

前列腺结石成分分析及形成原因探讨

郭 巍¹⁾, 陈美霓²⁾, 温 静¹⁾, 高继学¹⁾, 张 焯¹⁾ 白安胜¹⁾

(1) 延安大学医学院附属医院泌尿外科; 2) 延安大学医学院实验中心, 陕西延安 716000)

[摘要] **目的** 研究 86 例前列腺结石化学成分, 探讨形成原因. **方法** 通过红外光谱自动分析系统分析 86 例前列腺结石成分, 结合临床资料分析形成原因. **结果** 在 86 例前列腺结石中, 混合性结石占 80.2% (69/86), 单纯性结石占 19.8% (17/86), 草酸钙结石 70.9% (61/86), 碳酸磷灰石 68.6% (59/86), 磷酸镁铵结石 53.4% (46/86), 尿酸结石 7.0% (6/86). 85 例结石标本取自前列腺增生症患者, 1 例取自前列腺鳞癌患者. 合并有泌尿系感染者 63 例, 尿道狭窄者 21 例, 膀胱结石 3 例. **结论** 前列腺结石成分与上尿路结石及下尿路结石成分存在显著差异, 形成与多种因素有关, 感染为主要因素.

[关键词] 前列腺结石; 成分分析; 红外光谱分析

[中图分类号] R696 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095 - 610X (2014) 07 - 0088 - 04

Component Analysis and Formation Causes of Prostatic Calculi

GUO Wei¹⁾, CHEN Mei-ni²⁾, WEN Jing¹⁾, GAO Ji-xue¹⁾, ZHANG Ye¹⁾, BAI An-sheng¹⁾

(1) Dept. of Urinary Surgery, Affiliated Hospital of Medical College, Yan'an University; 2) Medical Experiment Center, Medical College, Yan'an University, Yan'an Shaanxi 716000, China)

[Abstract] **Objective** To study the chemical components and formation causes of 86 cases of prostatic calculi. **Methods** Infrared spectroscopic analysis was used to analyze the chemical components of 86 cases of prostatic calculi, and the clinical data were combined to analyze the formation causes of prostatic calculi. **Results** In 86 cases of prostatic calculi, mixed calculi, simple calculi, calcium oxalate stone, carbonate apatite, magnesium ammonium phosphate stones, uric acid calculi accounted for 80.2%, 19.8%, 70.9%, 68.6%, 53.4% and 7.0%, respectively. 85 specimens were taken from patients with prostatic hyperplasia and 1 from patients with prostate cancer. 63 patients suffered from urinary tract infection, 21 cases with urethral stricture and 3 patients with bladder calculi. **Conclusions** There are statistically significant difference in the chemical components between prostatic calculi and upper and lower urinary calculi. The reasons of prostatic calculi are associated with variety of factors and infection is the main factor.

[Key words] Prostatic calculi; Component analysis; Infrared spectroscopic analysis

前列腺结石是指在前列腺组织、腺泡内原发性或内源性形成的真性结石。前列腺结石多由于钙化的物质在淀粉样体上的沉积引起^[1]。感染可促进一些前列腺结石的形成, 其他原因包括放疗、经尿道前列腺手术、放置前列腺支架、尿黑酸尿及尿黑酸沉积有关的褐黄病参与了前列腺结石的形成。对前列腺结石形成的主要原因尚不明确, 对

前列腺结石的治疗和预防也没有统一的规范。本组收集前列腺增生症合并前列腺结石需手术患者的结石, 通过经尿道电切术取得结石标本, 采用红外光谱法定性分析 86 例患者的结石标本, 研究其分布特点, 探讨与年龄、临床表现的关系, 旨在为前列腺结石的患者分析病因提供指导, 并且为预防性治疗提供合理的依据。

[基金项目] 陕西省教育厅科学研究基金资助项目 (12jk0713); 延安大学附属医院内基金资助项目 (2012YDFY-Y316)

[作者简介] 郭巍 (1980~), 男, 陕西延安人, 医学学士, 主治医师, 主要从事泌尿外科临床工作。

[通讯作者] 白安胜. E-mail:15756560@qq.com

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2009年10月至2013年10月期间在延安大学医学院附属医院住院的前列腺增生症合并前列腺结石需手术患者,去除结石体积过小标本无法收集,共收集标本86例。

1.2 试剂与仪器

红外光谱自动分析系统LIIR-20型(天津蓝莫德公司)、压片(模)机(青岛华青集团公司)、HW-3A型温控干燥箱、分子筛干燥器、玛瑙乳钵、溴化钾、草酸钙、L-胱氨酸、六水磷酸镁铵等分析纯。

1.3 方法

将所用试剂在研钵中研成粉末,干燥箱中充分烘干(110℃~150℃,约需48h)。结石标本取得后洗净,室温下干燥,将结石总体在研钵中研成粉末,取烘干的溴化钾约200~300mg、结石粉末1~2mg,充分研磨混匀,使结石在溴化钾中分散浓度为5%~10%,在干燥箱内烘干约5min

(100℃),取出后继续研磨约30s,用压片机在20mPa下持续约1min,压片厚度约为0.3~0.5mm,用LIIR20型红外光谱自动分析系统仪测定结石主要成分,根据光谱特征峰分析确定结石类型。

1.4 统计学分析

资料采用SPSS统计软件包处理,主要指标是构成比,多组之间比较采用行×列表 χ^2 检验, $P<0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

2.1 前列腺结石成分分布情况

86例前列腺结石中混合性结石69例,占80.2%,单纯性结石17例,占19.8%。其中草酸钙和碳酸磷灰成分检出率分别为70.9%(61/86)、68.6%(59/86),其次为六水磷酸镁铵成分53.4%(46/86),最少为尿酸成分7.0%(6/86)。以含磷酸镁铵和碳酸磷灰石成分为感染结石,无磷酸镁铵和碳酸磷灰石成分为非感染结石,本组感染性结石为73例,占84.9%,非感染结石为13例,占15.1%。具体结石成分、例数及百分比,见表1。

表1 前列腺结石成分分布情况

Tab. 1 The chemical components distribution of prostatic calculi

项目	结石成分	n	百分比 (%)
单纯型(n=17)	草酸钙	7	41.2
	碳酸磷灰石	4	23.5
	六水磷酸镁铵	4	23.5
	无水尿酸	2	11.8
混合型(n=69)	碳酸磷灰石+一水草酸钙+二水草酸钙	23	33.3
	六水磷酸镁铵+碳酸磷灰石+一水草酸钙+二水草酸钙	16	23.2
	六水磷酸镁铵+碳酸磷灰石	15	21.8
	六水磷酸镁铵+一水草酸钙+二水草酸钙	10	14.5
	一水草酸钙+二水草酸钙+无水尿酸	4	5.8
	六水磷酸镁铵+碳酸磷灰石+一水草酸钙	1	1.4

2.2 前列腺结石成分与年龄分布关系

86例前列腺结石结果显示,患者年龄56~87岁,平均68.21岁,其中 ≤ 60 岁7例,占8.1%;61~70岁26例,占30.2%;71~80岁31例,占36.0%; > 80 岁22例,占25.6%。各个年龄段前列腺结石成分检出率最多均为草酸钙结石和碳酸磷灰石。无水尿酸例数较少,未参与统计学分析,不同年龄段草酸钙、碳酸磷灰和六水磷酸镁铵结石进行比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表2。

2.3 前列腺结石与前列腺增生合并症分布关系

86例前列腺结石患者有61例合并泌尿系感染,占73.3%;合并尿道狭窄者21例,占24.4%;合并膀胱结石3例,占3.5%;前列腺鳞癌1例,占1.2%。泌尿系感染组中草酸钙、碳酸磷灰石和六水磷酸镁铵的结石检出率明显高于无水尿酸的检出率。尿道狭窄组中无水尿酸的结石检出率明显高于草酸钙、碳酸磷灰石和六水磷酸镁铵的检出率。膀胱结石、前列腺鳞癌、无水尿酸结石例数较少,未参与统计学分析,前列腺结石成分与泌尿合并症差异有统计学意义($P<0.05$),见表3。

2.4 前列腺结石与上尿路、下尿路结石成分对比

本次实验结果与 312 例泌尿系结石构成比^[2]进行对比分析, 结果显示前列腺结石和尿路结石主要都以草酸钙 + 碳酸磷灰石的混合结石为主, 其

次前列腺结石为六水磷酸镁铵 + 草酸钙 + 碳酸磷灰石与六水磷酸镁铵 + 碳酸磷灰石, 尿路结石为草酸钙单纯结石, 见表 4.

表 2 前列腺结石成分的年龄分布 [n (%)]

Tab. 2 The age distribution of prostatic calculi patients with different chemical components [n (%)]

年 龄	n	草酸钙	碳酸磷灰石	六水磷酸镁铵	无水尿酸
< 60	7	6(9.8)	7(11.9)	5(10.9)	0(0)
60 ~	26	15(24.6)	17(28.9)	16(34.8)	2(33.3)
70 ~	31	24(39.4)	23(39.0)	19(41.3)	1(16.7)
80 ~	22	16(26.2)	12(20.2)	6(13.0)	3(50.0)
合计	86	61(100)	59(100)	46(100)	6(100)

表 3 前列腺结石与合并症分布情况 [n (%)]

Tab. 3 The complications distribution of prostatic calculi [n (%)]

合并症	n	草酸钙	碳酸磷灰石	六水磷酸镁铵	无水尿酸
泌尿系感染	61	41(67.2)	47(79.7)	39(84.8)	1(16.7)
尿道狭窄	21	17(27.9)	8(13.6)	4(8.7)	2(33.3)
膀胱结石	3	2(3.3)	3(5.1)	2(4.3)	3(50.0)
前列腺鳞癌	1	1(1.6)	1(1.7)	1(2.2)	0(0.0)
合计	86	61(100)	59(100)	46(100)	6(100)

表 4 前列腺结石与上尿路、下尿路结石成分对比 (%)

Tab. 4 Comparison of chemical components between prostatic calculi and urinary Calculi (%)

结石成分	前列腺结石 (n = 86)	上尿路结石 (n = 239)	下尿路结石 (n = 73)
草酸钙	7(8.2)	95(39.7)	24(32.9)
碳酸磷灰石	4(4.6)	8(3.3)	4(5.5)
六水磷酸镁铵	4(4.6)	3(1.3)	4(5.5)
无水尿酸	2(2.3)	0(0)	5(6.8)
胱氨酸	0(0)	5(2.1)	1(1.4)
黄嘌呤	0(0)	1(0.4)	2(2.7)
草酸钙 + 碳酸磷灰石	23(26.8)	103(43.1)	28(38.4)
六水磷酸镁铵 + 草酸钙 + 碳酸磷灰石	16(18.7)	20(8.4)	0(0)
六水磷酸镁铵 + 碳酸磷灰石	4(4.6)	4(1.7)	5(6.8)
六水磷酸镁铵 + 草酸钙	16(18.6)	0(0)	0(0)
无水尿酸 + 草酸钙	10(11.6)	0(0)	0(0)

3 讨论

前列腺结石在前列腺疾病中发生率较高, 发生在大约 5% 的男性, 占尿路结石的 5.3%, 发病率随年龄增长而上升, 最常见于 50 岁以上的人群. 良性前列腺增生是中老年常见疾病, 在 50 岁以上男性的发病率为 48.91%, 而有报道称前列腺结石合并前列腺增生症发病率为 68.52%^[2], 反映了前列腺

结石为老龄化过程中的一部分. 本次实验收集的前列腺结石标本均来自于有膀胱出口梗阻症状及下尿路症状的老年患者, 其中前列腺增生症 85 例, 前列腺鳞癌 1 例, 年龄为 56 ~ 87 岁, 其中 ≤ 60 岁 7 例, 占 8.14%, 61 ~ 70 岁 26 例, 占 30.23%, 71 ~ 80 岁 31 例, 占 36.04%, 以年龄偏大为主, 并随年龄增长有递增趋势. 在各个年龄段中, 均以草酸钙结石和碳酸磷灰石为主.

目前前列腺结石的病因尚不明确,有报道显示前列腺结石由脱落的上皮细胞和前列腺分泌物所沉积的淀粉样体构成,其成分主要为磷酸钙及碳酸钙等无机盐^[1]。有学者认为前列腺炎有利于前列腺结石的形成,前列腺炎的发生可能与导致尿液回流、腺体内分泌物淤积、改变前列腺液成分使草酸钙更易析出形成结石^[2]有关,并与炎症的严重程度、细菌感染的位置和症状持续的时间相关^[3]。近几年实验证实纳米细菌的感染与前列腺结石相关^[4]。本次实验采用红外光谱法对86例前列腺结石成分分析,结果显示前列腺结石主要以混合结石为主,占80.2%。混合性结石中碳酸磷灰石+一水草酸钙+二水草酸钙最多,占总结石26.7%,其次为六水磷酸镁铵+碳酸磷灰石+一水草酸钙+二水草酸钙占18.6%。前列腺结石成分中检出率最多为草酸钙结石和碳酸磷灰结石,分别为70.9%、68.6%,与上述报道一致。

目前研究证实前列腺结石的发生与前列腺增生症、前列腺炎、前列腺癌有关^[5]。根据结石化学成分分为含钙结石、感染结石、尿酸结石、胱氨酸结石4类。其中感染结石包括磷酸镁铵和碳酸磷灰结石。本研究中86例前列腺结石中感染性结石占84.9%,非感染结石占15.1%。对前列腺结石与前列腺增生合并症的关系进行分析,发现合并泌尿系感染的结石占70.73%,含感染成分的碳酸磷灰石和六水磷酸镁铵结石分别达到68.6%和53.4%,说明前列腺结石与泌尿系感染有关。研究证实,男性下尿路结石的主要成分为单纯尿酸和混合尿酸结石^[6],尿酸对草酸钙结石的形成有促进作用。在前列腺增生或炎症时,腺泡扩张导致导管狭窄,使尿液回流至前列腺内产生结石^[7]。本实验前列腺结石成分中含尿酸的6例结石,在3例合并膀胱结石里占100%,提示前列腺尿酸结石可能与尿液回流有关。

本次实验结果与312例泌尿系结石构成比^[8]进行对比分析,患者的年龄与三种结石的发生率均呈正相关。前列腺结石、上尿路结石、下尿路结石感染结石分别为84.9%、60.4%、56.6%,实验结果提示前列腺结石的形成与前列腺感染有关,感染性结石在前列腺结石中所占百分比高于上尿路、下尿路结石。感染性结石所占比例高原因可能与尿路梗阻易合并感染有关。有研究表明,感染性结石复发相对于其他结石较快,可能与前列腺的反复感染、前列腺结石内的细菌不易被杀灭有关。有研究显示对伴有前列腺结石的难治性慢性骨盆疼痛综合征的患者进行抗细菌治疗,其中部分患者前列腺结石的体积明显缩小^[9],同组对比中得出前列腺结石、上尿

路结石、下尿路结石含草酸钙结石分别为69.69%、95.9%、78.1%,尿酸结石分别为6.97%、1.7%、12.6%。草酸钙结石的形成与先天性的泌尿系畸形、原发性甲状旁腺功能亢进、肾小管酸中毒等密切相关,还与患者喜欢食用高草酸食物、高蛋白食物、吃盐过重、喝茶、嗜酒等有关。尿酸是体内嘌呤代谢的最终产物,尿酸结石由不同原因所致的高血尿酸或高尿酸所致,有先天和后天之分。后天多见于痛风、恶性肿瘤、胃肠道疾病患者,与喜欢食用酸性食物、家禽肉类、海产品、饮酒、等有关。

临床上多数前列腺结石患者无特异性症状,常表现为前列腺增生、尿道狭窄或慢性前列腺炎症状。往往是在检查其它疾病时被检出,无症状者不需要治疗。对于有症状者,无理想的治疗方法,临床上现多采用经尿道切除前列腺及结石,对年龄较早的患者实施手术治疗,术后发生阳痿及逆行射精的几率显著升高,故如何预防前列腺结石的发生在临床工作中越来越受到重视,本次实验通过对前列腺结石成分分析了解了前列腺结石形成的可能原因,为前列腺结石的预防、治疗提供理论依据。

[参考文献]

- [1] KODAKA T,HIRAYAMA A,SANO T,et al.Fine structure and mineral components of primary calculi in some human prostates [J]. *Journal of Electron Microscopy*,2008,57(4):133-141.
- [2] 赵国贤,傅博,王合明,等. 某市4323名体检者中前列腺结石的发病概况[J]. *中国医药指南*,2012,10(18):567-569.
- [3] KOSEOGLU H,ASLAN G,SEN B H,et al. Prostatic calculi:silent stones [J]. *Actas Urol Esp*,2010,34(6):555-559
- [4] 陈鸿杰,杨宁刚,张居杰,等. 慢性前列腺炎与前列腺结石的相关性[J]. *中华男科学杂志*,2011,17(1):43-46.
- [5] SHOSKES D A,LEE C T,MURPHY D,et al. Incidence and significance of prostatic stones in men with chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome [J]. *Urology*,2007,70(2):235-238.
- [6] 沈学成,杨杰,饶贤才,等. 前列腺结石患者结石中纳米细菌的培养和形态学鉴定[J]. *第三军医大学学报*,2008,30(12):1122-1124.
- [7] USTA M F,BAYKARA M,ERDOGRU T. Idiopathic prostatic giant calculi in a young male patient [J]. *International Urology and Nephrology*,2005,37(2):295-297
- [8] SHOSKES D A,THOMAS K D,GOMEZ E. Antinobacterial therapy for men with chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome and prostatic stones: preliminary experience [J]. *Urology*,2005,173(2):474-477.

(2014-04-15 收稿)