



MINIAO WAIKE HOUFUQIANGJING SHOUSHU

泌尿外科

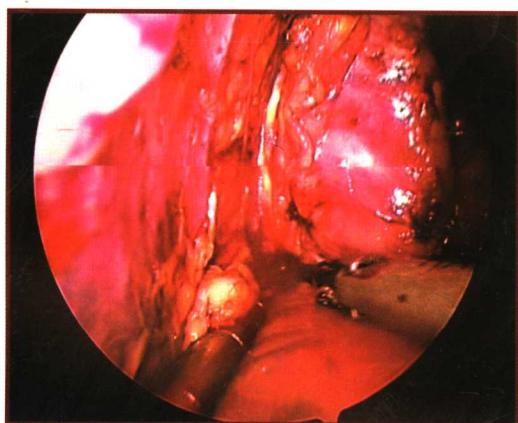
后腹腔镜手术

张勇 黎玮 刘俊江 主编

河北科学技术出版社

泌尿外科后腹腔镜手术

张 勇 黎 玮 刘俊江 主编



河北科学技术出版社

主 编 张 勇 河北医科大学第二医院泌尿外科
黎 玮 河北医科大学第二医院泌尿外科
刘俊江 唐山市开滦(集团)有限责任公司医院泌尿外科
副主编 刘凯隆 河北医科大学第二医院泌尿外科
王东彬 河北医科大学第二医院泌尿外科
乔玉华 邢台市人民医院泌尿外科
李朝争 邢台矿业集团总医院泌尿外科
编 委 钟海星 齐进春 国平英 赵 智 于 彤 乔 娜 李 倩
(河北医科大学第二医院)

图书在版编目 (C I P) 数据

泌尿外科后腹腔镜手术/张勇等主编. —石家庄:河北科学技术出版社, 2007. 8

ISBN 978 - 7 - 5375 - 3269 - 3

I. 泌... II. 张... III. 腹腔镜 - 应用 - 泌尿系统外科手术 IV. R699

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 112986 号

泌尿外科后腹腔镜手术

张 勇 黎 玮 刘俊江 主编

出版发行 河北科学技术出版社
地 址 石家庄市友谊北大街 330 号(邮编:050061)
印 刷 河北新华印刷二厂
经 销 新华书店
开 本 787 × 1092 1/16
印 张 6.25
字 数 144000
版 次 2007 年 8 月第 1 版
2007 年 8 月第 1 次印刷
印 数 1000
定 价 35.00 元

序

《泌尿外科后腹腔镜手术》的出版发行,凝聚了十余位专家及相关专业医师的心血,他们在繁忙的临床工作之余,挤出时间,收集资料,阅读文献,撰写本书,实属难能可贵。

后腹腔镜手术是泌尿外科特有的微创手术方法。本书从基础入手,为基层和年轻的泌尿外科医生提供一种入门的方法和途径,采用直观和简洁的方式将后腹腔镜手术的操作技巧和经验通过文字和图片传递给读者,特别是作者通过自身的经验,介绍了手术的“注意事项”和“并发症”,使读者易于掌握手术要领,少走弯路,为现阶段正在开展此项工作的单位和个人提供了帮助,减少了手术的盲目性,避免了一些危险的发生。希望本书能起到抛砖引玉的作用,使泌尿外科后腹腔镜技术在今后的实践中,在广泛开展的同时不断改进和完善。

本书是作者在总结亲身实践经验的基础上而编写的,着重实用,图文并茂,阐述经验教训,是一部具有实用价值的专著,值得向刚刚开展腹腔镜手术工作的医师推荐。

蔡文清

2007年4月于石家庄

前 言

1992年那彦群教授开展了腹腔镜下肾囊肿切除术，此后，我国泌尿外科腹腔镜技术就迅速发展起来，特别是北京、上海、武汉、广州等大城市的医院，在手术技术上已经达到了国际先进水平。同时，我们也发现了大量的问题，如：腹腔镜技术区别于传统手术，要求技术含量高，必须通过严格、系统的培训才能掌握；医生的学习曲线较长；技术不成熟时所需手术时间更长，手术并发症的发生率更高等等。于是，我们萌生了写此书的念头，希望通过此书，能给基层医院和中青年泌尿外科医生提供一个平台，从基础开始，掌握部分泌尿外科后腹腔镜的手术技术。也希望此书能起到抛砖引玉的作用，推动我国泌尿外科腹腔镜技术的进一步发展。

本书从基础入手，详细介绍了腹腔镜技术的发展史、腹腔镜操作器械、各种操作技术和训练方法；依据泌尿外科的解剖特点，介绍了腹膜后入路的肾脏、输尿管和肾上腺的腹腔镜手术，同时介绍了各种手术的术中注意事项、术后处理和并发症的防治。

鉴于我们水平有限，加之编写工作经验不足，难免有疏漏和不足之处，欢迎广大外科工作者批评指正，以便再版时修订、补充。

在本书的编写过程中，河北医科大学校长、河北医科大学第二医院院长蔡文清教授在百忙之中为本书作序，并提出了宝贵的修改意见，对此我们表示衷心的感谢！

作 者

2007年4月

目 录

第一章 总论

- 第一节 腹腔镜手术的发展史 3
- 第二节 泌尿系统腹腔镜手术的发展与现状 4
- 第三节 腹腔镜手术设备和器械 5
- 第四节 腹腔镜基本技术及其培训 14
- 第五节 腹腔镜手术的体位及入路 20
- 第六节 腹腔镜手术并发症及其防治 24

第二章 后腹腔镜肾脏手术

- 第一节 肾脏的解剖 35
- 第二节 经腹膜后途径单纯性肾切除术 38
- 第三节 经腹膜后途径肾癌根治性切除术 43
- 第四节 经腹膜后途径肾部分切除术 51
- 第五节 经腹膜后途径肾下垂复位固定术 55
- 第六节 经腹膜后途径肾蒂淋巴管结扎术 57
- 第七节 经腹膜后途径肾囊肿去顶术 60
- 第八节 腹腔镜活体供肾取肾术 64

第三章 后腹腔镜肾上腺手术

- 第一节 肾上腺的解剖 73

第二节 经腹膜后途径肾上腺皮质腺瘤切除术 74

第四章 后腹腔镜输尿管手术

第一节 输尿管的解剖 81

第二节 经腹膜后途径输尿管上段切开取石术 83

第三节 经腹膜后途径肾盂输尿管连接部狭窄成形术 86

参考文献 91

第一章 总 论

第一节 腹腔镜手术的发展史

经过百余年的发展，目前腹腔镜已经进入了以干预性治疗为主的诊断和治疗相结合的现代外科腹腔镜时代，而以腹腔镜外科为主的微创外科，连同器官移植和重症医学已经成为了 21 世纪临床医学的三大重点课题。因此，认真复习腹腔镜的发展史，对于我们掌握腹腔镜技术，把握腹腔镜的未来是非常必要的。

腹腔镜外科的发展经历了诊断性腹腔镜、治疗性腹腔镜以及现代腹腔镜 3 个时代：

1. 自 1901 年，德国外科医生 Kelling 第一次通过套管用 Nitze 膀胱镜对狗进行了腹腔检查，首次介绍了灌注空气制造气腹的方法，就进入了诊断性腹腔镜时代。此后，斯德哥尔摩的 Jacobaeus 于 1910 年使用带活塞的套管，使气腹和内镜观察得以同时进行。瑞士的 Zollikofer 于 1924 年首次提出用 CO₂ 代替空气或氮气制造气腹，避免了腔内爆炸，且容易吸收经肺排出。德国的 Kalk 于 1929 年制造了 135° 视角的腹腔镜，首次应用了双套管技术。匈牙利的 Veress 于 1938 年发明了带有弹簧的穿刺针，这就是沿用至今的产生气腹的理想穿刺针。

2. 第一个用腹腔镜施行外科手术的是 Fervers，他于 1933 年报道了腹腔镜下进行的腹腔粘连松解术，开创了治疗性腹腔镜时代。1934 年，美国的 Ruddock 发明了带有单极电凝的腹腔镜器械。1942 年 Donaldson 等报告了腹腔镜子宫悬吊术。20 世纪 50 年代早期，法、英科学家发明的光导纤维为腹腔镜提供了明亮的冷光源。20 世纪 60 年代早期，英国物理学家 Hopkins 制造的柱状石英透镜系统，大大提高了腹腔镜的影像质量。这两项发明是腹腔镜外科发展史上重要的一个里程碑。德国的 Semm 在腹腔镜的发展中也起了很大的作用，他设计了自动气腹机、内镜热凝装置、冲洗装置，还设计了腹腔镜手术模拟器用来训练腹腔镜手术技术。除此以外，他还设计了如输卵管切开术、卵巢切除术等系列腹腔镜手术，并于 1980 年完成了第一例腹腔镜阑尾切除术，于 1983 年完成了小肠穿孔的腹腔镜缝合修补术。

3. 1985 年，德国的 Muhe 使用 Semm 的设备以及他自己设计的手术腹腔镜“galloscope”首次在人体上实施了胆囊切除术，至此，席卷全球的腹腔镜外科大发展即将到来。1985 年，计算机处理电子显像系统的引进，为腹腔镜的外科发展提供了另一个里程碑。1987 年，法国的 Mouret 将其完成的腹腔镜胆囊切除术（LC）录像展示给了同在法国的 Dubois。此后的一年里，LC 手术得到了欧洲的 Dubois、Perissat、Cuschieri、Nathanson，美国的 McHernan、Saye、Reddick 和 Olsen 等外科泰斗的赞赏，而他们的推动，对腹腔镜技术的发展起到了不可估量的作用。从此，腹腔镜进入了飞速发展的时代，外科学也在手术技术上翻开了新的一页。食管切除术（1989，Buess）、高选迷走神经切除术（1989，Dubois）、胃部分切除术（1992，Goh）等腹腔镜手术相继获得成功。目前，几乎所有的普通外科手术都已经可以在腹腔镜下完成。

而我国的腹腔镜技术虽然起步较晚，但发展迅速。自 1958 年首次腹腔镜的检查报

告出现,至1965年已有2700余例报告。1991年1月,香港的钟尚志医师在广州进行了腹腔镜胆囊切除术(LC)表演,同年2月,荀祖武医师完成了国内首例LC手术,引发了我国开展LC的热潮,并紧跟国际学术潮流,在手术种类和病例数量上迅速积累。1993年,第二军医大第一附属医院举办了全国首届腹腔镜学术会议,1995年在上海国际腹腔镜外科学术研讨会上正式成立了中华医学会外科学会腹腔镜外科学组。1998年亚洲内镜腹腔镜外科医师学会(ELSA)年会暨第二届气腹腹腔镜学术会议在上海长海医院和瑞金医院承办,是中国腹腔镜发展的重要标志。从此,我国的腹腔镜外科进入了高速发展的阶段。

(黎 玮 张 勇)

第二节 泌尿系统腹腔镜手术的发展与现状

20世纪80年代中期,腹腔镜手术开始进入外科领域。而在泌尿外科方面,则在1976年由Cortesi首先尝试应用在寻找腹内型隐睾的手术中。此后,1979年Wickman使用腹腔镜经腹膜后途径实行了输尿管切开取石术,1990年Schuessler报告了首例前列腺癌患者腹腔镜下盆腔淋巴结清扫术,Clayman实行了腹腔镜下肾切除术, Sanchez-de-Badajoz提出了腹腔镜下精索静脉高位结扎术。从此,一个新的泌尿外科时代到来了。

随着腹腔镜技术的发展,腹腔镜的重心由切除性的手术如腹膜后或盆腔淋巴结清扫术、精索静脉高位结扎术、肾脏或肾上腺切除术、肾囊肿去顶术、腹膜后淋巴囊肿引流术、膀胱憩室切除术、睾丸切除术等向重建性的手术发展。1995年Kavoussi等开展了首例腹腔镜下活体供肾切除术。20世纪90年代后Bloom、Vancaillie、Nezhat等人在输尿管移植、肾盂成形术、膀胱颈悬吊术、膀胱扩大术、肾脏固定术等方面取得了成功。2000年Guillonneau、Vallancien和Abbou报道了腹腔镜下前列腺癌根治术。

除了手术方式的进步和改进,泌尿外科手术的腹腔镜器械也在不断地推陈出新。针式腹腔镜(needlescope,即外径只有2mm的腹腔镜),清晰度高,有相配合的气腹针,可用于急腹症的诊断及各种肿瘤的诊断、定位、分期。持镜机器人的发明和发展有望取代扶镜手的工作,有更加稳定,避免手术野的颤抖,有利于腹腔镜下精细操作等优点。

我国泌尿外科腹腔镜技术发展迅速,1992年由北京泌尿外科研究所的那彦群教授首先开展了腹腔镜下肾囊肿去顶术。此后,随着各家医院对腹腔镜手术的尝试,腹腔镜技术和设备的不断完善、进步,近年来腹腔镜技术在我国有了飞跃性的发展,特别是北京、上海、武汉、广州等大城市的医院,在手术技术上已经达到了国际先进水平。

腹腔镜技术在逐渐走向成熟,我们不仅应看到其创伤痛苦小、术后恢复快、住院周期短等优点,也应发现各种问题,如腹腔镜技术区别于传统手术,要求技术含量高,

必须通过严格、系统的培训才能掌握；医生的学习曲线较长；技术不成熟时所需手术时间更长，手术并发症发生率更高。在进行腹腔镜手术前，术者还应注意：腹腔镜手术应能保证获得与开放手术相同或比开放手术更好的疗效；对于肿瘤手术，应遵循肿瘤手术的外科原则；各种成形手术应能保证术后的疗效和患者的生活质量；而由于条件限制可能影响手术效果者，不应勉强进行腹腔镜手术。

(黎 玮 张 勇)

第三节 腹腔镜手术设备和器械

通过前两节的学习，我们基本了解了腹腔镜及其在泌尿外科领域的发展。而这些发展正是建立在现代化的腹腔镜设备和器械的物质基础之上的，了解和掌握这些设备器械的性能和基本工作原理，有助于手术的开展和进步。下面，我们就根据腹腔镜器械功能的不同，分为影像系统、进腹系统、能源系统和手术器械系统4部分分别进行阐述。

一、影像系统

影像系统是腹腔镜系统的核心部件，决定着腹腔镜成像的效果，是决定腹腔镜系统档次的主要因素。它是由腹腔镜、光源和摄像装置3部分组成的。

(一) 腹腔镜 (laparoscope)

腹腔镜是腹腔镜外科最重要的器械，是医生进行腔内手术的眼睛，直接影响着医生对手术的操作。现在使用的腹腔镜均是 Hopkins 柱状透镜组组成的硬质镜，前端是物镜，后端是目镜（可以与摄像头相连，侧面有光缆接口），具有导光性能好、分辨率高、视野大、亮度均匀、成像清晰且立体感强等特点。目前，已经产生了拥有两条独立光学系统，能产生双目视物立体效果的立体腹腔镜；以及应用了先进的先端芯片技术、一体化设计和特制透镜设计产生的电子腹腔镜，能得到更加明亮、自然、更大景深和更高对比度的图像。

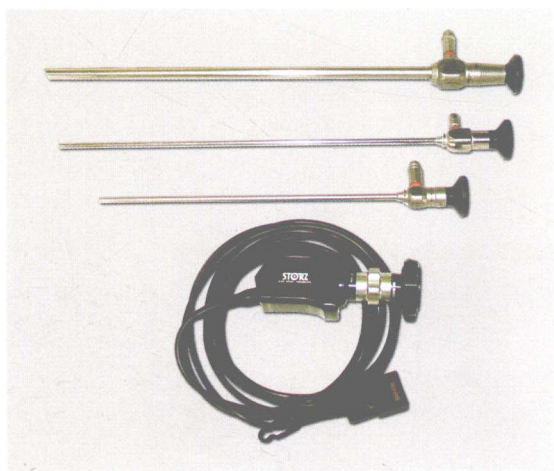


图 1-3-1 腹腔镜及摄像头

腹腔镜镜身长度一般为 330mm，直径为 1.7~10mm 不等，其中 10mm 和 5mm 的腹腔镜具有光线强、视野大的优点，从而成为了手术最常用的腹腔镜；直径 1.7~3mm 的微型腹腔镜多用

做诊断用途，只能适用于较简单的腹腔镜手术（图 1-3-1）。部分 10mm 的腹腔镜镜体内有供器械进出的通道，可进行简单的操作，又被称为操作镜。

腹腔镜因其前端的斜面不同而使视野的中心与镜身的长轴形成不同的夹角，即视角。视角以内的区域为镜下的手术野，视角以外的区域即是视野的盲区。视角从 0° ~ 120° 不等，其中 0° 为前视镜， 15° ~ 30° 为前斜视镜， 45° ~ 70° 为斜视镜， 90° 为侧视镜， 120° 为后视镜。 0° 镜较易掌握； 15° ~ 30° 镜，可以改变视野，减少盲区，有利于医生形成立体影像，减少操作器械间的相互干扰，达到更加满意的手术显露，从而成为了泌尿外科手术最常用的腹腔镜。腹腔镜的放大倍数与镜头和被观察对象间的距离成反比，距离 1~2cm，放大 4~6 倍；距离 3~4cm，放大 2~3 倍。一般腹腔镜的视野深度为 10~100cm，最佳为 1~5cm。

在将腹腔镜置入腹腔前，除擦拭物镜和目镜外，还应适当加热镜头，或用腹腔镜专用无菌防雾剂、无水酒精或碘伏涂抹镜头，防止低温的腹腔镜物镜进入腹腔后被雾气笼罩，影响观察。

（二）光源

清晰明亮的光源是腹腔镜外科手术的先决条件。现有的照明系统多为冷光源，亮度高而不发热，可防止对患者组织的灼伤（图 1-3-2）。冷光通过光导纤维连接在腹腔镜的光源接口上，经镜体的前端射出，它的亮度可以通过冷光发生器进行调节，分为自动光源和手动光源 2 种。

现在常用的冷光源有卤素灯、金属卤素灯和氙灯 3 种：卤素灯色温差，寿命短，但价格便宜；氙灯色温高（6000K），寿命长（500h），更适合临床应用，但价格昂贵；金属卤素灯的性能和价格介于两者之间。

目前常用的光导纤维束是利用石英结晶纤维玻璃丝的光学全反射现象所制成的，可弯曲但不能对折，以防纤维折断影响光源亮度，甚至不能使用。还有一种液晶光导束，质地较硬，不易小半径盘曲，但是导光性能和色温都较好。

（三）摄像装置

腹腔镜摄像装置可以将内镜图像转变为电视信号，再通过显示器同步播出。由摄像镜头、摄像数字转换器和数字显示器组成。

摄像头由电荷耦合器（CCD）组成，将腹腔镜获得的光信号转变为电信号传入摄像数字转换器。摄像头内的 CCD 有单个的，称为单晶片摄像机；也有 3 个的，称为三晶片摄像机，是目前最为常用的，由 3 个 CCD 分别接受红、绿、蓝 3 种本色，使色彩更加完美真实。摄像镜头通过其上的固定旋钮卡在腹腔镜的目镜上，通过调节方向和微调焦距获得更为良好的影像效果（图 1-3-1）。

摄像数字转换器是指摄像头接受电子信号后，在输入监视器成像的过程中加上电子计算机的转换程序，称为数字成像程序（digital imaging processor）。它可以把整个图像中的二维像素中不同的灰阶程度均加以数字化并编成矩阵，通过每秒数亿次以上的计算，转换成为实时成像，具有图像对比度加强、细微结构显示清楚、周边图像清晰等优点，提高了术者对病变的判断及手术的能力。

监视器可以同步显示摄像数字转换器输出的图像信号，是观察病变手术操作和助



图 1-3-2 光源、监视器及气腹机

手配合活动的唯一图像根据。因此，监视器要比一般的家用电视机图像分辨率高，颜色逼真，可保留组织的自然色彩，还可以将图像放大而不失真，使观察更清晰，使操作者手眼分离，减少疲劳，增加操作的灵活性。临床上常用的监视器为 35.56cm 或 50.8cm（14 英寸或 20 英寸）彩色监视器，其分辨率一定要高于摄像数字转换器的分辨率（图 1-3-2）。

二、进腹系统

本系统用于建立手术操作的空间和形成通过腹壁进行手术操作的通道。最常采用的是气腹系统和穿刺系统。

（一）气腹系统

气腹系统是通过向腹腔内注入气体，使腹腔内维持一定的压力，且前腹壁抬高，以便于有良好的手术视野和器械操作的空间。理想的气腹气体是无毒、对人体生理干扰小、在血液中易于溶解、无色、不易燃的。人们通过以往的试验发现：空气在

血液中溶解度低，一旦进入血液就会导致空气栓塞，同时，空气易燃，不能用于建立气腹；氧化亚氮具有类似的问题；氩气是惰性气体，但会使全身血管阻力增加，心脏每搏输出量和心排血量指数明显下降。而 CO_2 符合理想气体的要求，是目前用于建立和维持气腹的主要气体。 CO_2 的主要缺点是在血液中溶解度太高（ 37°C 时每毫升血液可溶解 0.5ml 气体），腹膜的广泛吸收可能导致酸中毒，但少量的 CO_2 进入血液可以很快地被吸收排出，不会引起致命的气体栓塞。

气腹系统是由气腹机、 CO_2 钢瓶、气腹管、气腹针组成。

气腹机是建立和维持气腹必不可少的设备，分为气动和电子驱动 2 种驱动方式。老式的气动式气腹机连续输送气流，当腹腔内压达到预定压力后停止送气，最高流速仅为 4L/min，不能用于复杂手术，已较少应用。现在临床使用的多是电子驱动式的气腹机，每分流量有 10L、16L、20L 和 30L 不等，压力选择连续可调，可根据预设定的气腹压力，自动充气或停止充气。一般来说，16L/min 的气体流量即能满足腹腔镜手术的需要，但在手术复杂、穿刺孔较多、套管气密性不佳时则可能需要更高的流量。气腹压力应在术前选定，2.13kPa（16mmHg）以下是安全的腹腔压力，我们通常设定在 1.6~2.13kPa（12~16mmHg）之间。

（二）穿刺系统

目前，Veress 针（Veress needle）是穿刺法建立气腹最普遍、最安全的器械。其

泌尿外科后腹腔镜手术

长度分为 10cm、12cm 及 15cm，直径 1.8mm，由钝头、带有弹簧的内芯和锐利的外套针组成（图 1-3-3）。当外套针通过腹壁较硬的组织时，钝性内芯回退，使尖锐的外套针易于穿透腹壁，而其一旦进入腹腔，组织阻力消失，内芯的弹簧使钝头伸出，代替原来的尖头，防止腹腔内肠管组织的损伤。针芯中空，有侧孔，可通过针芯注水、抽吸和注气。

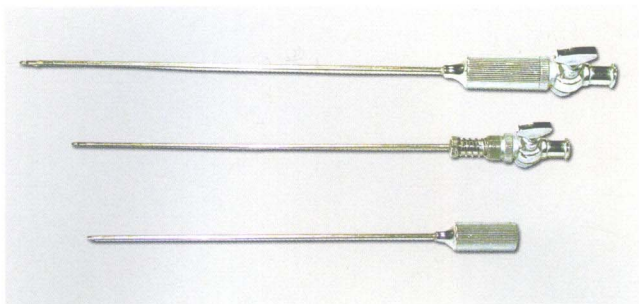


图 1-3-3 气腹针

穿刺套管是腹腔镜和手术器械从外界进入腹腔的通道，由穿刺锥（trocar）和套管（trocar sheath 或 trocar sleeve）两部分组成（图 1-3-4）。穿刺锥的前端有三棱形和圆锥形两种，外径从 3mm 到 25mm 不等，18~20mm 的套管多用于扩张穿刺孔，以便于取出标本或通过腹腔镜应用吻合器。套管的材质分为金属和塑料，金属套管经久耐用，但当使用不同外径的器械时，需加用转换套管才能保证不漏气；塑料套管插入不同直径的器械时只需经过简单的转换装置，更为方便，而且其头端多安置有安全保护装置，可避免内脏损伤，在盲法置入第一个套管时具有更重要的意义。穿刺套管上都装有与气腹机进行气体连接的接头，可置入套管后继续灌注气体，维持腹压。理想的穿刺套管应满足以下条件：首先是要安全、易于控制、较少创伤，这在盲法置入第一个套管时尤为重要；其次是置入腹壁的套管要有良好的固定，快速更换器械时不至于连套管一同拔出；再次是套管要密封良好，防止过多气体泄漏。

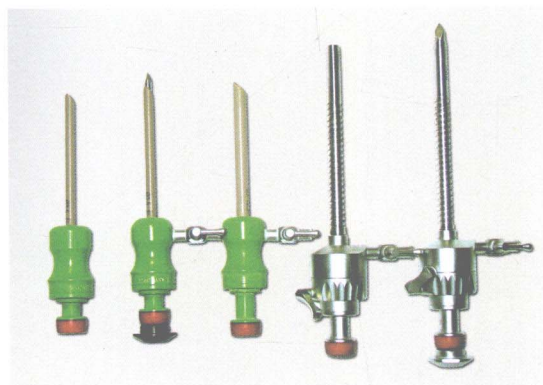


图 1-3-4 穿刺锥和套管

三、能源系统

三、能源系统

能源系统用于为手术器械提供能源。最常用的能源是高频电流和超声，此外，还有激光、热能等。能源系统是腹腔镜操作中重要的止血措施，直接关系到手术的成败及患者的安全。

（一）高频电刀

高频电刀又称为高频电流发生器，是腹腔镜手术中最常用的切割和凝固设备。自 1920 年应用至今，已有 80 多年的历史了，经历了火花塞放电—大功率电子管—大功率晶体管—大功率 MODS 管 4 代的更新。随着计算机技术的普及、应用和发展，目前高频电刀的安全性和可靠性已大大提高，还简化了医生的操作过程。

高频电刀能产生电切电流和电凝电流两种基本的电流形式，电流通过人体组织时，因为电阻大而引起发热，可以达到 100~200℃ 高温，使组织细胞变性坏死，干燥皱缩，汽化碳化，组织形成焦痂，从而达到止血或者切割组织的目的。但是，当手术器械绝缘层破坏电流短路时，可造成腹腔内脏电灼伤；手术操作时电极误碰到其他组织，可能造成非靶器官的损伤。

高频电刀是由主机和电刀刀柄、患者负极板、双极镊、脚踏开关等附件组成的(图 1-3-5)。

高频电刀的工作模式有单极和双极两种(图 1-3-6)。

单极模式是用一完整的电路来进行切割和凝固组织，是由高频电刀内的高频发生器、患者负极板、接连导线和电极组成的。应用时电流通过有效导线和电极穿过患者，再由患者负极板及其导线返回高频电刀的发生器。通过凝聚高电流密度的高频电流，作用于电极尖端相接触点的组织而产生加热效应。当与电极接触或临近的组织细胞内温度上升，细胞中的蛋白质变性时，产生止血效果。高频电刀的切割和电凝的效果取决于波形、电压、电流、组织的类型和电极的形状及大小。

双极模式是通过双极镊子的两个尖端向机体组织提供高频电能，使双极镊子两端的血管脱水而凝固，达到止血的目的。由于其作用范围仅限于镊子两个尖端之间，大大减少了对机体组织的影响和损伤，提高了手术的安全性，而止血效果也要优于单极电凝，能封闭直径<4mm 的小血管，目前已广泛应用于腹腔镜手术。一般的双极模

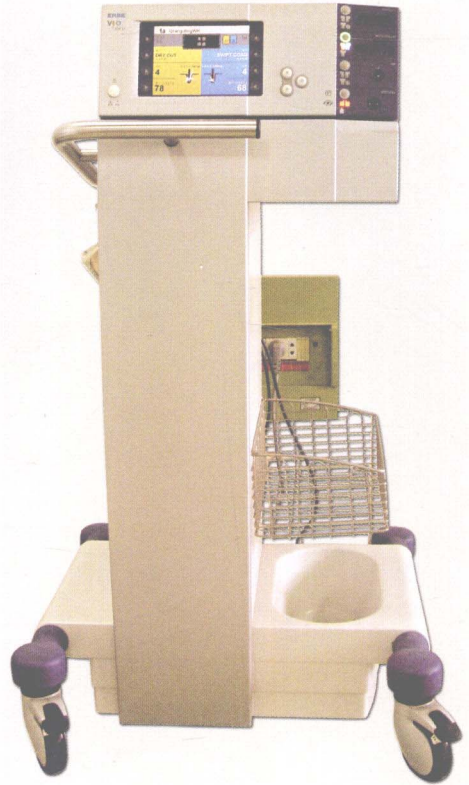


图 1-3-5 高频电刀主机

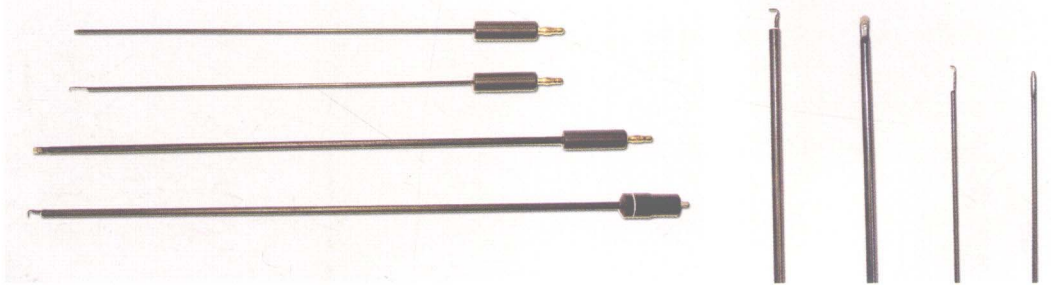


图 1-3-6 单极模式高频电刀

泌尿外科后腹腔镜手术

式没有电切功能，但最新的 Tripolar 多功能切割钳集双极电凝、钳夹、切割功能于一体，单一器械可多功能使用，节省了手术及患者麻醉的时间(图 1-3-7)。

高频电刀的使用功率一般为 170~250W，过大的功率可能带来一定的风险，所以，其功率能满足手术需要即可，无需太大。除此以外

还应注意：负极板应尽量靠近手术部位、固定妥当，使电流通过最短距离安全返回电凝器；用于切割分离时最好不单纯使用电凝，以防焦痂形成包裹电凝头，导致绝缘性增加，一旦发现焦痂包裹，应及时清除；器械与组织未接触前不要通电；通电时间不应过长，一次不能完成时可以多次通电，以防热损伤；电刀头不要接触其他金属器械及夹闭在血管等组织上的钛夹；重要组织附近和明确的血管离断端慎用或禁用电刀；电刀使用时必须在腹腔镜的直视下进行；所有高频电刀均应在使用前检查其绝缘膜有无破损，以防损伤其他组织。

(二) 其他

超声手术器械有超声剪、超声剥离刀、超声分离钩和超声凝固球等(图 1-3-8)，它们应用超声频率进行机械振荡，使组织内的水分汽化、蛋白氢键断裂、细胞崩解，从而完成切割和凝固。

新的超声刀的振荡频率为 55.5Hz，可以切割除了骨组织以外的人体组织，可以安全凝固 3mm 以下的动静脉。其输出功率可以调整，低功率时用于组织的凝固和止血，高功率则可以完成切割。切割的速度与手柄夹持的力度有关，夹得越紧，切割速度越快。超声刀具有切割组织的同时进行止血，操作中组织不被碳化，不产生烟雾的优点；并且操作时可作为分离器械，省去了更换器械的时间，也更为安全，在发达国家和城

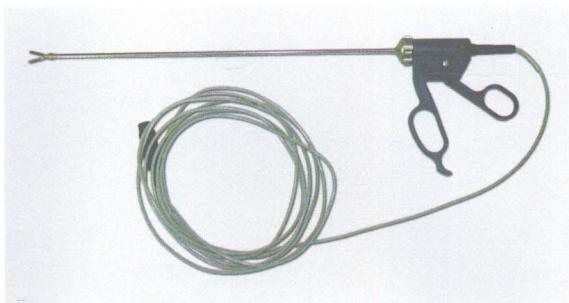


图 1-3-7 双极电凝钳

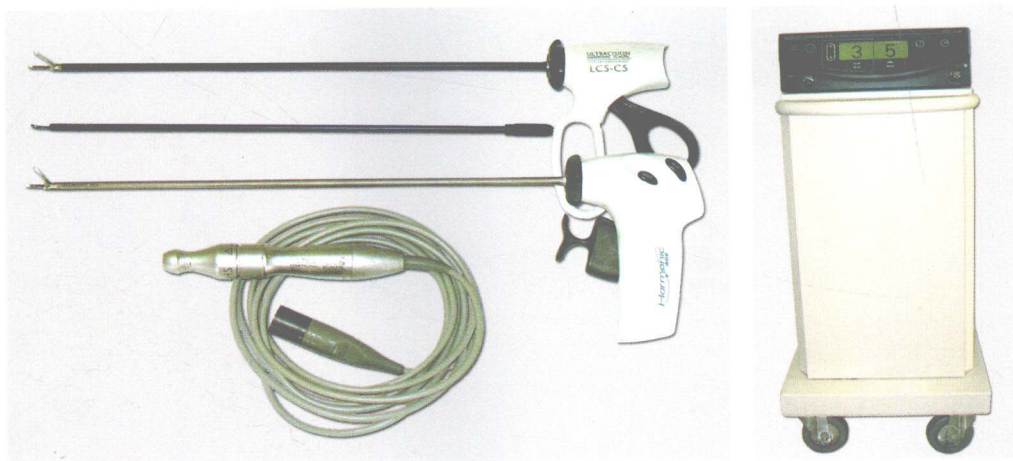


图 1-3-8 超声剪刀及超声刀机