

WEICHANGDAO NEIJING SHEPIN XIAORONGSHU
LINCHUANG YINGYONG

胃肠道内镜射频消融术 临床应用

主编 王洛伟 李兆申 王贵齐



第二军医大学出版社
Second Military Medical University Press

胃肠道内镜射频消融术临床应用

主 编 王洛伟 李兆申 王贵齐
编 者 林 寒 辛 磊 王 伟
杨 帆 马 丹 孟茜茜
田 波 张 芮 曾祥鹏
郝 璐



第二军医大学出版社
Second Military Medical University Press

内 容 简 介

本书系统介绍了胃肠道内镜射频消融技术的发展现状、工作原理、适应证、禁忌证、规范操作流程、常见不良反应及其处置等，重点介绍了 Barrett 食管和食管腺癌、食管早期鳞癌、早期胃癌及癌前病变、胃肠道毛细血管扩张症等疾病的内镜射频消融技术，最后还对胃肠道内镜射频消融术与其他消融技术进行了比较。适合消化内科医师、消化内镜医师与护士及相关人员阅读参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

胃肠道内镜射频消融术临床应用/王洛伟, 李兆申, 王贵齐主编. —上海: 第二军医大学出版社, 2015.9

ISBN 978-7-5481-1152-8

I. ①胃… II. ①王… ②李… ③王… III. ①胃病—内窥镜检—射频—导管治疗 IV. ①R573.05

中国版本图书馆CIP数据核字 (2015) 第218312号

出 版 人 陆小新

胃肠道内镜射频消融术临床应用

王洛伟 李兆申 王贵齐 主编

第二军医大学出版社出版发行

<http://www.smmup.cn>

上海市翔殷路 800 号 邮政编码: 200433

发行科电话 / 传真: 021-65493093

全国各地新华书店经销

上海锦佳印刷有限公司印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 7 字数: 73 千字

2015 年 9 月第 1 版 2015 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5481-1152-8/R-1878

定价: 70.00 元

前言

食管癌是世界上最常见的恶性肿瘤之一，而我国是食管癌发生最多的国家，每年新发病例近 30 万，医疗费用超百亿。因此，提高我国食管癌的诊疗水平具有重要的现实意义。

消化内镜是食管癌诊疗中重要的一线技术。尤其是近十年，随着各种新器械、新技术的快速发展，食管癌内镜下诊疗已日趋成熟。射频消融技术是近年来逐渐兴起的一种微创治疗技术，通过射频电流导致局部病变凝固性坏死而达到治疗的目的。在欧美国家，射频消融技术主要用于 Barrett 食管合并异型增生的治疗，其有效性和安全性得到公认。近年来，射频消融治疗范围进一步拓展至早期食管腺癌、早期食管鳞癌和其他胃肠道疾病中，也取得了较为理想的效果。上海长海医院和中国医科院肿瘤医院在国内最早引进了胃肠道射频消融技术，经过前期临床应用，积累了初步经验。我们结合国内外研究进展及自身工作经验编写了本书，希望与国内同道一起为推进我国胃肠道射频消融技术的应用和研究做出贡献。



限于我们的水平，加之出版时间仓促，书中定有不少疏漏甚至不当之处，我们恳请各位读者和同道给予批评指正。

王洛伟 李兆申 王贵齐

2015 年 9 月

目录

第一章 胃肠道内镜射频消融术的发展

- 一、射频消融术的发展 / 1
- 二、胃肠道内镜射频消融术的发展 / 1

第二章 胃肠道内镜射频消融术的原理及设备

- 一、BARRX 射频消融的原理 / 4
- 二、BARRX 射频消融的基本设备 / 5

第三章 胃肠道内镜射频消融术的适应证与禁忌证

- 一、胃肠道内镜射频消融术的适应证 / 17
- 二、胃肠道内镜射频消融术的绝对禁忌证 / 18
- 三、胃肠道内镜射频消融术的相对禁忌证 / 18

第四章 胃肠道内镜射频消融术的规范操作流程

- 一、术前准备 / 19



二、术中流程 / 21

三、术后处理 / 35

第五章 胃肠道内镜射频消融术的临床应用

第一节 Barrett 食管和食管腺癌 / 40

一、射频消融术的疗效 / 40

二、长段与超长段 Barrett 食管射频消融术的效果比较 / 45

三、胃底折叠术后的射频消融术 / 46

四、射频消融术的长期疗效 / 46

五、鳞状上皮肠化 / 49

六、治疗反应的预测因素 / 49

七、可供选择的射频消融术方案 / 50

八、结论 / 52

第二节 食管早期鳞癌 / 56

第三节 早期胃癌及癌前病变 / 60

第四节 胃肠道毛细血管扩张症 / 61

第五节 其他疾病 / 65

第六章 胃肠道内镜射频消融术的常见不良反应及处理

一、一过性不良事件 / 68

二、并发症 / 70

第七章 胃肠道内镜射频消融术的联合治疗

- 一、射频消融联合内镜下切除治疗 / 81
- 二、RFA 联合光动力疗法治疗 / 84
- 三、RFA 联合冷冻消融术 / 87
- 四、RFA 联合氩离子凝固术治疗 / 89

第八章 胃肠道内镜射频消融术与其他消融技术的比较

- 一、各种消融技术的主要原理和治疗特点 / 94
- 二、总结 / 102



第一章

胃肠道内镜射频消融术的发展

一、射频消融术的发展

射频消融术（radiofrequency ablation, RFA）的发展可以追溯到 19 世纪末期，最开始是应用于治疗体表的微小肿瘤。1990 年，McGahan 等和 Rossi 等分别报道了使用电极射频灭活肝脏组织的动物实验结果，并提出使用 RFA 组织灭活来治疗肿瘤的概念。但由于当时使用的是单电极，每次 RFA 所能损毁的组织最大体积仅为 1.6 cm^3 ，在肿瘤治疗中的应用受到了较大限制。20 世纪 90 年代中期，意大利学者发明了集束电极（多极），使灭活范围有了显著扩大，可产生直径约 3 cm 的球形坏死区，使 RFA 技术具有了实际临床应用价值。RFA 最早应用于治疗肝癌。1995 年 Rossi 等报道经皮 RFA 毁损治疗小肝癌取得成功，随后又报道治疗肝脏肿瘤 50 例，提示 RFA 治疗小肝癌可媲美手术。随着该项技术的不断发展成熟，RFA 近来也成功地用于治疗肺癌、胰腺癌、乳腺癌以及肾上腺、肾脏、腹膜后肿瘤及骨肿瘤（骨转移癌）等实体肿瘤，均取得了良好的临床疗效。

二、胃肠道内镜射频消融术的发展

近年来，RFA 用于治疗消化道平坦型上皮内瘤变及 Barrett



食管 (Barrett's esophagus, BE) 等局限于黏膜层病变的安全性及有效性已得到广泛认可。临床上自 2003 年起陆续开展了各项临床试验对 HALO³⁶⁰ 和 HALO⁹⁰ 消融系统进行了评价, 至今已有 100 余篇相关论文发表。发表于 2011 年《Gastrointest Endosc》的一项研究显示, RFA 治疗食管鳞癌早期病变疗效颇佳。2013 年的一项前瞻性、多中心、随机对照临床试验研究的结果表明, 采用 BARRX 射频消融系统进行的内镜下消融治疗可有效消除食管癌变前期的 Barrett 食管, 并可以有效防止病情进展。

(李兆申 姚 瑶)

参 考 文 献

- [1] Rossi S, Di Stasi M, Buscarini E, et al. Percutaneous radiofrequency interstitial thermal ablation in the treatment of small hepatocellular carcinoma[J]. Cancer J Sci Am, 1995, 1(1): 73-81.
- [2] McGahan JP, Browning PD, Brock JM, et al. Hepatic ablation using radiofrequency electrocautery[J]. Invest Radiol, 1990, 25(3): 267-270.
- [3] Buscarini L, Rossi S, Fornari F, et al. Laparoscopic ablation of liver adenoma by radiofrequency electrocautery[J]. Gastrointest Endosc, 1995, 41(1): 68-70.
- [4] Pua B B, Thornton R H, Solomon S B. Radiofrequency ablation: treatment of primary lung cancer[J]. Semin Roentgenol, 2011, 46(3): 224-229.
- [5] Nguyen T, Hattery E, Khatri V P. Radiofrequency ablation and breast cancer: a review[J]. Gland Surg, 2014, 3(2): 128-135.

- [6] Fegrich S, Besselink M G, van Santvoort H C, et al. Radiofrequency ablation for unresectable locally advanced pancreatic cancer: a systematic review[J]. HPB (Oxford), 2014,16(2): 119–123.
- [7] Tacke J, Mahnken A H.[Percutaneous radiofrequency ablation of renal cell cancer][J]. Radiologe, 2004,44(4): 358–363.
- [8] Nealis T B, Washington K, Keswani R N.Endoscopic therapy of esophageal premalignancy and early malignancy[J]. J Natl Compr Canc Netw, 2011,9(8): 890–899.
- [9] Lang L.Radiofrequency ablation is effective treatment for dysplasia in Barrett's esophagus[J]. Gastroenterology, 2008,135(1): 6.
- [10] Phoa K N, Pouw R E, Bisschops R, et al. Multimodality endoscopic eradication for neoplastic Barrett oesophagus: results of an European multicentre study (EURO–II)[J]. Gut, 2015.
- [11] Bulsiewicz W J, Kim H P, Dellon E S,et al. Safety and efficacy of endoscopic mucosal therapy with radiofrequency ablation for patients with neoplastic Barrett's esophagus[J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2013, 11(6): 636–642.
- [12] Alvarez Herrero L, van Vilsteren F G, Pouw R E,et al. Endoscopic radiofrequency ablation combined with endoscopic resection for early neoplasia in Barrett's esophagus longer than 10 cm[J]. Gastrointest Endosc, 2011, 73(4): 682–690.



第二章

胃肠道内镜射频消融术的原理及设备

一、BARRX 射频消融的原理

射频治疗是一种热凝固治疗，是利用肿瘤细胞对热的耐受能力比正常细胞差这一特点实现治疗的。射频发生器产生的高频射频波通过插入肿瘤组织中的电极发出射频电流，再经过辅助电极形成回路，通过周围组织中的分子摩擦和离子逸散而产热，局部温度可达 $90 \sim 100^{\circ}\text{C}$ ，导致肿瘤组织发生凝固性坏死。

RFA 借助于影像设备（超声、CT、MRI 等）及腔镜的引导或术中直视下，将可以传输射频电流的电极针直接插入肿瘤内，通过射频能量使病灶局部组织产生高温、干燥，最终凝固和灭活软组织及肿瘤。其具体工作原理为：当电子发生器产生射频电流达到 $460 \sim 500 \text{ kHz}$ 时，通过裸露的电极针使其周围组织内的极性分子和离子产生高速振动和摩擦，继而转化为热能。其热能随时间逐渐向外周传导，从而使局部组织细胞蛋白质发生不可逆的热凝固变性、坏死。大部分人体实质肿瘤 $45 \sim 50^{\circ}\text{C}$ 下，即可使细胞死亡。由于组织温度随传导距离（距离电极）延长而降低，电极与组织界面处的温度必须远高于 50°C ，以便于在大面积损伤区域内均能达到此温度。当达到靶温度（ $80 \sim 110^{\circ}\text{C}$ ）时，即发生一系列反应：①直接杀死细胞：消融区域的温度可达 $60 \sim 100^{\circ}\text{C}$ ，此时细胞内蛋白

质变性，膜类物质破坏，细胞死亡；②诱导细胞凋亡：温度在 $42 \sim 60^{\circ}\text{C}$ 时，可引起细胞的程序性死亡；③反应带形成：被消融肿瘤周围的血管组织凝固坏死后不能继续向肿瘤供血而形成反应带，可有效防止肿瘤细胞的血行播散。另外，新近的研究表明，RFA 可以下调坏死组织周边残余肿瘤细胞中血管内皮生长因子的表达，抑制残余肿瘤的血管形成，从而降低肿瘤的复发与转移。

二、BARRX 射频消融的基本设备

射频消融的设备由射频能量发生器、治疗电极和中性电极板三部分组成。其中能量发生器（图 2-1）在双极模式下以 460 kHz 的频率向消融导管传输射频能量。能量发生器包括球囊型导管的扩张系统，可与现有所有的导管相匹配。能量发生器可测量和显示治疗功率、能量密度、球囊尺寸和球囊压力。能量发生器的有关控制按钮描述见表 2-1 ~ 2-4。



图 2-1 BarrxTM Flex 射频消融能量发生器正视图与脚踏开关



表 2-1 能量发生器正面控制面板按钮

图形	按钮描述
	向上 ▲ 增加相邻数字 LED 显示器中显示的数值。按下一次向上键，数值会增加 1 个单位。连续按下会使显示的数值增加到最大容许值。功率输出设定值无法调整。
	向下 ▼ 减小相邻数字 LED 显示器中显示的数值。按下一次向下键，数值会减小 1 个单位。连续按下会使显示的数值减小到最小容许值。功率输出设定值无法调整。
 	射频功率控制按钮 启动和停止射频能量输出。 当球囊充气时和 / 或当准备传输能量时，开关闪蓝光。 当传输射频能量时，开关不断被蓝色灯点亮。 开关启动向消融导管电极传输射频能量。
 	自动充气或放气控制按钮 允许球囊型消融导管和测量球囊扩张或收缩（不适用于非球囊型消融导管）。 按下 ▲ 按钮会引起球囊扩张系统对消融导管或测量球囊充气到最大容许压力。 按下 ▼ 按钮会引起球囊扩张系统对消融导管或测量球囊完全放气。 注释：360 射频消融球囊导管在传输射频能量完成后自动放气。
	RESET（重置）按钮 清除操作代码和可恢复代码。请勿清除不可恢复代码。
	CALIBRATE（校准）按钮 对测量球囊执行校准，以建立测量精度。

表 2-2 能量发生器显示 (绿色 LED)

图形	描 述
功率 (W) 	功率显示 在 CATHETER CONNECTED (连接导管) 和 RF POWER ON Mode (射频功率打开模式) 下, 显示可以应用的导管额定的最大射频功率。
能量密度 (J/cm^2) 	能量密度显示 显示能量发生器设定的可应用的最大能量密度。根据选择的消融导管电极区域传输的所需总能量计算能量密度。 范围: $1.0 \sim 99.9 \text{ J}/\text{cm}^2$
球囊直径 ϕ (mm) 	球囊直径显示 显示测量球囊测量的器官直径。 范围: $1 \sim 99.9 \text{ mm}$
球囊压力 $\nearrow$ (atm) 	球囊压力显示 显示自动扩张系统中的压力级。负压 (即真空) 显示为 "LO"。 范围: $\text{LO} \sim +9.99 \text{ atm}$
系统状态	系统状态显示 LCD 显示器用于显示用户指令与信息的错误和操作代码。系统包括 2×20 字符的字母数字显示器。该显示器的可视区域大约为 $1.8 \text{ cm} \times 8.31 \text{ cm}$, 并且黑色背景上有绿色字符。



表 2-3 能量发生器指示器

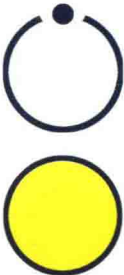
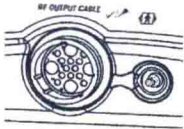
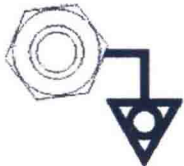
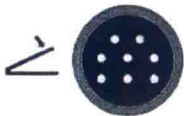
图形	描 述
	设置指示器 当前面板上显示的数值为设置的数值时，绿色 LED 将点亮。
	布防指示器 当系统处于 CATHETER CONNECTED(导管连接)模式时，黄色 LED 将会点亮。
	完成指示器 当系统完成能量传输时，绿色 LED 将会点亮。
	故障指示器 当系统遇到故障时，红色 LED 将会点亮。

表 2-4 能量发生器后后面板接口

图形	描 述
	射频输出电缆连接（前面板） 提供向消融导管传输射频的装置，和确定连接导管的尺寸（类型）。 紧挨着该电气连接器的是气动连接器，与 360 射频消融球囊导管和测量球囊一起使用。
	等势接地螺钉 提供安全连接接地能量发生器与其他接地设备的装置。
	脚踏开关插座 该插座接受通向脚踏开关的电气连接器。
	电源接入模块 该模块包含 ON/OFF 开关和熔断器。通过标记的熔断器座型方向选择电压。
	音量控制 用于调节声音输出音量。
	USB 端口 仅用于 COVIDIEN 员工的制造和试验目的。