

《泌尿系结石的现代治疗》编委名单

主 编 李启忠

副主编 周国平 任凤鸣 黄志明 王国坡
刘启芳

编 委 (按姓氏笔画排列)

王成增 王国坡 任凤鸣 刘启芳

李启忠 宋正堂 周国平 郭学田

张菊花 黄志明

绘 图 王 炜

前 言

泌尿系结石是泌尿外科的常见病和多发病，约占泌尿外科住院病人的 22.3%；文献报道，国内结石的高发区约占 48%，可见泌尿系结石的发病率之高。该病传统的治疗方法多为手术治疗，病人痛苦大，并发症多，住院时间长。随着现代科学的飞速发展及医疗设备的革新，腔内泌尿外科的开展，内窥镜下取石、碎石逐渐替代了开放性手术。尤其是体外震波碎石机的问世，才真正使泌尿系结石的治疗成为一种非侵入性治疗手段。基于目前还没有一本系统介绍完全以非手术治疗这方面的专著，作者根据多年的临床经验，并参阅了国内外大量文献而编写了此书。

本书主要叙述：①目前药物治疗泌尿系结石的新概念，新疗法；②内窥镜下腔内取石，碎石，体外震波碎石等新方法。对传统的开放性手术不予叙述。由于作者水平有限，书中难免出现这样和那样的缺点和错误，敬请各位同行和读者批评指正。

编 者

1993 年 10 月

目 录

第一章 泌尿系结石治疗简史及进展	(1)
第二章 应用于治疗泌尿系结石的器械及设备	(6)
第一节 内窥镜系统	(6)
第二节 取石器械	(19)
第三节 超声碎石仪	(22)
第四节 液电碎石仪	(23)
第五节 体外震波碎石机 (ESWL)	(25)
第六节 钬激光系统 (Versapulse)	(32)
第三章 泌尿系统解剖与临床要点	(35)
第一节 肾脏的解剖与临床要点	(35)
第二节 输尿管的解剖与临床要点	(40)
第三节 膀胱的解剖与临床要点	(43)
第四节 尿道的解剖与临床要点	(45)
第四章 泌尿系结石的成因	(46)
第一节 全身因素	(46)
第二节 局部因素	(50)
第三节 泌尿系结石成因研究现状	(51)
第五章 泌尿系结石的理化性质及检测分析	(54)
第一节 泌尿系结石理化性质	(54)
第二节 泌尿系结石的检测分析	(59)
第六章 泌尿系结石引起的病理性损害	(66)
第一节 肾与输尿管结石的病理性损害	(66)
第二节 膀胱与尿道结石的病理性损害	(69)

第七章 泌尿系结石的检查	(71)
第一节 x 线检查	(71)
第二节 内窥镜检查	(73)
第三节 B 型超声检查	(74)
第四节 同位素检查	(80)
第五节 CT 检查	(83)
第八章 肾结石的治疗	(86)
第一节 饮食控制与饮水疗法	(86)
第二节 药物治疗和预防	(89)
第三节 肾绞痛的治疗	(95)
第四节 磁化水治疗泌尿系结石	(97)
第五节 感染性肾结石的治疗	(99)
第六节 腔内冲洗化学溶石疗法	(104)
第七节 经皮肾穿刺造瘘术 (PCN)	(109)
第八节 经皮肾镜取石术 (PCNL)	(119)
第九节 经皮肾内超声碎石术	(135)
第十节 液电碎石术 (EHL)	(143)
第九章 体外震波碎石术 (ESWL)	(146)
第一节 ESWL 粉碎肾结石	(146)
第二节 复杂性肾结石 ESWL 的治疗	(153)
第三节 PCNL 和 ESWL 联合治疗肾结石	(157)
第四节 ESWL 治疗小儿尿路结石	(158)
第五节 根据结石的脆性—预测 ESWL 粉碎结石的 依据	(159)
第六节 体外震波碎石术后控制性倒置疗法	(161)
第七节 ESWL 后的几个问题	(161)
第十章 输尿管结石的治疗	(170)
第一节 概要	(170)

第二节	套石篮取石·····	(170)
第三节	输尿管扩张或留置导管排石·····	(172)
第四节	输尿管肾镜取石术·····	(173)
第五节	脉冲染料激光与钬激光输尿管内碎石术·····	(184)
第六节	ESWL 输尿管碎石术 ·····	(185)
第七节	ESWL 后输尿管结石石街的处理 ·····	(190)
第八节	输尿管结石的其它疗法·····	(191)
第十一章	膀胱尿道结石的治疗·····	(193)
第一节	膀胱镜下钳夹取石, 碎石术·····	(194)
第二节	液电效应膀胱碎石·····	(196)
第三节	膀胱结石的微爆破治疗·····	(198)
第四节	体外震波 (ESWL) 碎石治疗膀胱结石 ·····	(199)
第五节	尿道结石的治疗·····	(200)
第十二章	中医中药治疗泌尿系结石·····	(203)
第一节	概述·····	(203)
第二节	中药排石溶石的理论研究·····	(204)
第三节	排石中药的选用·····	(213)

第一章 泌尿系结石治疗 简史与进展

近年来由于科学技术飞速发展,各种泌尿系统内腔镜的出现,体内和体外碎石术的临床应用,使泌尿系统结石的治疗取得新的进展,提高到了一个新的水平。如果说 60 年代以前及 70 年代初期,泌尿系结石的治疗以开放性手术为特征的话,那么 70 年代末至今则以半侵入性或非侵入性为主要治疗手段,使大多数尿路结石病人从开放性手术中解放出来,尤其是 ESWL 的问世,使泌尿系结石的治疗发生了根本性变化。

一、经皮肾镜取石

1941 年 Rapel 曾用内腔镜经肾造口取出残留结石;1955 年 Goodnin 提出经皮肾造口的方法(P.C.N)为经皮肾手术奠定了基础,1976 年 Fernstrom 首先开展了经皮肾镜取石获得成功,至今已成为肾结石治疗一个主要方法。国外较多文献报道成功率达 90% 以上,近十年来国内一些大医院也相继开展了此项手术,随着先进医疗器械与设备的相继问世,各种型号的硬性、可弯性经皮肾镜及取石碎石器械已较广泛地应用临床,为腔道内取石、碎石提供了可靠保证。

二、液电效应碎石、超声碎石

液电效应冲击波碎石:1950 年 Yutkin 一位 KILBUOM 工程师首先研究证实了液电碎石的原理;10 年之后 Rose 和 Goldberg 应用液电碎石术破碎了膀胱结石;1975 年 Raney 应用液电肾内碎石,此后 Lawson clay mand 应用 EHL 成功地破碎了肾内大结石。

超声碎石:1977 年 Kurtn 首先报告了一例肾鹿角状结石经肾

造瘻超声碎石成功，以后欧美各国迅速发展，现国内外均已对经皮超声碎石积累了丰富的经验，pul 解决了经皮途径对大结石不能取出的限制，碎石成功率高。文献报道肾结石达 97%、输尿管结石达 85%，对肾实质和收集系统损伤小，患者恢复快等。现欧美各国许多医院已作为常规碎石措施。随着腔内碎石技术的发展，为尿路结石的外科治疗开辟了新的途径。

三、激光破碎泌尿系结石

1960 年 maiman 发明了世界上第一台激光碎石器后，1968 年 Mulveney 等就先进行了激光碎石尿路结石的研究，目前应用于临床的激光器有： CO_2 激光碎石，ND-YAG 激光碎石，Q 开关脉冲激光碎石，脉冲染料激光碎石等。 CO_2 激光碎石主要靠热效应破碎结石，因效能高、易产生高热、损伤周围组织，水对 CO_2 激光吸收率高，不能传导，且尚无实用导光纤与内窥镜配用。ND-YAG 激光，类似于 CO_2 激光的特点，主要靠热效应碎石，有实用的光导纤维适于腔内使用，但输出功率高，光导纤维易损坏及组织损伤。目前认为最有发展前途的为脉冲染料激光碎石器，脉冲染料激光器是以有机染料为工作物质的液体激光器，发生的激光为可见光，不同于其它激光器的波长，可在可见光范围内任意调谐，并有相应实用光导纤维传输，光纤直径 250μ ，波长选择 504nm （毫微米），该波长正处在血红蛋白的两个吸收峰波之间，既能使结石吸收能量使结石破碎，又可防止血红蛋白凝固，不造成组织损伤；1983 年 Dretler 和 Watson 首先报告在体外和动物体内碎石试验获得成功，并在 1986 年报道 34 例输尿管结石应用脉冲染料激光碎石，33 例成功、仅 1 例失败但无明显并发症。脉冲染料激光碎石的优点为：光导纤维细，可在 9.5F 输尿管肾镜下操作，直视下接近结石，碎石颗粒小（1—2mm），易排出、不易发生尿路梗阻。

1983 年 Wooton 提出，理想的腔内碎石方法应具备：①能容易地破碎所有各类结石；②不损伤周围组织；③能够与达到泌尿

道任何位置上的器械配合使用；④不损伤器械的光学系统；⑤不需与结石直接接触。

四、输尿管肾镜取石术

过去输尿管结石，除保守治疗等待排石外，几乎都采取输尿管切开取石；自 1902 年 Young 氏用输尿管导管拖出输尿管结石以来，临床上逐步采用多环、单环套石篮通过膀胱镜摘取结石；然而套石盲目性大，并发症发生率高，近年来由于输尿管肾镜的问世，为使腔道内摘取输尿管结石开拓了新的前景。1980 年 perezcastro 首先报告了输尿管肾盂镜下取石的经验，1986 年 Pretler 总结了 158 例输尿管结石用腔内疗法治疗，成功率达 92.8%；北京医学院泌尿外科研究所 1984 年开展了输尿管肾镜取石，已积累 500 余例经验，1987 年广州医学院吴开俊报道 102 例输尿管肾镜窥视下取石的经验，取石成功率达 96%。

五、体外震波碎石 (extracorporeal shock Wave Lithotripsy ESWL)

1980 年 2 月德国 Dornier 公司首先推出世界上第一台体外震波碎石机 (ESWL HMI)，sharssy 等第一次应用 ESWL 应用于人体并成功地粉碎肾结石，开创了泌尿系统结石治疗的新纪元，是世界医学史上的一个飞跃，使尿路结石的治疗发生了根本性变化。

泌尿系统结石的治疗可以说在 70 年代以前主要是以侵入性和半侵入性的治疗方法，多年来许多医学家、生化、生理学家对结石的成因，结构进行了深入广泛的研究，寻求预防结石和溶解结石的方法，虽然也取得了一定成功，但仅对少数特殊成份的结石，如尿酸盐结石，氨基酸结石等，可用药物溶解外，临床上大多数结石尚无溶解办法。德国 Dornier 公司的工程技术人员发现雨滴可以在超音速喷气式飞机的金属表面上产生高能量的冲击波，飞机可能因此被破坏，一个身为内科医生的妻子问到能否利用这种冲击波粉碎人体肾结石。这个偶然的想法导致了 70 年代中

期，德国墨尼黑大学 christiom chaussg 博士 Egbert schrniedt 博士领导的研究人员与 Dornier 公司合作研究，于 1977 年 Forssmann 等人报告了冲击波碎石方法的建立。Brendel, chaussg, Forssmann, schmidt 小组 1979 年首次报告了冲击波粉碎肾结石的试验报告，1980 年报告临床体外冲击波治疗肾结石成功，短期内使风靡欧、美各国。1986 年 Dornier 公司已向全世界 29 个国家提供了 250 余台碎石机，治疗病人达 25 万人。

Dornier 生产的第一代碎石机 (HM-Ⅱ型) 冲击波源是水中高压电火花放电，需将病人浸入水中，病人有疼感，需麻醉注射止痛药物，产生噪音很大；1987 年德国 Mainz 大学与 siemens 公司合作生产了以水囊代替浴缸、用电磁转换能产生的冲击波、无需麻醉的第二代碎石机 (Lichostar)；随后法国的 EOAP 公司生产出了压电晶体冲击波，无噪音水囊式 (LI-01) 型碎石机；Dornier 改进了原有的碎石机，生产出了计算机光笔自动定位、水囊式、无需麻醉的碎石机 (HM-Ⅳ型)。中国科学院声学研究所与北京医科大学泌尿外科研究所合作 1982 年 7 月开始研制冲击波碎石装置，1983 年初完成离体结石标本的粉碎实验，并证明冲击波碎石过程对肾组织无损害，1984 年制成可供临床应用的机样并成功地粉碎狗体内肾结石，1984 年底开始临床试用。中国电工研究所 1986 年研制成功 KDE8410 型冲击波碎石机并应用于临床，1988 年又推出 KDE-Ⅱ型水囊式碎石 X 线与 B 超双重定位系统。1987 年 12 月由上海交通大学主持，苏州医学院协作研制成功 JDPN 系列水囊式体外碎石机；1989 年初又和上海瑞金医院等合作研制成 JDPNⅣ型—x 线—B 超综合定位的胆肾结石体外碎石机。目前国内已有 6 个厂家生产体外震波碎石机，并出口国外。

随着体外震波碎石机型的改进，临床应用技术的提高，ESWL 广泛应用于治疗尿路结石病人，1985 年 6 月 23 日在奥地利维也纳举行的第 20 届国际泌尿外科学术会，众多的报道 90% 以上的

结石已不再采用传统的手术治疗。德国总结了5年来施行的1560例ESWL碎石经验,报告仅10~15%需经皮肾碎石辅助治疗,需开放手术者低于0.5%,经4年的随访肾功能无损害。我国自1985年至今已用国产碎石机治疗泌尿系结石病人超过40万例,积累了丰富的临床经验。

第二章 应用于治疗泌尿系结石的器械及设备

随着现代科学的发展,近年来用于诊断、治疗泌尿系结石的器械及设备不论从光学系统,窥镜系统,取石碎石器械,经皮穿刺器械,超声碎石仪,影像显示装置,都有了飞速发展,开拓了腔内泌尿外科的前景,尤其是体外震波碎石机(ESWL)的问世,开创了泌尿系结石治疗的新纪元。

第一节 内窥镜系统

一、硬性膀胱镜

内窥镜类型繁多,种类各异,但目前最有代表性的内窥镜系统有 OES (日本)、Karl storze、wolf (德国),就其光学传导系统来说是相似的,多是采用英国 Reading 大学, H. H. Hopkins 教授发明的窥镜传导系统,与传统的光学系统,镜鞘、观察镜、操作件,相比较有如下特点:将观察镜与操作件集于一体的设计,膀胱镜鞘、镜杆及操作件三部分,每件的组成部分均可更换不同功能的部件,给诊断与治疗带来极大方便,例如镜鞘有观察镜鞘、碎石镜鞘、绝缘镜鞘等(用于电切),操作件可选择电动件、碎石件、插管件、取活检件等。H. H. Hopkins 发明的这种窥镜,首先突破自 1879 年以来 NITZ 设计的用于膀胱镜等窥镜的镜头系统,全新的 Hopkins 杆状透镜光学系统设计用特殊的玻璃杆代替了以往镜杆中的光学系统,由被空气分隔的一个个圆盘状透镜构成,这就减少了传递过程中光的损失,光源传导较常规透镜更为明亮,影

像清晰，产生自然的颜色及宽阔的视野角度。仪器外径小，插入安全，危险性小，易于操作，由于观察角度大，可以应用统一窥镜而更换不同的套管。光源传导的改进，可以使用外源闪光灯拍摄照片或用连续照明拍摄 16mm 的影片或电视，无需延长时间或增加病人的危险。

二、可曲性膀胱镜

由日本欧林巴斯光学株式会社生产 CYE 型可曲性膀胱镜已用于临床，将有替代金属硬镜的趋势，外径 5.1mm (F16) 视野角度为 90°，膀胱镜前端弯曲角向上 210°向下 90°，患者受检查时可取截石位或平卧位，据北京医科大学泌尿外科研究所，郭应录教授临床应用 102 例体会，与硬性膀胱镜比较有以下特点：操作时间短，从尿道外口插入膀胱均在直视下进行，不易损伤尿道粘膜，认为可弯性膀胱镜适合于几乎所有需要作膀胱镜检查的患者。特别适合于：①膀胱肿瘤术后定期复查者；②下尿路梗阻或不能耐受硬性镜，硬性镜检查失败者；③可弯性膀胱镜在平卧位亦能顺利插入膀胱，故特别适于髋髂关节有病变或活动不便，不能取截石位检查者；④检查时在膀胱内可自由变换方向观察，弥补了硬性膀胱镜存在盲区的特点，同时也能进行膀胱内操作。

可弯性膀胱镜的缺点：①因管腔细，灌注液体进出慢，不能快速清除膀胱内积血，故不易应用于膀胱内有出血的患者；②本镜只有一个操作孔道，故仅适用于单侧插管，且因镜体长，导管只插入 10cm 左右，在回抽可弯镜时有可能使导管脱出；③可弯性镜价格高于同样性能的硬性膀胱镜，使用寿命短，因而提高了检查费用。

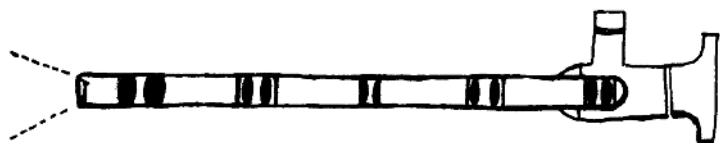
Karl storz 膀胱镜包括：光学系统（图 2-1）、照明系统（图 2-2）、标准窥镜（图 2-3）、小儿用窥镜（图 2-4）、OLYMPUS 软性膀胱镜（图 2-5）、膀胱尿道镜（图 2-5）。

三、输尿管肾脏窥镜

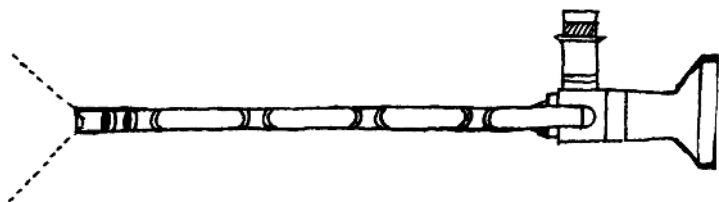
在 PEREZ—CASTRO 博士发明的基础上 Madrid 与 Karl storz 合作首先发明了这种新的窥镜，第一次可以从输尿管一直观察到肾盂部分，这项发明最先进的中心是 Hopkins 的广角杆状窥镜系统，提出了最佳分辨能力，Karl storz 有不同型号输尿管肾镜系统 F9.5—F12.5，并有成角度接目镜，配有硬性的和可曲性的各种特物钳可摘取大小不等的结石，而且能和超声碎石仪联合应用取石、碎石。

HOPKINS 窥镜：英国 Reading 大学 H. H. Hopkins 教授发明的这种窥镜首次突破自 1879 年以来 NITIE 设计的用于膀胱镜等窥镜镜头系统

HOPKINS 杆状透镜光学系统设计用特殊的玻璃杆代替了以往放入每一段间隔的小透镜，分辨能力强，观测角度大影像清晰、产生自然的颜色



A: 传统的光学系统



B: HOPKINS 杆状透镜系统

图 2-1



A 485 B



B 487 B

图 2-2 Karl stoyz 标准冷光源
A: (485B) 150 瓦 220 伏单向光源输出
B: (487B) 300 瓦 220 伏

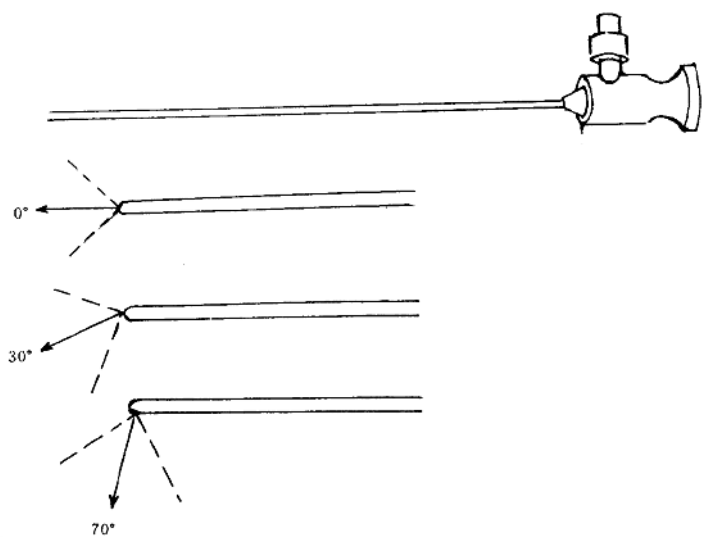


图 2-3 Karl storz 标准窥镜

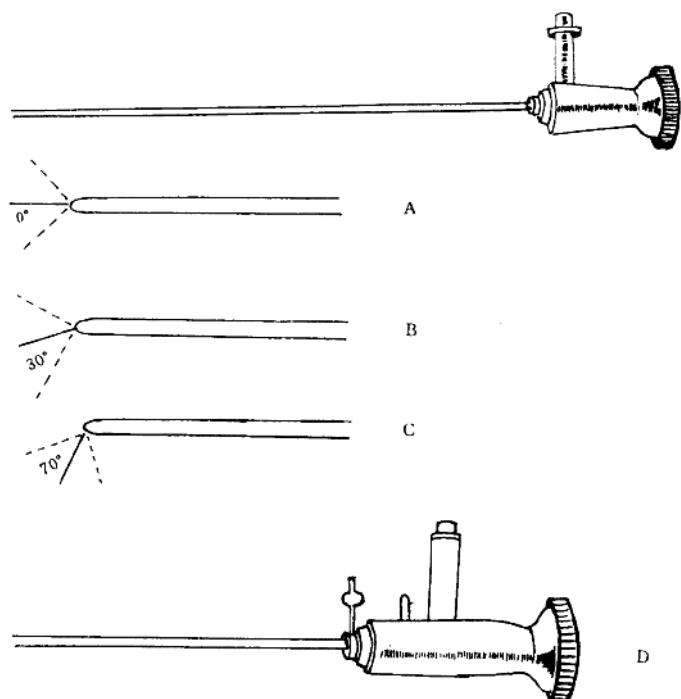


图 2-4 Karl storz 儿童用窥镜

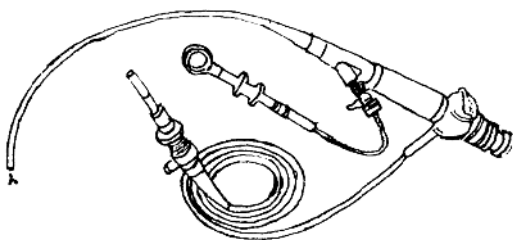
A	B	C	D
---	---	---	---

A: HOPKINS 0°直视镜, 管腔直径 2.7mm

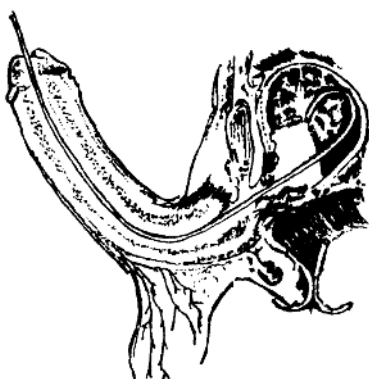
B: HOPKINS 30°直视镜, 同上

C: HOPKINS 70°直视镜, 同上

D: 儿童膀胱尿道镜



A、软性膀胱镜



B、在膀胱内可弯曲

图 2-5

A	B
---	---

Olympus 软性膀胱镜：与硬性肾镜相同，用于诊断和治疗

A：软性膀胱镜 B：在膀胱内可弯曲