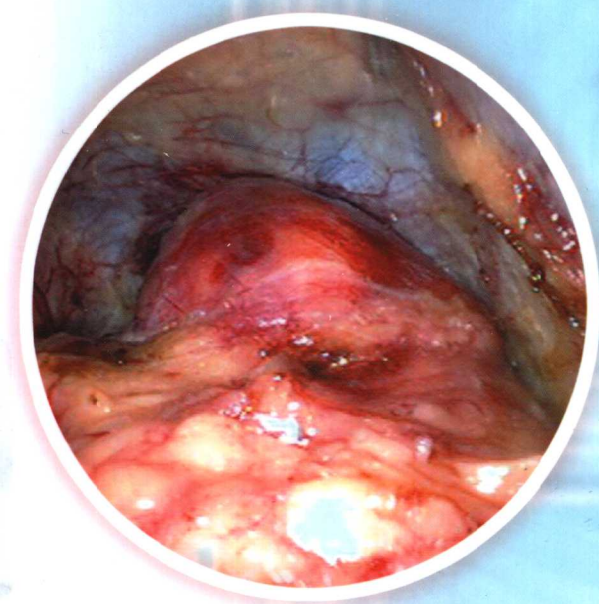


泌尿外科内镜

诊断治疗学

Endoscopic Diagnosis and Treatment
of Urologic Diseases

郭应禄 主编



北京大学医学出版社

泌尿外科内镜诊断治疗学

Endoscopic Diagnosis and Treatment of Urologic Diseases

主 编 郭应禄

副主编 周利群

编 委 (按姓氏笔画为序)

- | | |
|-----|-----------------|
| 马潞林 | 北京大学第三医院 |
| 王 刚 | 北京大学泌尿外科研究所 |
| 王东文 | 山西医科大学第一医院 |
| 王行环 | 广东省人民医院 |
| 何志嵩 | 北京大学泌尿外科研究所 |
| 张 旭 | 华中科技大学医学院附属同济医院 |
| 张 杰 | 武汉大学人民医院 |
| 张晓春 | 北京大学泌尿外科研究所 |
| 李 逊 | 广州医学院第一附属医院 |
| 李黎明 | 天津医科大学总医院 |
| 周利群 | 北京大学泌尿外科研究所 |
| 胡 晓 | 北京大学第一医院麻醉科 |
| 郝金瑞 | 北京大学泌尿外科研究所 |
| 郭应禄 | 北京大学泌尿外科研究所 |
| 高 新 | 中山大学附属第三医院 |
| 黄 健 | 中山大学附属第二医院 |
| 谢立平 | 浙江大学医学院第一医院 |
| 谢会文 | 美国南加州大学医学院 |

主编助理 梁丽莉

北京大学医学出版社

MINIAO WAIKE NEIJING ZHENDUAN ZHILIAO XUE

图书在版编目 (CIP) 数据

泌尿外科内镜诊断治疗学/郭应禄主编. —北京: 北京大学医学出版社, 2004.7
ISBN 7-81071-607-7

I. 泌... II. 郭... III. ①泌尿系统疾病-内窥镜
检②泌尿系统疾病-治疗 IV. R699

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 050577 号

泌尿外科内镜诊断治疗学

主 编: 郭应禄

出版发行: 北京大学医学出版社 (电话: 010-82802230)

地 址: (100083) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E-mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 北京圣彩虹制版印刷技术有限公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 白玲 责任校对: 李月英 责任印制: 郭桂兰

开 本: 889mm × 1194mm 1/16 印张: 19.5 字数: 483 千字

版 次: 2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷 印数: 1-3000 册

ISBN 7-81071-607-7/R · 607

定 价: 178.00 元

版权所有 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

主编简介



郭应禄 男 泌尿外科学专家，中国工程院院士。
1930年5月4日出生于山西定襄。1956年毕业于北京医学院医学系，1963年于北京医学院泌尿外科专业研究生毕业。现任北京大学泌尿外科研究所名誉所长，北京大学第一临床医学院名誉院长，北京大学泌尿外科医师培训学院院长，北京大学男科病防治中心主任，博士生导师，教授，主任医师；中华泌尿外科学会主任委员，中华泌尿外科杂志总编辑，中华男科学会名誉主任委员，中国计划生育协会副会长。

SAW 61/01

热潮中的冷思考

——代前言

一、

微创外科已成为21世纪外科发展的热点，甚至定为方向。国内著名外科专家为之召开了大型峰会，对微创的含义、范围、方法和利弊进行全面阐述与介绍，为进一步开展此项工作，促进医学发展奠定基础。现在各地纷纷成立微创外科分会、微创中心，表现出极大热情，不同风格的专著也随之出版，应该说形势喜人。

二、

北京大学医学出版社组织全国有关专家编写有关内镜诊疗学的系列丛书。《泌尿外科内镜诊断治疗学》即为其中的一本。作为微创治疗的一部分，邀请全国相关单位有实践经验的中青年专家参加撰写，力求实用，把各自经验结合国内外进展写出来，以推动此项工作健康开展与提高。

三、

在热潮中我们应该以清醒的头脑，认真理解、充分准备，高质量地开展微创治疗。今以腹腔镜手术为例谈谈个人看法。首先我们必须认识它是对传统开放手术大的变革，要处理以下问题：①小切口、大手术：对于病变部位的切除应该与开放手术没有大的变革，创伤小主要是手术径路上的微创；②局部与全貌的关系：借助内镜放大功能局部观察应该更加清晰，但范围在局部，对全貌就与开放手术不同，我们必须对局部解剖及病变的表现有进一步了解，才能更好地完成手术，减少出血，减少对邻近组织的损害，不会发生把正常器官去掉的错误；③直接与间接的感觉：开放手术中，术者用手指直接接触病变部位，一位有经验的手术者往往可以清楚地分辨出病变与正常的界限，清晰分辨出需钝分离与锐分离的界线、用力与不用力的地方。但腹腔镜却是利用一根长长的机械杆进行操作，感觉截然不同。其次是在上述认识的基础上，要科学地分析本单位是否具备开展腹腔镜的条件，包括经济（设备）和人才条件，哪个条件不足也要做充分的准备后才能开始。第三，你单位已具备开展腹腔镜条件，哪个病种、哪个病人需要用腹腔镜手术要量体裁衣，经过认真讨论后决定，不可盲目进行，不要盲目攀比。要充分发挥你们的优势，以取得最佳效果为目的，把病人利益放在第一位，而不是盲目追求时尚。国外曾对手助腹腔镜展开辩论，有人说这是需要，有人说这是后退，我认为这两种说法都有道理，又都不全面。正确的看法应该是根据具体病情、根据术者经验，凡是能提高效果的，都是好的，是进步。

四、

科学发展至今日，器械种类繁多，都有它的优点。结合我国经济状况一个单位不可能全买，只能根据需要即病人治疗的需要、学科发展的需要，视经济条件和人才水平而定。重点购置，更不能强求。例如前列腺增生手术治疗，开放手术已很熟练，有条件的会开展 TURP，现在又出来众多激光治疗，都有它们各自的优点，但哪一种都不便宜。因此就要有选择，单从效果上讲现在有了绿激光（KTP），当然比原来单纯Nd-YAG激光的侧射或接触式激光头更方便、更便捷，但已有前述设备者就不必凑全。对于不掌握 TURP 技术，又要开展经尿道手术者可以购置，但对于已很熟练掌握 TURP 的单位，是不是一定要再买某一种激光重新探索另一种方法值得研究。我们追求的是效果，给病人去治病，我们要把有限的资金用在最有用的地方，这就是科学道理，对学科来讲，要的是科学发展观。

本书定会存在不足与差错，上述看法也会存在片面性，甚至错误，请同道指出，以利前进。

Handwritten signature in black ink, consisting of the characters '高震' (Gao Zhen) in a cursive style.

二〇〇四年六月

目 录

泌尿外科内镜史	1
---------------	---

第一部分 膀胱镜

第一章 膀胱镜检查	11
第一节 膀胱镜检查的适应证和禁忌证	11
第二节 膀胱和尿道的解剖	12
第三节 膀胱镜的结构	15
第四节 膀胱镜检查的操作方法	16
第五节 正常尿道和膀胱所见	23
第六节 尿道和膀胱疾病及内镜所见	28
第二章 尿道狭窄内切开术	63
第三章 经尿道前列腺切除术	66
第四章 良性前列腺增生症的其他腔内治疗	89
第一节 经尿道前列腺电气化切除术	89
第二节 经尿道激光治疗良性前列腺增生症	90
第三节 记忆合金网状支架	95
第四节 良性前列腺增生症的电化学治疗	96
第五章 经尿道膀胱肿瘤切除术	98

第二部分 输尿管镜

第六章 输尿管镜的应用	107
第一节 概述	107
第二节 输尿管镜手术的适应证和禁忌证	109
第三节 输尿管镜手术方法	109
第四节 术中、术后的并发症与防治	112
第五节 输尿管镜取石术	112
第六节 输尿管狭窄或闭锁的治疗	114
第七节 输尿管肿瘤逆行输尿管镜治疗	116
第八节 输尿管软镜技术	116

第三部分 经皮肾镜

第七章 经皮肾镜术和微创经皮肾技术	121
第一节 概述	121
第二节 经皮肾微造瘘术	122
第三节 微创经皮肾穿刺取石术	126
第八章 微创经皮肾技术在其他方面的应用	131
第一节 顺行腔内切开治疗肾盂输尿管连接部梗阻	131
第二节 肾囊肿	134

第三节 其他	135
--------------	-----

第四部分 腹腔镜

第九章 概论	139
第一节 腹腔镜技术发展的历史	139
第二节 腹腔镜在泌尿外科的应用概述	141
第三节 腹腔镜手术的基本设备	142
第四节 腹腔镜手术的麻醉	153
第五节 腹腔镜手术的并发症与防治	160
第十章 腹腔镜肾上腺切除术	166
第十一章 腹腔镜肾囊肿去顶术	176
第十二章 腹腔镜下膀胱全切—原位回肠新膀胱术	182
第十三章 腹腔镜前列腺癌根治术	191
第十四章 其他手术	205
第一节 腹腔镜精索内静脉结扎术	205
第二节 腹腔镜隐睾探查与治疗	207
第三节 腹腔镜盆腔淋巴结切除术	209
第十五章 腹腔镜下肾周腹膜后间隙解剖学特点与手术入路	213
第一节 概述	213
第二节 融合筋膜、肾筋膜的胚胎发生学	213
第三节 肾周腹膜后间隙的解剖学研究	215
第四节 肾周腹膜后间隙的解剖学特点与手术入路	220
第五节 腹膜后腔的建立	222
第十六章 腹膜后腹腔镜肾癌根治术	225
第十七章 腹膜后腹腔镜肾盂癌根治术	231
第十八章 腹膜后腹腔镜肾部分切除术	234
第十九章 腹膜后腹腔镜肾盂成形术	238
第二十章 腹膜后腹腔镜输尿管切开取石术	243
第二十一章 肾移植活体供肾腹腔镜下切取术	245
第一节 活体供肾的选择	245
第二节 活体亲属供肾年龄的选择	245
第三节 术前准备	246
第四节 供肾切取	246
第二十二章 手助式腹腔镜在泌尿外科中的应用	260
第一节 手助式腹腔镜泌尿外科手术的发展概况	260
第二节 手助式腹腔镜单纯性肾切除术	262
第三节 手助式腹腔镜根治性肾切除术	267
第四节 手助式腹腔镜肾部分切除术	272
第五节 手助式腹腔镜肾输尿管全切术	276
第六节 手助式腹腔镜活体供肾切除术	280
第七节 手助式腹腔镜肾盂成形术	283
第八节 手助式腹腔镜肾上腺切除术	285

第九节	手助式腹腔镜腔静脉后输尿管手术	287
第十节	手助式腹腔镜腹膜后淋巴结清扫术	289
第二十三章	针式腹腔镜在泌尿外科中的应用	294
第一节	针式腹腔镜泌尿外科手术的发展概况	294
第二节	针式腹腔镜肾上腺切除术	295
第三节	针式腹腔镜肾囊肿去顶术	297

泌尿外科内镜史

泌尿外科内镜经历了一个多世纪的发展，成为腔内诊治技术的重要工具。其发展推动了外科治疗的微创化进程，形成新世纪外科前进的方向，促进医学发展。现仅就泌尿外科内镜发展历程做简要介绍。

一、葱管导尿的启示

远在一千多年前，唐朝著名医学家孙思邈在《备急千金要方》中记载，当有尿排不出时，可用“葱叶去其尖，插入尿道”将尿导出体外，这是最早的导尿术（图1）。之后各种导尿管相继问世，为众多尿潴留患者解除病痛。



图1 《备急千金要方》封面

金属导尿管的应用，使人们产生通过它窥视与外界相通脏器内部情况的希望，此即最早萌生制造膀胱镜的愿望。

二、早期探索

通过导管观看膀胱腔内一片漆黑，缺少光亮。所以，当时认为关键在于照明。1806年Philip Bozzini用蜡烛照明观看膀胱尿道内情况（图2），尽管他做了周密设计，由于照入腔内的光线暗，视野也小，难于达到预期目的。之后 Segalas P.S.

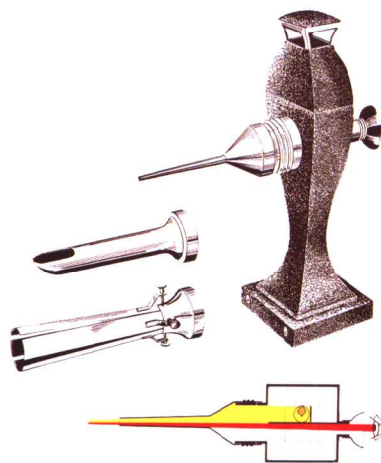


图2 蜡烛照明内镜示意图

图中黄色为光照、红色为视线

(1821), Fisher J.D.(1827), Grunfeld J.(1873) 等利用自然光或人工光对照明作了不少改进，特别是 Desormeaux 等采用中央带孔的反射镜将光线反射入膀胱内，较用蜡烛直接照明有了很大改进（图3、4）。此方法在很长一段时间内用来观察尿道疾患，但对膀胱来讲，仍未能解决上述不足之处。因此，随之而来的第二个要求即如何把光源移入膀胱内，以增加亮度及照明范围。1867年 Bruck J.把灯泡用于牙科照明，1876年 Max Nitze 将铂丝装在膀

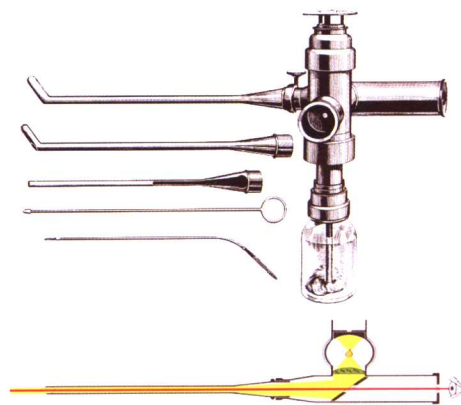
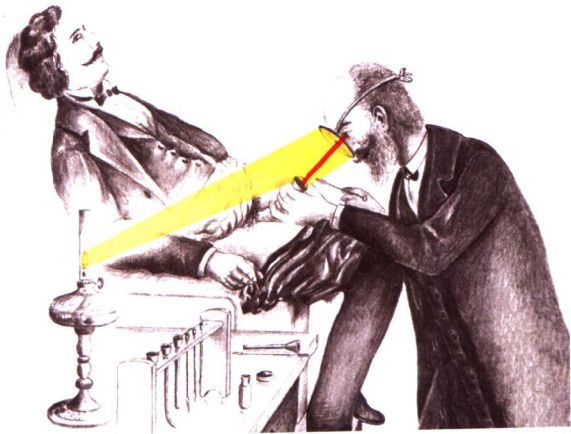
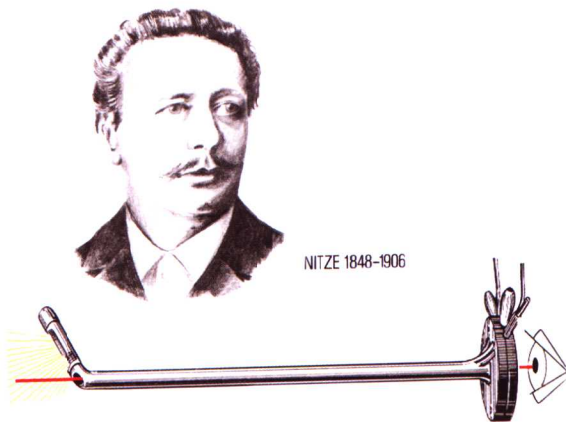


图3 加反光镜人工照明内镜示意图



■ 图4 利用反光镜照明内镜

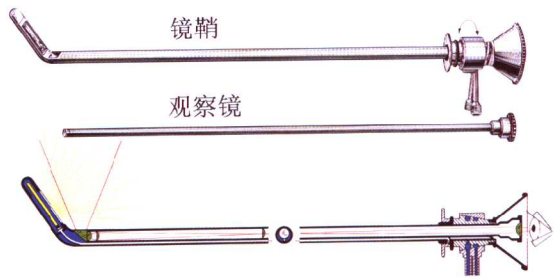
膀胱镜前端，通电后使之发光，达到将光源移入膀胱腔内的愿望，是很大的贡献。但出现发光的同时还有发热的问题，光越亮温度越高，从而限制了它的光亮度，而更重要的是由于尿道管腔狭小，不可能用粗管，这种管状视野，限制了观察范围（图5）。



■ 图5 带灯光照明内镜

三、膀胱镜问世

1879年 Josef Leiter 在 Nitze 技术的基础上，于晶体接物镜前加上直角三棱镜，使视线通过棱镜产生折射，从而扩大视野，制成了第一台间接膀胱镜（图6），人们称之为 Nitze-Leiter 膀胱镜，初步解决了管状视野的限制，扩大了观察范围，至此已做到光源内移和利用棱镜片扩大视野的目的，达到对膀胱镜的基本要求。因此，1879年作为膀胱镜问世的年代正式载入医学史册。膀胱镜成为最早观察人体内脏器官的医疗设备，膀胱镜检查成为泌尿外科疾病的重要诊断手段之一。



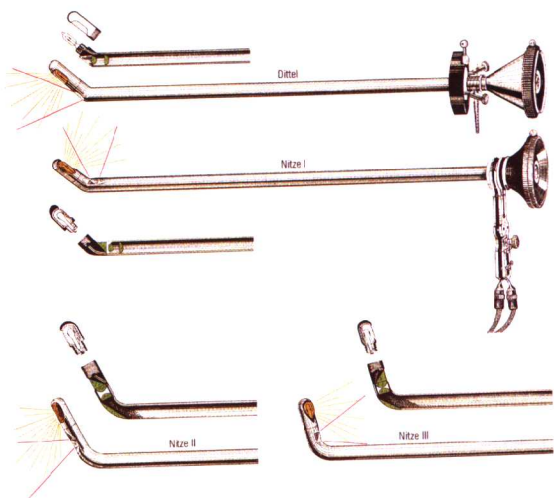
■ 图6 加三棱镜内镜

四、泌尿外科内镜的进一步完善

1879年之后，Nitze、Dittel、Giiterbock、Schlaginweit 等人对膀胱镜又进行了多种改进，包括光源、灌流通道及观察方向、角度等，使之更加实用（图7）。很快又集中在输尿管插管，虽然 Brenner（1887）、Nitze（1894）在此项工作中都有建树，但1895年 Casper 才制出第一个有实用价值的可做输尿管插管的膀胱镜（图8），1897年 Albarran、Wosidlo 等相继制出可同时进行双侧输尿管插管内镜，使之更加实用，同时扩大了应用范围，可分别取双侧肾的尿液进行检查（图9）。

1908年 Ringleb 设计了新的光学系统，使内镜的视野更加清晰（图10），进而制出可观察不同角度视野的观察镜及见返膀胱镜（图11）。

从膀胱镜问世即开始试制一些可进行简单治疗的所谓“手术膀胱镜”，可进行取活检及取异



■ 图7 可观察不同角度视野之内镜

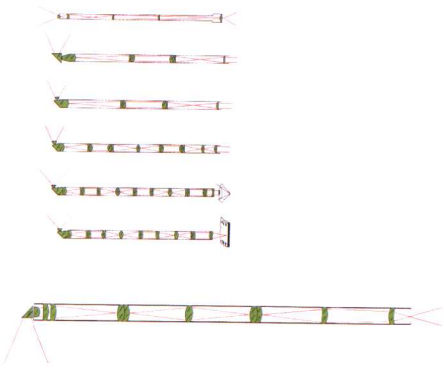
物，至1904年有耻骨上碎石术（图12），1908年以后即有真正的经尿道碎石器（图13）及取异物钳，1926年之后逐步制成实用的切除镜（图14），为经尿道切除膀胱肿瘤及前列腺提供了工具，扩大了泌尿外科内镜的治疗功能。



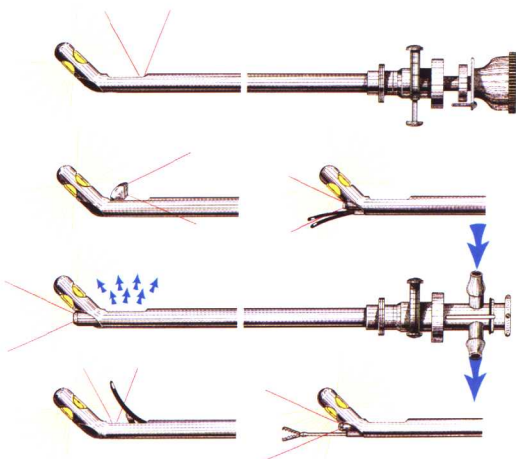
■ 图8 单侧输尿管插管镜



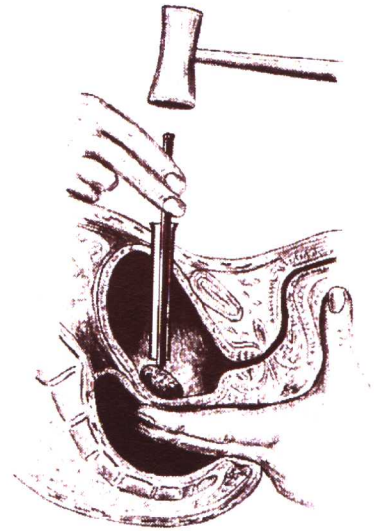
■ 图9 双侧输尿管插管镜



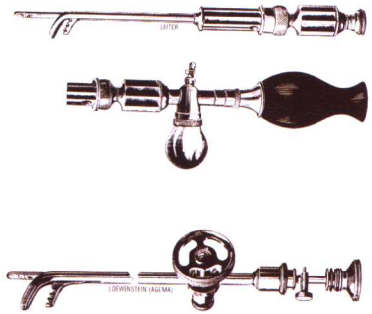
■ 图10 各种不同光学系统



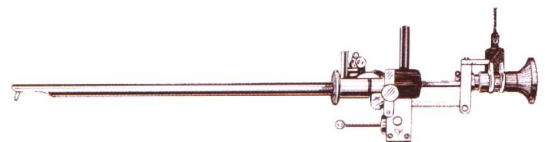
■ 图11 不同视野（含180°视野）之内镜



■ 图12 耻骨上碎石术



■ 图13 经尿道机械碎石钳



■ 图14 经尿道电切镜

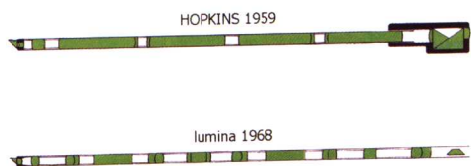
五、内镜的不断改进，促进内镜诊疗技术的发展

泌尿外科内镜的不断改进，使其技术逐渐成为部分泌尿系统疾病的重要治疗手段，是很大进步。它不单是内镜功能上的改进、扩大与完善，同时也是泌尿系统疾病外科治疗上大的变革，用它可以经过尿道或经皮穿刺对肾、输尿管、膀胱、前列腺和尿道疾患进行极为精确的诊断与治疗。

现代泌尿外科内镜所以能成为腔内泌尿外科的重要工具，概括有以下特点。

(一) 照明度有了明显改善 20世纪60年代初光导纤维在内镜中的应用，置于体外功能大的灯箱发出亮度极大的强光，通过镜体中的光导纤维传入被检查腔道内，该处即可得到非常明亮的光照。不但能满足视野观察，且可供摄像及录像用。由于灯泡在灯箱处并不在体内，故光亮度明显增强而局部温度并无大的增加，因而一般称之为“冷光源”。实际上所谓“冷光源”是与灯泡在膀胱内照明时相比而言，亮度虽然增加数十倍，而局部液体的温度在诊治时间内增加得并不明显。如果长时间紧贴干布等易燃物品处照射，仍有烤焦之危险，须重视。严格讲“冷光源”是一种不完全准确的概念。

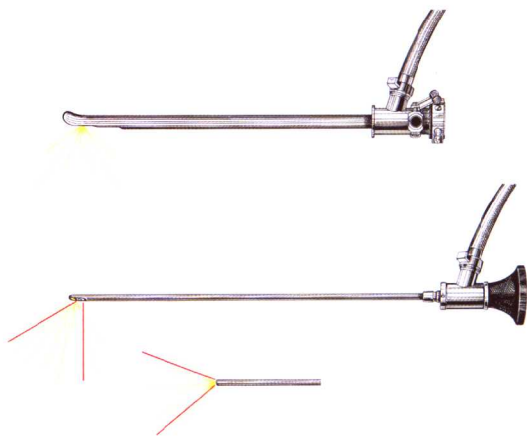
(二) 改善图像、扩大视野 随着内镜光学系统的不断改进，特别是1959年Hopkins设计由微柱状镜组成的观察镜及1968年Wolf公司制出的Lumina观察镜的问世，明显改善了所见图像的清晰度，且利用了光学广角镜技术，扩大了观察视野的范围(图15)。



■ 图15 两种著名柱状光学系统

(三) 缩小镜体管径增加内镜功能 使用光导纤维后内镜前端原有放置照明灯泡的弯曲部分可取消，膀胱镜无必要再制成前开口与后开口者，而制成新一种类型的膀胱镜(图16)，这样不但简化

了检查膀胱所用内镜，同时也可使用同一内镜既可检查膀胱，也可检查尿道，成为真正的多功能或全能镜。广角镜技术的应用可减少观察镜体管径而视野还扩大，镜鞘内即可有更大的腔隙用于通过诊治附件，增加其功能，而镜鞘管径的缩小使操作更加方便，病人的痛苦更小。



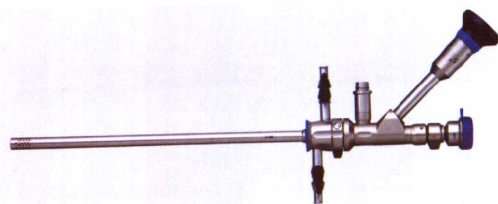
■ 图16 膀胱尿道镜

(四) 制成检查尿路各部位的内镜 随着内镜照明及光学系统的不断改进，泌尿外科内镜已不限于检查膀胱和尿道，现又制成经尿道输尿管肾镜(图17)，可以直接检查输尿管及肾盂部位的状况，更可通过它进行该部位一些疾病的治疗。还制成经皮肾镜(图18)，直径较粗，可以经腰背部皮肤穿刺后放入肾内进行诊断及治疗，使泌尿外科内镜可到达全尿路的各个部位，以进行直视检查及治疗，这是极为重要的进展。

(五) 制成各种用途内镜 现时除了高质量膀



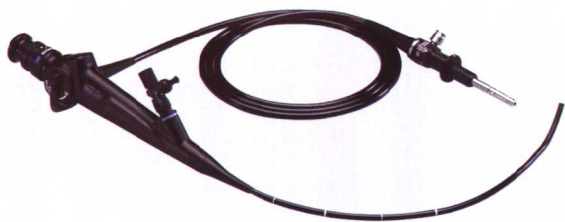
■ 图17 输尿管镜



■ 图18 经皮肾镜

胱尿道镜外，根据不同用途制成切除镜、取活体镜、碎石镜、显微膀胱镜等。

(六) 制成可弯内镜 有专用于尿道及膀胱之尿道膀胱镜(图19)、输尿管镜等。管径细，且可弯曲，减少痛苦，可观察各个方位病变，是内镜制造技术的长足进步。



■ 图19 可弯内镜

(七) 各种附件及辅助治疗设备不断完善 这为经内镜治疗创造了条件。

1. 碎石用器械及设备 如碎石钳、超声碎石装置、液电碎石仪、激光碎石仪等。为治疗膀胱结石、输尿管结石及肾结石开辟了新的方法。

2. 切割用器械及设备 如尿道内切开刀、高频电刀等，为治疗尿道狭窄、膀胱肿瘤和前列腺肥大的有效方法。

(八) 视频技术的应用 很长一段时间内腔镜诊断及治疗操作过程，医务人员必须通过目镜这一小孔观察，很不方便。①眼睛很累，且姿势也不舒适，易于疲劳；②只能操作者一人观察，其他人看不到，教学较难。以后制出各种教学镜企图改变“一人看”的局面(图20)，但医务人员仍不能从特殊姿势解脱。随着视频技术的发展，已可将腔内操作过程通过摄像系统映示在彩色屏幕上，从而使整个操作过程供在场医务人员一同观看，加强了腔内手术组人员间的相互配合，也可使众多有



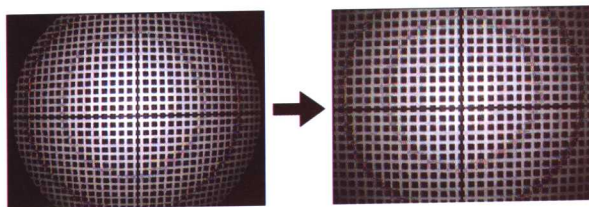
■ 图20 教学镜

经验专家共同发挥其智慧，提高了诊治水平。现在更可通过传输系统在远处转播，为培训，特别是集体培训提供了有利的手段，而且尚可同时把全过程录像，以备重新放映。

目前所有内镜操作(包括诊断及治疗)均可使用视频技术，故有视频泌尿外科这一专有名称出现，实际是腔内泌尿外科的新进展。其技术及设备也在日益改进，例如原有摄像头较笨重，而目前已发展成较纤细、轻巧(图21)，且已解决指示方向问题，克服了加上摄像头弄错方向的缺点。其图像则由原球面透视镜图改为平面图(图22)，从而解决了广角鱼眼效应，使图像更加逼真、清晰，图中还增加尺寸标记，使操作者不会受图像放大而产生失真感。由于光源的改善，不但光亮度好，且保留了组织的自然色彩。因此可以讲，视频技术的应用确实促进了泌尿外科腔内诊治技术的发展。



■ 图21 微型摄像头



■ 图22 球形图面改为平面图

六、腹腔镜开创尿路腔道外诊治微创技术

前面介绍泌尿外科内镜均在尿路腔内进行诊治，因而限制了诊治范畴。20世纪80年代腹腔镜发明后则把诊疗技术扩张到尿路以外。可以对肾上腺、肾、输尿管、膀胱、前列腺、隐睾、精索静脉曲张及腹膜后淋巴结进行诊治。

(一) 穿刺器和注气装置 腹腔与腹膜后间隙与一般空腔脏器不同，平时并无大的空隙，且不与体外连通，故①需穿刺且开创通道，便于腔镜及操作器械通过；②需注气以造成可视空间；③可以悬吊挂钩取代注气扩腔作用。

(二) 观察镜与操作部件分离 它可以增粗, 视野更加扩大、清晰, 操作更加自如。

(三) 操作部件可以呈多样性 根据需要有拉钩、分离器、剪刀等, 具切割、分离、钳夹、电凝、止血和取出等多种功能。

(四) 视频技术是腹腔镜必备部件 所有操作均由彩色屏幕映视, 可供所有参加手术人员观看, 也是操作者进行手术的依据, 要求清晰。已有三维立体显像系统问世, 但仍需佩戴特制眼镜, 且价格较贵, 尚未能推广。

详见第九章第二节内容。

七、手术“机器人”系统

手术作为外科疾病的主要治疗手段已有 1 个多世纪的历史, 从切开、止血、结扎、暴露、分离、切除到缝合均在直视下进行。如果病变深在则入路创伤也随之增加, 人们在争取切除病变组织的同时尽可能减少对正常组织的破坏, 减少出血, 提高疗效, 减少合并症。20 世纪 80 年代初开始腹腔镜手术, 称之为微创手术, 是对传统手术的改革, 是外科手术技术的发展。由于它是借助加长操作部件的长度达到在体外通过器械操作进行手术之目的, 掌握较难, 操作还存在许多不便。1995 年

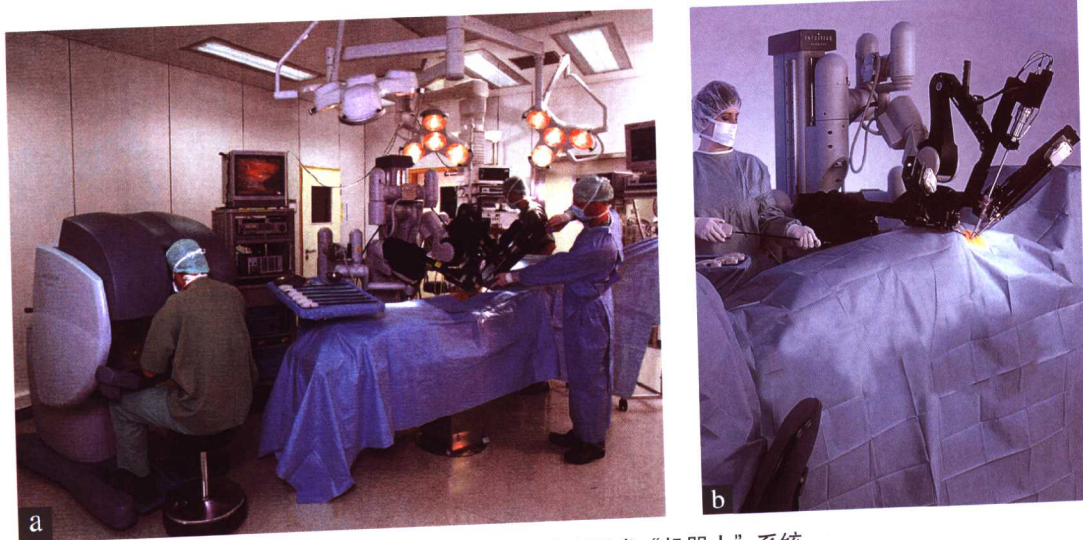


图 23 da Vinci 外科手术“机器人”系统

美国 Intuitive 公司创建外科手术机器人系统, 称为 da Vinci (达·芬奇) 机器人, 他们与美国商用机器公司 (IBM)、麻省理工学院及多家公司联合研究, 经过几年努力, 完善计算机控制及手术操作系统, 并于 2000 年用于临床。

(一) 名称 本系统虽有计算机参与但都是为了术者方便操作, 说不上思维, 故称“机器人”不确切, 以机械臂或机械手为宜。

(二) 特点

1. 节省人力, 只需术者、助手及护士各 1 人 (图 23)。

2. 效果好, 副作用少, 由于视野放大 10~12 倍, 故手术更加精细, 出血量少, 破坏正常组织少, 且可达人手难于达到的较小部位进行操作。机械手由多关节组成, 灵活自如, 犹如人手直接进行手术操作, 为其优点。



图 24 da Vinci 机器人操作控制台

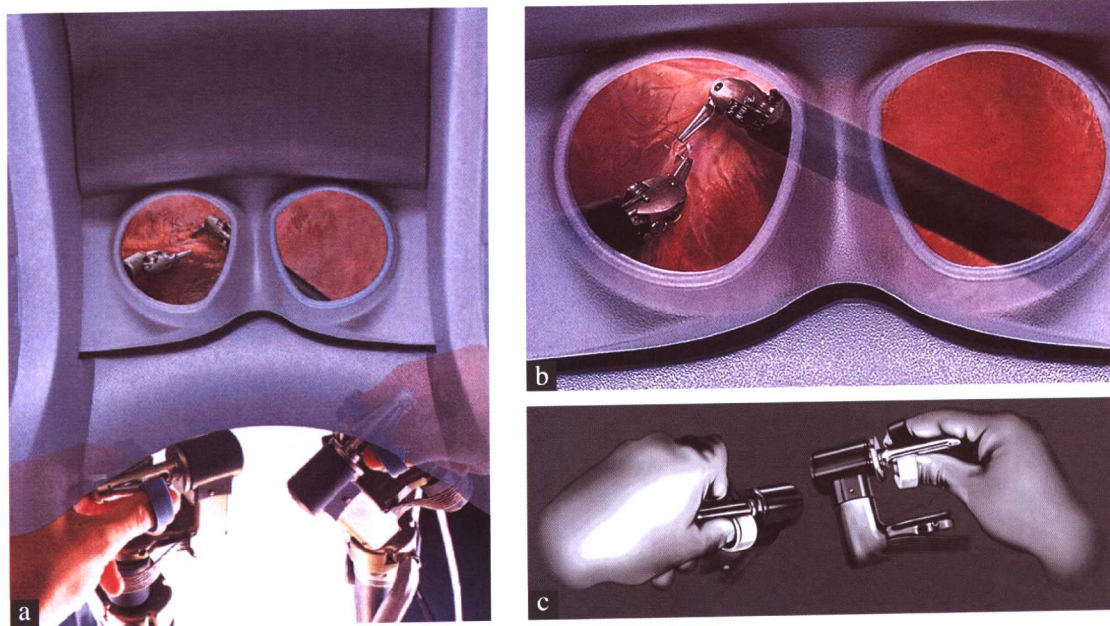
(三) da Vinci 手术系统组成部件

1. 操作台 (图 24) ① Insight 三维立体图像视觉系统, 可放大 10 ~ 12 倍 (图 25); ② 双手操作器, 以操作两个机器人;

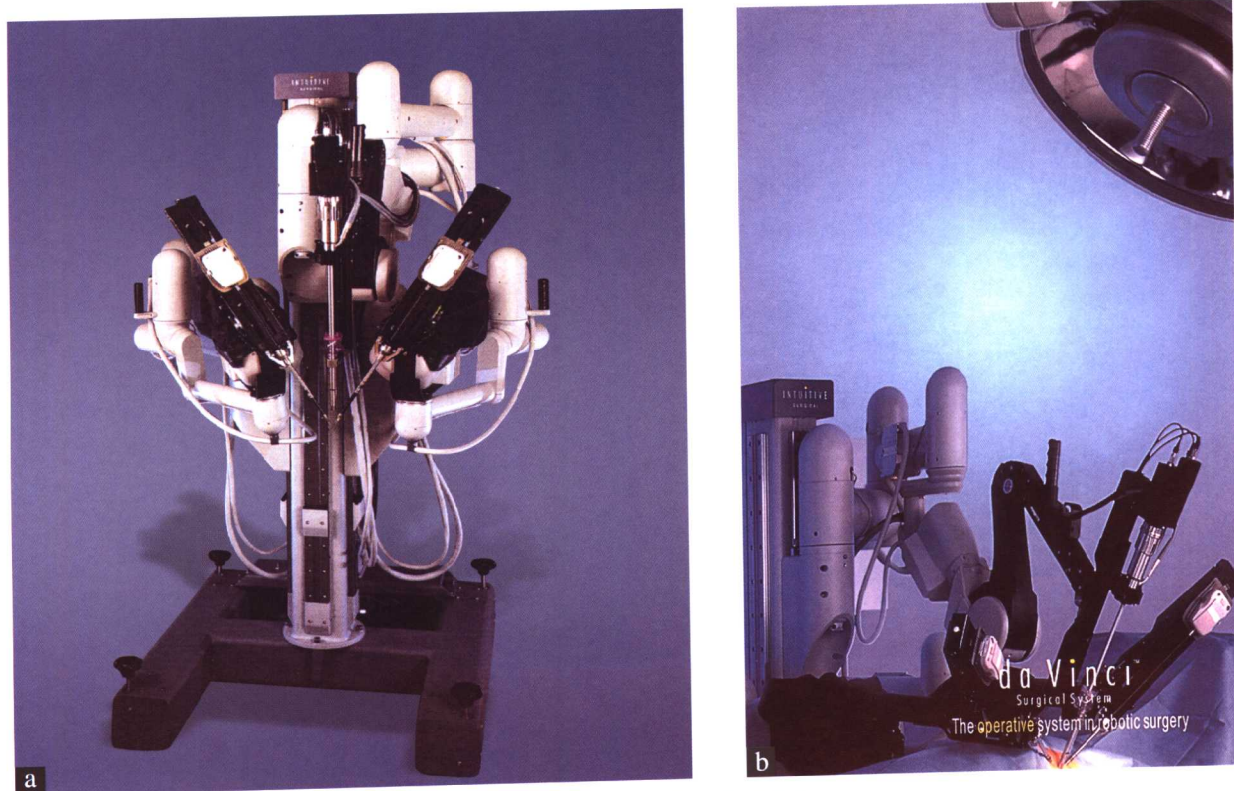
2. 两个机器人 (图 26) 其前端可根据不同手

术更换不同部件, 包括电刀、止血钳、持物钳、剪刀、电凝器等。由于机械手有众多关节, 操作较为灵活, 可像真手一样做各个方向的动作 (图 27), 加上三维图像及放大效应, 使操作比手更加精确。

3. 手术电视屏、腹腔充气装置等 凡是腹腔镜



■ 图 25 da Vinci 三维图像观察及双手控制器



■ 图 26 da Vinci 机器人操作手臂



图27 da Vinci 机器手

手术，均可由此系统进行，它易于掌握，操作直觉性好，可达手眼一致。且可减少一般腹腔镜操作时颤抖和多向震动之不足，提高手术安全性。熟练医师用此系统做前列腺根治术约需 80 ~ 120 分钟，术中出血少于 100ml，尿失禁及 ED 发生率明显下降。由于产品价格较贵，目前在国内未广泛开展。

表 1 达·芬奇手术机器人系统与传统腹腔镜的比较

手术方式 比较项目	达·芬奇手术机器人系统	传统腹腔镜
手术医生人数	1 人	2 ~ 3 人
医生体位	坐位	站立
手术疲劳程度	小，尤适于长时间手术	大，容易疲劳
成像系统	三通道光源，双镜头，立体	单通道光源，平面
视觉	高清晰度直视三维	简单平面
稳定性	固定，无颤抖，手术平稳准确	容易随医生移动、位置易改变
精确性	可实现各种动作的精确重复与定位	较难实现各种精细的动作
灵活性	有 6 方向自由度，7 种动作的仿真手腕	灵活性差、靠医生转动完成
缝合	简单方便，与开放式手术一样	复杂、困难
手术适应证	范围很广	范围有限
远程手术	可以进行	不能进行

(郭应禄 谢会文)