

Mymzes

名医

名 医 门 诊 丛 书

泌尿系结石

郝金瑞 张晓春 著

● 北京科学技术出版社 ● 江西科学技术出版社

门诊

MINGYI
MENZHEN
CONGSHU



泌尿系结石

郝金瑞 张晓春 著

MINGYI MENZHEN
CONGSHU

MINIAOXIJIESHI

北京科学技术出版社
江西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

泌尿系结石/郝金瑞, 张晓春编著. —北京: 北京科学技术出版社, 2001. 4

(名医门诊丛书)

ISBN 7-5304-2453-X

I. 泌… II. ①郝… ②张… III. 泌尿系统疾病-结石(病理) IV. R691.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 00283 号

泌 尿 系 结 石

郝金瑞 张晓春 编著

北京科学技术出版社出版

(北京西直门南大街 16 号 邮政编码: 100035)

江西科学技术出版社出版

(南昌市新魏路 17 号 邮政编码: 330002)

各地新华书店经销

北京市飞龙印刷厂印刷

*

850 × 1168 毫米 32 开本 3.625 印张 94 千字

2001 年 4 月第一版 2001 年 4 月第一次印刷

印数 1—5000 册

定价: 9.00 元

(该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行科负责调换。)



名 医 门 诊 丛 书

编 委

(以姓氏笔画为序)

王光超	池芝盛	孙定人	朱宣智
曲绵域	严仁英	汪家瑞	陈清棠
张金哲	胡亚美	翁心植	董建华

执行编委

陈 仁



郝金瑞，男，1951年11月19日出生，北京大学泌尿外科研究所副主任医师。1978年毕业于北京医学院（现北京大学医学部）医疗系，同年分配到该校第一附属医院泌尿外科工作。1992~1993年赴日本札幌医科大学进修泌尿外科1年。1994年晋升副主任医师。长期从事泌尿外科医、教、研工作。在泌尿外科工作中积累了丰富的临床经验。



张晓春，男，副主任医师。1963年3月21日出生，汉族，北京籍。1987年7月毕业于北京医科大学（现北京大学医学部）医学系（6年制），同年进入北京医科大学研究生院学习，在北京医科大学泌尿外科研究所做有关泌尿系统结石预防的研究，于1991年1月通过临床硕士论文答辩，提前半年获得临床硕士学位。现任北京大学第一医院泌尿外科副主任医师，从事泌尿外科的医疗、教学和科研工作。

目 录

1	何为泌尿系结石	(1)
2	泌尿系统的基本解剖知识	(2)
3	尿液的形成	(3)
4	尿液的成分与结石形成有关	(5)
5	泌尿系结石的理化性质	(6)
6	泌尿系结石的化学成分	(8)
7	尿酸酸碱度与泌尿系结石	(9)
8	阳性结石与阴性结石	(10)
9	上尿路结石与下尿路结石	(11)
10	泌尿系结石形成的病理生理学	(11)
11	泌尿系结石形成的病理因素	(13)
12	我国泌尿系结石的分布	(14)
13	年龄和性别与泌尿系结石	(14)
14	自然环境与泌尿系结石	(15)
15	社会环境与泌尿系结石	(17)
16	职业与泌尿系结石	(18)
17	饮食营养与泌尿系结石	(19)
18	高钙尿症是钙结石的罪魁祸首	(21)
19	减少草酸吸收, 可减少草酸结石的形成	(23)
20	高尿酸尿症是尿酸结石的主要病因	(24)

21	增加尿中的枸橼酸浓度有利于防治钙结石	(24)
22	胱氨酸结石是由于尿中胱氨酸含量过高造成	(25)
23	药物引起的泌尿系结石	(25)
24	维生素 D 与泌尿系结石	(26)
25	甲状旁腺功能亢进与泌尿系结石	(26)
26	与泌尿系结石有关的先天异常	(28)
27	遗传因素与泌尿系结石	(28)
28	感染与泌尿系结石	(29)
29	异物与泌尿系结石	(30)
30	尿路梗阻与泌尿系结石	(30)
31	泌尿系结石的常见症状	(31)
32	如何看待肾绞痛	(32)
33	血尿与泌尿系结石	(33)
34	输尿管末端结石为什么会出现尿路刺激症状	(34)
35	前列腺增生症与膀胱结石	(35)
36	不要轻视没有症状的泌尿系结石	(35)
37	泌尿系结石的诊断步骤及方法	(36)
38	尿液检查在泌尿系结石诊断治疗中的价值	(37)
39	B 超在泌尿系结石诊断中的价值	(38)
40	腹部平片是泌尿系结石不可缺少的检查方法	(39)
41	静脉肾盂造影在泌尿系结石诊断治疗中的应用 价值	(40)
42	膀胱镜检和逆行造影在泌尿系结石诊断治疗中的 价值	(42)
43	同位素检查在泌尿系结石诊断中的价值	(42)
44	泌尿系结石病人血生化检验的意义	(43)
45	泌尿系结石病人 24 小时尿液分析的意义	(44)
46	泌尿系结石的特殊实验室检查	(46)

47	一旦发现肾积水, 必须及时治疗	(47)
48	结石对肾脏的损害作用	(49)
49	泌尿系结石治疗方法多	(50)
50	根据结石部位不同, 治疗方法不同	(51)
51	结石成分不同, 治疗方法也不同	(52)
52	结石大小不同, 治疗方法差别大	(53)
53	继发梗阻、肾积水要采取紧急措施	(54)
54	结石远端梗阻, 手术治疗方法多	(54)
55	结石选择治疗方法时, 要考虑疗程和费用	(55)
56	特殊情况特殊对待	(55)
57	肾造瘘的指征及意义	(56)
58	肾造瘘的方法	(57)
59	肾造瘘管的护理及注意事项	(57)
60	拔除肾造瘘管的时机和指征	(58)
61	肾造瘘的并发症及其处理	(58)
62	输尿管支架管的种类	(59)
63	输尿管支架管的放置方法	(60)
64	输尿管支架管的应用价值	(60)
65	留置输尿管支架管期间可能发生的反应	(61)
66	几种腔内碎石和取石的设备与用途	(62)
67	肾绞痛时的对症治疗	(64)
68	治疗肾绞痛的常用药物	(65)
69	中草药治疗泌尿系结石应用最广泛, 作用很可靠	(67)
70	什么是体外冲击波碎石	(68)
71	体外冲击波碎石原理	(69)
72	体外冲击波碎石对肾脏的影响	(70)
73	体外冲击波碎石机	(71)

74	体外冲击波碎石的适应证与禁忌证	(71)
75	体外冲击波碎石术前应做的准备	(73)
76	体外冲击波碎石术后要特别注意	(73)
77	体外冲击波碎石常见并发症及处理	(74)
78	有些结石为什么需要多次重复碎石	(75)
79	体外冲击波碎石术后“石街”的形成和防治	(77)
80	体外冲击波碎石术后辅助排石方法	(78)
81	经皮肾镜取石术的利弊参半	(79)
82	经皮肾镜取石术的适应证	(80)
83	经皮肾镜取石术的禁忌证	(81)
84	经皮肾镜取石术前准备	(82)
85	经皮肾镜取石术后护理应注意	(83)
86	经皮肾镜取石常见并发症	(83)
87	输尿管镜取石术	(84)
88	输尿管镜取石术的适应证和禁忌证	(85)
89	输尿管镜取石术前准备和术后护理	(86)
90	输尿管镜取石术的常见并发症	(87)
91	腹腔镜技术在治疗泌尿系结石中的应用	(89)
92	肾结石的开放手术治疗	(90)
93	治疗泌尿系结石的常用开放手术	(91)
94	开放取石术术前准备和术后护理	(92)
95	开放取石术常见并发症及处理	(93)
96	经尿道膀胱碎石取石术	(95)
97	应用经尿道膀胱碎石取石术遇到特殊情况时， 要慎重选择	(96)
98	经尿道膀胱碎石取石术前准备及术后注意事项 ...	(97)
99	经尿道膀胱碎石取石常见并发症及处理	(98)
100	局部冲洗化学溶石	(99)

101	局部冲洗化学溶石常用溶石剂·····	(100)
102	当心泌尿系结石的复发·····	(101)
103	根据不同的结石有针对性的防治·····	(102)
104	长期卧床病人应注意预防泌尿系结石·····	(104)
105	膀胱结石的预防·····	(106)
106	结石分析对预防结石的重要性·····	(107)
107	泌尿系结石诊断、治疗的前景与展望·····	(108)

1 何为泌尿系结石

泌尿系结石又称尿石症，是泌尿系统最常见的疾病之一。临床上分为上尿路结石和下尿路结石，上尿路结石包括肾结石及输尿管结石，下尿路结石包括膀胱结石及尿道结石。尿石症是具有多种病理改变的一类疾病，它的病因及形成过程极为复杂，涉及到社会环境、自然环境、种族遗传、饮食习惯、代谢异常、疾病、用药、泌尿系异物及尿液变化等因素。对它的研究在逐渐深入，涉及到遗传学、分子生物学、生物化学、物理化学和胶体化学等专业领域。目前对尿液中一些容易形成结石的盐类物质，例如磷酸、草酸、尿酸、胱氨酸等的代谢，已经有了比较清楚的了解，对于结石的化验分析、结石核心的研究、基质的研究已较成熟。在结石形成过程中起到很大作用的抑制物及促进物，也逐渐被人们所认识。结石的治疗包括保守治疗及外科手术治疗，自从80年代初体外冲击波碎石机投入临床使用以来，大多数病人不需要手术即可治疗结石，为结石患者减轻了痛苦，但对尿石症的预防，还有很多基础工作需要做。

2 泌尿系统的基本解剖知识

泌尿系统包括双侧肾脏、双侧输尿管、膀胱及尿道。肾脏位于腰部脊柱两侧，上腹部后腹膜的后方，紧贴于后腹壁，左肾约平第11胸椎至第3腰椎，右肾比左肾低1~2厘

米，肾脏的位置可以因体形、性别、年龄而异。成人肾脏长11厘米，宽6厘米，厚4厘米，重115~135克，可分为上下两极、内外两缘和前后两面。肾脏外形像一个巨大的蚕豆，内缘凹陷处构成肾门，是肾动脉、肾静脉、输尿管、神经及淋巴管出入的门户。出入肾门的这些组织总称肾蒂，肾门处形成的间隙叫肾窦，有脂肪组织填充肾及肾盂之外周间隙。肾脏表面被覆一层较坚韧的薄膜，由纤维组织构成，叫做肾纤维膜或肾被膜。肾脏周围包绕有一层较发达的脂肪组织叫肾周脂肪囊。包绕在肾周脂肪囊外的是一层坚韧的结缔组织形成的筋膜，叫肾周围筋膜。从剖面看，肾脏又分实质部分及管腔部分，实质又可以分为皮质及髓质。皮质部位于肾脏的周边，约占肾实质的1/3；皮质内有肾小体、肾小管，肾小体由肾小球和包绕在它表面的肾小囊构成。肾小体内有入球动脉、肾小球及出球动脉。由肾小球产生的原尿进入肾小囊，再通过肾近曲小管、髓袢、远曲小管逐渐浓缩，最后通过集合管及乳头管，进入肾盏。髓质部位于皮质之内层，约占肾实质的2/3，主要由8~15个肾锥体构成。肾锥体底部突向肾皮质，尖部呈钝圆形突入肾小盏，成为肾乳头。肾锥体之间狭长的间隙，是皮质插入髓质的部分，叫肾柱，是血管分支走行的通道。肾乳头部有许多小孔，是乳头管和集合管的开口，肾乳头突向肾集合系统的腔内，肾集合部由肾小盏、肾大盏及肾盂组成，与肾乳头相接的肾小盏2~4个集成为一个肾大盏，肾大盏一般有2~4个，肾大盏最后汇集成为一个较大的腔称肾盂；肾盂颈部及肾盂外层有平滑肌组织，可以调节尿液的排出。肾盂向内下方逐渐变细，移行为输尿管，输尿管走行在腹腔及盆腔后腹膜之后，进入盆腔后与膀胱相通，全长25~30厘米，直径0.4~0.7厘米。输尿管质地较硬韧，具有一定的收缩与扩张性，当有

结石随尿液进入输尿管时，可以引起输尿管痉挛性的收缩而导致肾绞痛症状。输尿管有3处生理性狭窄，上部在肾盂输尿管交界处，中部在输尿管跨过髂血管进入骨盆处，下部在输尿管入膀胱处，输尿管结石易滞留于生理性狭窄部位。膀胱是一个贮存尿液及排泄尿液的器官，容量大约500毫升，位于盆腔前部，属于腹膜外器官，其形态及位置随膀胱容量而变异，并与年龄有密切关系。膀胱下方开口于尿道，尿道男性和女性不同：男性尿道约20厘米长，周径最窄处21~27毫米，最宽处47毫米，从内向外分前列腺部(周围包绕着前列腺组织)、膜部、球部及阴茎部尿道4个部分，最后开口于尿道外口；女性尿道3.5~5.5厘米长，直径9~10毫米。女性尿道在尿生殖膈以上部分，称尿道近段，约占尿道全长2/3，尿生殖膈以下部分，称尿道远段。女性尿道直接开口于前庭。

3 尿液的形成

肾脏的生理功能可归纳为3个方面：排泄机体代谢终末产物，维持体内水、电解质和酸碱平衡，产生和释放多种生物活性物质。尿液主要承担排泄机体代谢产物及维持体内水、电解质和酸碱平衡的作用。肾的血液循环是维持肾脏正常生理功能的基础。肾血流量的大小决定肾小球的滤过率、钠的重吸收及肾组织的耗氧量，每分钟流经双肾的血液约1 000~1 200毫升，相当于心输出量的20%~25%。

肾小球的滤过是肾脏形成尿液过程的第1个主要步骤，肾小球由毛细血管内皮细胞、基膜和肾小囊脏层上皮细胞组成，起滤过膜作用，将流入肾脏的血液进行过滤，滤过膜各

层都有大小不等的筛孔，其通透性取决于物质分子的大小、形态及其电负电荷状态，相对分子质量大于 90 000 或分子半径大于 4.0 纳米的物质完全不能滤过，椭圆形分子比圆形分子更容易通过滤过膜，另外滤过膜上有一层含负电荷的唾液黏蛋白，所以带负电荷的分子难以通过滤过膜。大分子的蛋白质以及血液中的有形成分(如红细胞)被阻于血管内，相对分子质量较小的蛋白质以及氨基酸、葡萄糖、盐类、水分等滤出，入肾小囊形成原尿，其中对人体有用的物质又被肾小管吸收回体内。正常人双肾共有 200 万个肾单位，其滤过膜的总面积为 1.5 平方米以上。单位时间内从肾小球滤过的血浆量称为肾小球滤过率(GFR)。血液通过入球小动脉进入肾小球，又从出球小动脉流出，血浆的滤过取决于滤过膜两侧的压力不平衡所形成的滤过动力，滤过膜两侧的压力是由肾小球毛细血管静水压与肾小囊静水压的压差及毛细血管内血浆胶体渗透压与肾小囊胶体渗透压的压差构成，由于这一压差，血浆内的水不断滤出，并带出部分血浆中的溶质。正常人的肾小球滤过率为 125 毫升/分 $\pm$ 15 毫升/分，每天经肾小球滤过的液体约 180 升，相当于总体水分的 4 倍或细胞外液的 15 倍，血浆量的 60 倍，人体通过控制入球和出球小动脉口径与阻力、球管反馈、激素、血管活性物质及神经影响肾小球滤过率。经肾小球滤过的大量富含各种溶质的原尿，进入肾小囊腔，流入肾小管，最终仅有 1% 形成尿液排出体外。这一过程主要依靠肾小管的转运功能来完成，肾小管是由单层上皮细胞紧密连接而成的通道，肾小管细胞具有经细胞转运的功能，可以对管腔内外的水及电解质进行转运，通过被动转运及主动转运，肾小管内滤液中的物质转运到肾小管外，再进入小管周围毛细血管，这一过程称为肾小管的重吸收。而肾小管上皮细胞将自身代谢产生的物质或血浆中的

某些物质向肾小管腔内转运，称肾小管的分泌作用。肾小管对水的重吸收为被动重吸收，重吸收率为 99%，其中 60% ~ 70% 的水分主要在近端肾小管内伴随钠的转运而被动重吸收到血液中，而最后排出的尿液，主要通过髓袢和集合管的尿浓缩与稀释机制来完成。集合管对水的通透性受抗利尿激素 (ADH) 调节。原尿中钠的转运是肾小管上皮细胞的主要转运机制，是耗氧耗能的主动重吸收过程，少部分为被动扩散转运，原尿中仅有 1% 的钠从尿液中排出，钠的转运主要受醛固酮调节。氯的转运随钠的重吸收而被动重吸收，小部分被主动重吸收，最后仅占滤过率 1% 的氯 (5 ~ 9 克) 以氯化钠和氯化铵的形式随尿排出。原尿中 70% 的钾在近曲小管内重吸收，髓袢升支粗段、远曲小管及外髓层集合管亦可重吸收少量的钾，重吸收的方式以主动过程为主。钾的分泌主要发生在远曲小管和皮质集合管以及髓袢降支细段，是尿中钾的主要来源，分泌过程以被动分泌为主。肾小管对钾的转运主要受醛固酮调节，还受肾小管内钾和钠的浓度及酸碱度影响。原尿中 99% 的钙和 85% 的磷被肾小管重吸收，主要部位在近端肾小管，而镁的重吸收主要在髓袢和远端肾小管，这些电解质的转运受甲状旁腺激素 (PTH) 和降钙素 (TCT) 的调节。

4 尿液的成分与结石形成有关

正常成人每日尿量 1 500 ~ 2 000 毫升。尿量减少与机体的脱水程度有较大关系，每日尿量少于 400 毫升称少尿，少于 100 毫升称无尿。尿液正常 pH 值 5 ~ 7，尿渗透压最大范围 40 ~ 1 400 毫摩/升，一般在 600 ~ 1 000 毫摩/升，新

鲜尿多为淡黄色透明液体，尿液的95%以上是水，固体物总含量少于5%，尿液中含多种无机盐：其中钙2.5~7.5毫摩/24小时，磷12.8~22.4毫摩/24小时，尿酸2.4~4.1毫摩/24小时，草酸盐91~456微摩/24小时，镁2.1~8.2毫摩/24小时，钾51~102毫摩/24小时，钠130~261毫摩/24小时，锌2.3~18.4微摩/24小时，氯170~255毫摩/24小时，硫酸盐77.5毫摩/24小时。尿液中还含有多种有机成分：其中胱氨酸83~830微摩/24小时，氨20~70毫摩/24小时，环磷酸腺苷(CAMP)1.0~11.5微摩/24小时，肌酐男为7~18毫摩/24小时，女为5.3~16.0毫摩/24小时，可滴定酸20~40毫摩/24小时，尿糖0.56~5.0毫摩/24小时，羟脯氨酸114~330微摩/24小时，蛋白20~80毫克/24小时，枸橼酸0.36~2.39毫摩/24小时，尿酸性黏多糖20~40毫克/24小时。另外尿液中还含有多种微量元素及尿酶。尿液成分与尿石形成有极为密切的关系，有些成分是形成结石的主要成分物质，例如钙、尿酸、草酸等，有些成分则是形成结石的抑制物，例如枸橼酸、酸性黏多糖、镁等。

5 泌尿系结石的理化性质

泌尿系结石由晶体及基质两种成分组成。晶体成分占绝大部分，基质成分占结石总重量的2.5%左右，基质中含蛋白65%，碳水化合物15%，无机矿物10%，剩余的10%为水。形成结石的晶体成分很多，常见的有草酸钙、磷酸钙、磷酸镁铵、磷酸镁、碳酸钙、尿酸、尿酸盐、胱氨酸、黄嘌呤等，临床上常以主要的晶体成分命名结石，如草酸钙结