 邓穗平,陈德志,欧阳健明. 泌尿系结石组分分析方法及其研究进展[J]. 光谱学与光谱分析, 2006, 26(4):761-766.
 - 7 Finkelstein VA, Goldfarb DS. Strategies for preventing calcium oxalate stones[J]. CMAJ, 2006, 174(10):1407-1409.
 - 8 Porena M, Guiggi P, Micheli C. Prevention of stone disease[J]. Urol Int, 2007, 79 (Suppl 1):37-46.
 - 9 Ha YS, Tcheu DU, Kang HW, et al. Phosphaturia as a promising predictor of recurrent stone formation in patients with urolithiasis[J]. Korean J Urol, 2010, 51(1):54-59.
 - 10 Sohshang HL, Singh MA, Singh NG, et al. Biochemical and bacteriological study of urinary calculi[J]. J Commun Dis, 2000, 32(3):216-221.
 - 11 Dogan HA, Sahin A, et al. Antibiotic prophylaxis in percutaneous nephrolithotomy: prospective study in 81 patients[J]. J Endourol, 2002, 16(9):649-653.
 - 12 邝荔,覃燕华,欧阳健明,等. 广东省东江流域泌尿系结石化学成分分析[J]. 广东医学, 2002, 23(10):1029-1031.
 - 13 Kok DJ. Clinical implications of physicochemistry of stone formation[J]. Endocrinol Metab Clin North Am, 2002, 31(4):855-867.
- [收稿日期 2013-01-14][本文编辑 黄晓红 韦颖]