

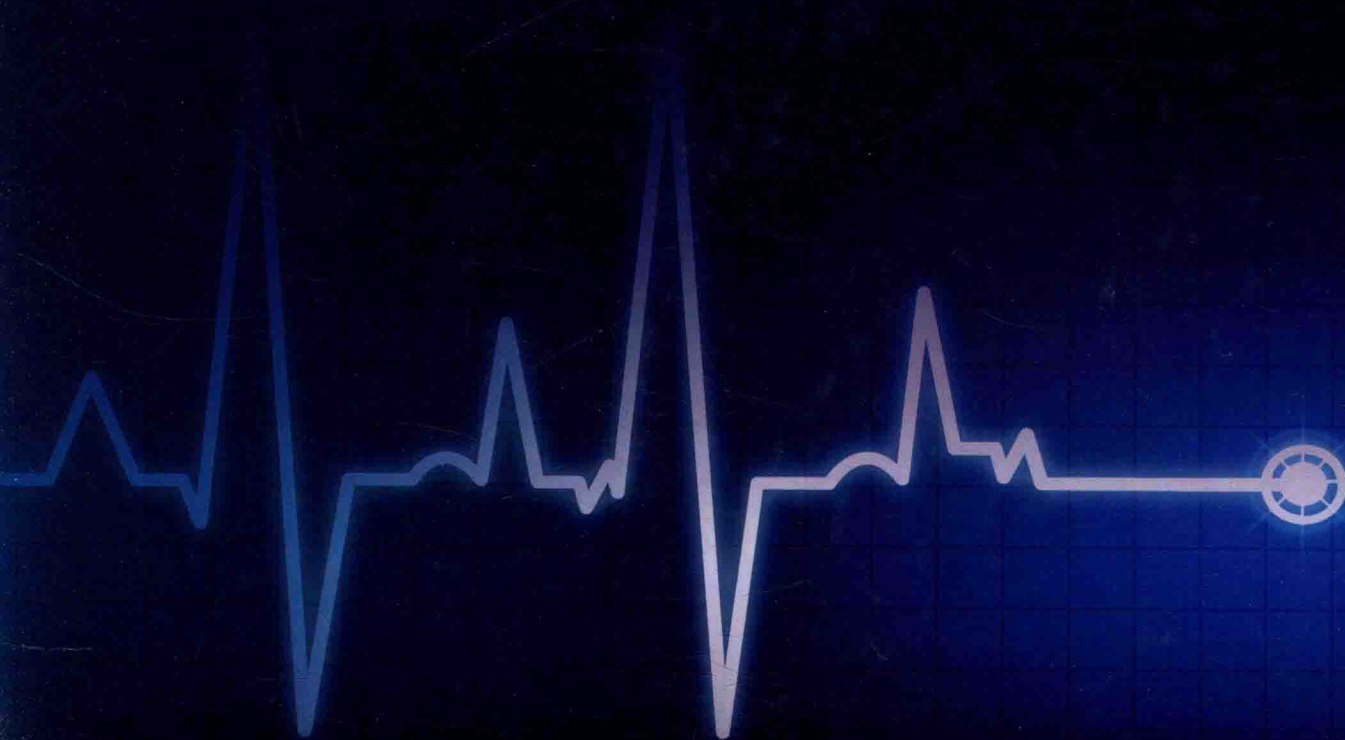
Noninvasive Cardiac Electrophysiology Diagnostic
and Therapeutic Technique
— Basic and Clinic

无创心脏电生理诊疗技术

——基础与临床

主审 郭继鸿

主编 许 原 李忠杰 杨晓云



北京大学医学出版社

Noninvasive Cardiac Electrophysiology Diagnostic and Therapeutic Technique
—— Basic and Clinic

无创心脏电生理诊疗技术 ——基础与临床

主 审 郭继鸿

主 编 许 原 李忠杰 杨晓云

北京大学医学出版社

WUCHUANG XINZANG DIANSHENGLI ZHENLIAO JISHU——JICHU YU LINCHUANG

图书在版编目 (CIP) 数据

无创心脏电生理诊疗技术——基础与临床/许原, 李忠杰, 杨晓云主编. —北京: 北京大学医学出版社, 2017.3

ISBN 978-7-5659-1561-1

I. ①无… II. ①许…②李…③杨… III. ①心脏病—电生理学—诊疗 IV. ①R541

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 030881 号

无创心脏电生理诊疗技术——基础与临床

主 编: 许 原 李忠杰 杨晓云

出版发行: 北京大学医学出版社

地 址: (100191) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

电 话: 发行部 010-82802230; 图书邮购 010-82802495

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: 高 瑾 责任校对: 金彤文 责任印制: 李 啸

开 本: 889mm×1194mm 1/16 印张: 22.25 字数: 648 千字

版 次: 2017 年 3 月第 1 版 2017 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5659-1561-1

定 价: 168.00 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)

编者名单

主 审 郭继鸿

主 编 许 原 李忠杰 杨晓云

编 者 (按姓名汉语拼音排序)

蔡卫勋 浙江省人民医院

储 伟 第三军医大学大坪医院

董 苏 苏州市东方电子仪器厂

谷宏越 哈尔滨医科大学附属第一医院

惠 杰 苏州大学第一附属医院

蒋 勇 湖南省湘西土家族苗族自治州人民医院

金林根 苏州市东方电子仪器厂

李乔华 中南大学湘雅二医院

李忠杰 浙江省人民医院

石明宇 哈尔滨医科大学附属第一医院

王 慧 浙江省人民医院

吴 蕊 河南省人民医院

徐金义 河南省人民医院

许 原 北京大学人民医院

杨晓云 华中科技大学同济医学院武汉同济医院

叶沈锋 浙江大学医学院附属第二医院

苑翠珍 北京大学人民医院

曾春芳 海南医学院第一附属医院

张其银 江苏省常州市第一人民医院

左 萍 华中科技大学同济医学院武汉同济医院

序一

正当金猴在欢快的蹦跳中启程远航时，那威武的雄鸡正迈着矫健步履、器宇轩昂地大踏步向我们走来。在这辞旧岁、迎新春之际，伴丹凤来仪、雄鸡报晓，迎着大吉的丁酉年，《无创心脏电生理诊疗技术——基础与临床》一书萌出面世了。

这是一本专门论述无创心脏电生理检查技术的专著。全书内容既涵盖基础理论、进展与前沿，又有该技术的应用与临床实践，是应当令临床医生与心功能室医生迫切需求而策划与撰写的专著。

众所周知，“无创心电图检查技术”包罗了多种无创记录与检查的技术，而“无创心脏电生理检查技术”只包括一种，并几乎与“经食管心脏电生理检查技术（经食管心房调搏技术）”形成同义语。而无创心脏电生理检查技术的历史源远流长。早在1906年，即Einthoven发明的悬线式心电图记录技术（1903年）应用到临床后的第三年，Cremer将银制的电极导管放在人体的食管内成功地记录到食管心电图，由于记录部位靠近左心房，使这种特殊导联的心电图中P波振幅远远高于体表心电图中的P波，更有利于心律失常的诊断与鉴别诊断。此后相隔了50年，在Zoll应用脉冲电刺激有效起搏心脏后，1957年经食管心房调搏技术成功用于临床。

从1957年至今的60年中，这项技术的发展可以分成两个阶段。第一个阶段是食管心脏调搏的刺激脉冲宽度为2ms。第二个阶段是刺激脉冲宽度为9.8ms（10ms）。最初刺激脉冲限定为2ms是沿用了心内刺激脉宽与刺激强度的理论，即刺激脉宽加大为2ms以上时，其刺激强度则进入了平台期，刺激脉宽再大，也不能增加刺激强度，而只能靠增加刺激电压而增加刺激强度。在这一阶段中，经食管心脏刺激脉冲在2ms的基础上，为了有效夺获心脏

只能靠增大刺激电压。虽然其可以有效夺获心脏，但因刺激引起的疼痛使患者不能耐受这项检查，从而使这项检查处于被搁置而废用的状态。到了20世纪的70年代末，一位学者在研究中发现，经食管心脏刺激的特征与心内膜刺激全然不同，经食管的心脏刺激为间接刺激，食管的平滑肌与心房肌之间形成了一个电容器。检查时，脉冲刺激的首次放电使“电容器”充电，随后才是二次放电（电容器放电），因而当刺激脉宽从2ms上升到9.8ms的过程中仍然可以增加刺激脉冲的强度，使刺激电压在较低时亦可夺获心房肌或心室肌，由于较低的刺激电压使患者疼痛感觉明显缓和，进而能够接受这项检查，这一研究结果使经食管心房调搏技术在临床被广泛推广与应用。

我国于1978年由苏州医学院（现苏州大学医学部）蒋文平教授率先将经食管心房调搏技术用于临床。此后，同济医科大学（现华中科技大学同济医学院）的毛焕元、郭继鸿与武汉电子仪器厂的杨盛国工程师和苏州的徐大栋工程师分别研制出国产心脏调搏仪并在临床应用，而且当时编写的《食管心房调搏培训手册》及一整套教学幻灯片对这项技术在我国推广与普及起到积极作用。

1986年中国人民解放军白求恩国际和平医院的宁佩英教授主编的《食道心房调搏术临床实用手册》正式出版。近30年来，我国一批在一线工作的多位中青年专家撰写了多部经食管心房调搏的专著及图谱，其中不少作者也是本书的主要编著者。

应当肯定，自20世纪80年代我国引进无创心脏电生理技术以来，该项技术从两个方面起到了不可磨灭的功绩。一方面是使广大的心律失常患者经这项检查及时得到诊断和治疗，获益匪浅。另一方面，其大大推动和普及了心脏电生理的基本知识和认识，其中不乏老

一辈的心脏电生理专家，以及至今仍然活跃在心脏电生理界的国内知名专家早期都是通过学习食管心房调搏技术后才迈进心脏电生理领域的大门。所以说，经食管心房调搏检查技术从理论到临床应用均有力地推动了我国心脏电生理事业的发展与壮大，起到了里程碑的重要作用。

近十余年来，我国的经食管心房调搏技术面临着两大冲击。一是社会风气低俗化，功利与拜金主义冲击着学术界。二是医患关系紧张、非正常化，使这一检查技术被搁置，甚至被废弃。

但是科学巨轮的前行一刻也未停息过，在整个社会科学技术环境每况愈下时，仍有部分医生与工程技术人员没有放弃，经过几十年来的不懈努力，突破了经食管心房调搏技术的瓶颈，研发出刺激仪与记录仪一体的新一代仪器。在中国生物医药技术协会心电学技术分会（中国心电学会）的鼎力支持下，在无创心脏

电生理专业委员会众志成城的努力下，使经食管心脏电生理检查技术再次焕发青春，成为衔接心电图与临床的桥梁；成为真正意义的具有我国特色的安全、便捷、实用、易于掌握的无创心脏电生理检查技术。

在这种大形势下，三位主编和近 20 位资深的心脏电生理学者共同再次编撰了这本经食管心脏电生理检查的专著，并强调基础与规范化，足以见著者用心良苦与深远意义。我相信，在这些学者们严谨、求实，精益求精学风的指引下，本书一定是学习无创心脏电生理检查的好教材！无创心脏电生理检查技术必定会随之更加规范化，更加有利于细化临床心律失常诊断与治疗。

最后，我用王安石的《登飞来峰》一诗作为本序的结尾：“飞来山上千寻塔，闻说鸡鸣见日升。不畏浮云遮望眼，自缘身在最高层。”可以坚信，有志者事必成，本书一定会在我国心血管病学的高速发展中起到重要作用。

北京大学人民医院

刘继鸿

2017 年 2 月 13 日

序二

经食管刺激进行心脏电生理检查在我国开展已快 40 年了。在 20 世纪 70 年代国外心脏电生理检查已趋成熟,其采用静脉插管技术,经导管电极进行心腔内刺激和心腔内记录,因此它是一项创伤性检查。心脏电生理检查是心律失常诊断必备的技术。心电图诊断心律失常有一定局限性,它只能“坐等”发生心律失常才能记录到,在心律失常发作时可能错失良机未将其捕捉到,因此心电图记录常处于被动的局面。心脏电生理检查是一项主动进攻的技术,它可激发心律失常,记录心律失常起始和终止的全过程,有利于分析心律失常的发生机制,也能确定心律失常起源部位,它是开展消融治疗不可缺少的手段,因此有了心脏电生理检查,才有心律失常的介入治疗,它是现代心电图的一个重要分支。

由于众所周知的原因,20 世纪 60—70 年代正当国外心脏电生理研究蓬勃发展的时候,我国的医学进展却正处于停滞状态,对电生理检查几乎一无所知,处于空白状态。当我们觉悟想急起直追的时候,感到困难重重,没有相应设备、没有专业队伍,也不知从何着手。当时还受禁锢思想的限制,不敢冒险做创伤性心脏刺激,而且患者也不一定接受这种检查。在此情况下我们不能单纯被动地追随国外,照搬国外的方法,必须另找出路,以适合我国的国情,另辟蹊径开展此项技术。

既然我们已了解临床心脏电生理检查的核心是心脏程序刺激和心电记录,那如何能做到在心脏不插管的情况下即刺激心脏呢?当时我们想到了左心房直接贴近食管,考虑是否能经食管刺激心脏。美国学者 Zoll 早在 1952 年就做过经食管刺激起搏心室的研究,如果经食管起搏左心房不是更容易吗?于是我们请上海复

旦大学电子工程系方祖祥老师改装体外起搏器,使输出脉冲脉宽 1ms,输出电压可调至 45 V (原 0~10 V)。采用心脏起搏双极导管,经鼻腔将其插入食管,记录到最大双向 P 波,连接改装过的体外起搏器。当时接受试验的是我院心内科王立志大夫(已故),在输出 25V 脉冲时心房完全被夺获,还能增频,加快心率,他感觉有些疼痛但还能接受。于是按我们的要求,由方祖祥老师研制了我国第一台心脏程序刺激仪(后来获国家自然科学科技三等奖),省去了进口设备,因陋就简借用心电图机进行心电记录,从此诞生了我国的经食管心脏电生理检查方法(1978 年)。

自 1978 年起,我团队用了 2~3 年时间完成了窦房结功能研究、房室结双径路电生理检查、旁路电生理研究、阵发性室上性心动过速的诱发和中止、心率负荷试验等,证明经食管心脏电生理检查行之有效,在国内产生了重要的影响。在各地同行的要求下我们举办了 5~6 期的经食管心脏电生理全国培训班,短期内普及了此项技术。因此,我国心脏电生理检查走出了我国自己独特的道路,推动了我国心电图学的发展。

现在的经食管心脏电生理检查已今非昔比,经不少学者的努力和改进,有了很多创新性发展:改进了食管电极导管,降低了起搏电压,并能在做程序刺激的同时无干扰地记录食管导联心电图;改用了电脑操控程序刺激,同步记录 12 导联心电图;消除了噪声干扰、基线漂移和脉冲后电位余波,使记录更加清晰;同时做到记录资料储存编码调阅。这些成果反映在近期出版的各部经食管心脏电生理检查相关专著中。

本书更为详尽地介绍了无创性心脏电生理

检查的基础和规范，而且本书的编写体例更为实用，还附加了详尽的图例分析，更适用于教学和快速掌握心电生理知识和检查方法。为此

应感谢许原等作者在此领域内的创新性工作，以及为之付出的辛勤劳动。编写专著，有益于我国心电生理事业的发展，乐于完成此序。

苏州大学第一附属医院

蒋文平

2017年2月2日

序三

自从1978年蒋文平教授率先将经食管心脏电生理（经食管心房调搏）检查技术应用于临床，于1979年正式发表之后，引起当时国内心内科医生的高度关注，该项检查如雨后春笋般在国内大、中、小各级医院纷纷开展。中国人民解放军白求恩国际和平医院自1982年开展该项检查后曾举办多次培训班，并在参阅了国内外文献的基础上结合自己的经验率先编写了国内第一部《食道心房调搏术临床实用手册》。此书成为当时开展经食管心房调搏检查的简明教材，得到了众多读者的好评。

时光飞逝，转瞬间距第一部《食道心房调搏术临床实用手册》出版已经过了30年。30年来，中国的心脏电生理事业飞速发展，国内部分大型医院的水平已经踏入世界第一梯队之列。在心内电生理发展的过程中，经食管心脏电生理检查技术也受到了猛烈的冲击，很多人认为，既然有了心内电生理检查，经食管心脏电生理检查技术毫无用武之地了。然而，在众

多医务工作者和研发单位的努力与坚持下，经食管心脏电生理检查迎来了第二个春天！事实证明，该项技术已不单纯是一种临床检查，更是一个很好的认识和理解心律失常的途径。通过对经食管心脏电生理检查技术的学习，大大提高了心电图室医生及心内科、急诊科、儿科医生对心律失常的认知，提升心律失常理论水平，对心律失常的诊断与治疗起到了极为重要的作用！

由许原、李忠杰、杨晓云教授主编的这部《无创心脏电生理诊疗技术——基础与临床》一书，集众多有经验的专家共同创作，其中不乏曾经主编过其他经食管心脏电生理检查相关专著的作者。经过30余年的积淀，本书更详尽地阐述了经食管心脏电生理检查的基本理论与临床应用经验，用大量、丰富、翔实的病例，精美的图片阐述了该项技术基础与规范化诊疗的重要性，是一本学习无创性心脏电生理检查的绝佳教材。

中国人民解放军白求恩国际和平医院

宁佩莼

2017年1月28日

前言

从1978年蒋文平教授率先应用经食管心脏电生理检查技术进行心律失常的诊断与治疗以来,这项无创心脏电生理检查技术在我国的应用已有39年的历史。39年来,我国心脏电生理事业的飞速发展离不开早期该项技术所奠定的理论与临床实践基础,随着心内电生理检查和射频消融技术的普及,经食管心脏电生理检查技术已成为学习心内电生理的入门课程。为进一步培养新一代的心脏电生理人才,为提高心内科包括心电图室医生的心脏电生理基础进而提高对心律失常的分析与诊断水平,为提高正在从事或将要从事无创心脏电生理检查医生的理论水平及检查操作的规范化,我们编写了本书。

从宁佩英教授主编的《食道心房调搏术临床实用手册》问世以来,多年来,已有十余部经食管心脏电生理检查技术的相关专著问世,多位作者在不同的时间段内与读者分享了自己在该项工作中的宝贵经验,有力地推动了该项技术推广,有力地推进了心脏电生理知识的普及与提高。随着国产仪器设备的不断更新,以及该项技术具有的设备简单、易于掌握、操作方便、安全的特性,经食管心脏电生理检查在各级医院,特别是在越来越多的基层医院广泛开展,并深受各级医院的医师,特别是基层医院各级医师的钟爱。

为更好地继承与发展具有我国特色的经食管心脏电生理检查技术,在2010年即该项技术应用于临床32周年之时,在中国生物医学技术协会心电学技术分会(中国心电学会)主任委员郭继鸿教授的倡议和领导下,于2010年8月7日成立并组建了中国心电学会无创心脏电生理专业委员会。多年来在专业委员会各位主任委员及全体委员的不懈努力下,在3位德高望重的顾问——郭继鸿、蒋文平、屈百鸣教授的提携与大力支持下,经食管心脏电生理

检查技术得到了飞跃式的发展。该技术在临床应用的过程中,由于多种因素导致各种不规范问题发生,而这些问题可直接引起检查结果不准确,严重者甚至导致患者出现了恶性心律失常。为此,无创心脏电生理专业委员会在2011年专门编写了国内第一个《食管心脏电生理中国专家共识》,力求在无创心脏电生理检查技术发展的过程中,更严谨、更有效地指导从事该项技术的临床和心电图室医生,但是由于参加编写的专家人数、经验与篇幅有限,加之近年来在新型仪器使用过程中不断总结与积累了更多的临床经验,也发现了许多在使用过程中急需解决的问题,而这些问题不是专家共识所能全部涉及的。因此,在北京大学第一医院杨虎教授的倡议下并经过专业委员会多位长期从事心脏电生理专业的专家审慎研究、策划与协商后,由国内多位经验丰富专家组成了本书的编委会,旨在共同编写一部相当于无创心脏电生理检查的规范化教程,故取名为《无创心脏电生理诊疗技术——基础与临床》。本书在各位编委的努力下,参阅了国内外多部相关专著,在学术严谨、学风朴实的指导思想下,经历了长达一年半的时间,反复斟酌、多次修改,从众多病例中筛选了数百份经食管心脏电生理检查中的经典心电图,经过精心制作,力求理论与经验相结合、图文并茂、精益求精,达到目前本领域国内的最高水平。当然,在本书的编写过程中,由于我们知识和认知的局限性肯定会存在各种不足与疏漏,敬请各位专家与读者不吝赐教与斧正!

在本书编写过程中,得到了郭继鸿、蒋文平、宁佩英教授的大力支持并为本书作序,在此对各位学术前辈表示崇高的敬意与由衷的感谢!对北京大学第一医院杨虎教授的建议与支持表示由衷的感谢!此外,编写过程中还得到了国内多位专家和医生的鼎力支持。特别需要

感谢的是陆军总医院崔俊玉教授、浙江省中西医结合医院李则林主任、湖南省常德市人民医院祝丽萍主任等专家，他们无偿奉献了多个精彩病例，使本书的内容更加丰富，更具有可读性。在此对给予本书支持的各位同道致以深深的敬意！

最后更应该感谢的是各位编委的家人，是你们的支持，给予了我们巨大的力量与时间，使我们能从繁忙的工作中抽出宝贵的时间撰写专著。在此，我要特别感谢我 97 岁高龄的父

母，在一年半书稿的创作与编写过程中，他们给予了我无微不至的照顾和关爱，作为对父母养育之恩的回报，我所能做的就是使本书在理论、文字、图片等方方面面更加严谨、精益求精，甚至达到几近苛求的程度。编写出一本出色的专著，是他们最感欣慰与自豪的事情！也是对他们最大的报答！

让我们通过自己的努力，将我们多年积累的知识与经验回报社会、回馈读者，这是本书所有编者最大的心愿！

许原

2017.1.15

目 录

第一篇 无创心脏电生理诊疗技术

第一章 概述	3	第五章 检查设备与人员配置	53
第一节 无创心脏电生理检查的发展历史	3	第一节 心脏电生理室人员及仪器配置	53
第二节 无创心脏电生理检查概述	10	第二节 仪器设备——心脏电生理刺激记录仪一体机	53
第三节 食管导联心电图对心律失常的诊断优势	13	第三节 仪器设备——食管电极导管	67
第二章 心脏电生理特点	15	第六章 插管方法与测定起搏阈值	71
第一节 心肌细胞的分类与电生理特性	15	第七章 心脏程序刺激方法	76
第二节 心脏特殊传导系统不同部位的电生理特点	18	第一节 心脏程序刺激的部位与种类	76
第三节 心脏冲动的起始与传导	25	第二节 心脏程序刺激的基本刺激方法	78
第四节 心脏电生理检查	27	第三节 心脏程序刺激使用方法的拓展	94
第三章 无创心脏电生理检查的适应证、禁忌证及并发症	31	第八章 经食管心房起搏后心脏各部位的电生理特点	100
第四章 常用术语及心脏电生理现象	33	第九章 操作与检查流程规范化	116

第二篇 无创心脏电生理检查技术的临床应用

第十章 食管导联心电图	129	方法与原则	207
第一节 食管导联心电图概述	129	第十四章 预激综合征与无创心脏电生理检查	218
第二节 食管导联心电图的临床应用	132	第一节 旁路的解剖特点及类型	218
第十一章 测定心脏前传不应期与房室交界区前传功能	165	第二节 旁路的电生理特性	219
第一节 测定心脏前传不应期	165	第三节 典型预激与无创心脏电生理检查	223
第二节 房室交界区前传功能	178	第四节 特殊类型的旁路与无创心脏电生理检查	240
第十二章 窦房结功能的检查方法与原则	183	第五节 与预激综合征相关的心律失常	249
第十三章 房室结双径路与房室结折返性心动过速的检查方法与原则	195	第十五章 诱发与终止室上性心动过速时常见问题与解决方法	255
第一节 概述	195	第一节 诱发心动过速时常见的问题与解决方法	255
第二节 房室结双径路的检查方法与原则	197		
第三节 房室结折返性心动过速的检查			



第二节	终止心动过速时常见的问题与 解决方法	266	第一节	无创心脏电生理检查的插管 风险	276
第十六章	特殊人群的无创心脏电生理 检查	271	第二节	无创心脏电生理检查的刺激 风险	278
第十七章	无创心脏电生理检查的潜在风险				

第三篇 无创心脏电生理检查实用问答

第十八章	基础部分实用问答	297	第十九章	临床应用实用问答	315
------	----------------	-----	------	----------------	-----

第一篇

无创心脏电生理诊疗技术

- 第一章 概述
- 第二章 心脏电生理特点
- 第三章 无创心脏电生理检查的适应证、禁忌证及并发症
- 第四章 常用术语及心脏电生理现象
- 第五章 检查设备与人员配置
- 第六章 插管方法与测定起搏阈值
- 第七章 心脏程序刺激方法
- 第八章 经食管心房起搏后心脏各部位的电生理特点
- 第九章 操作与检查流程规范化

第一章 概述

第一节 无创心脏电生理检查的发展历史

无创心脏电生理检查技术（经食管心房调搏技术）在我国应用已有 30 余年，因其设备简单、易于掌握、操作方便、安全可靠，具有较高的临床应用价值，该项技术在我国各级医院已广泛开展，并深受基层医院各级医师的钟爱。我国经食管心房调搏技术应用的范围、积累的经验、使用的普遍性都远远超过了国外，形成了具有我国特色的无创性电生理检查技术。随着心内电生理检查和射频消融技术的普及，为经食管心房调搏技术注入了新的生命与活力，经食管心房调搏技术已成为学习心内电生理的入门课程，为进一步开展射频消融术奠定基础。

一、历史回顾

经食管记录心电图技术最早可追溯到 1906 年，在 1887 年 Waller 成功地记录了人类第一份心电图后，1903 年 Einthoven 发明了应用毛细管静电计记录心电图，此后 3 年，Cremer 通过在食管放置的银制电极导管，首次成功地记录到心房电位，开创了食管导联心电图的记录技术。1936 年，应用由 Brown 改进的食管电极导管，记录到了详细的食管导联心电图。

1774 年，内科医生 Squires 首次提出，体外电刺激可以作用在人体心脏。次年（1775 年），丹麦的内科医生 Abildgaard 进行了电刺激作用于人体心脏的研究。到了 1791 年，著名的意大利科学家 Luigi Galvani 发表了对蛙肌和蛙心脏电现象的研究结果，对日后现代心脏电生理学的建立起到巨大作用。

在前人研究的基础和启发下，1952 年 1 月，美国哈佛大学医学院 Paul M. Zoll 医生首

次在人体胸壁的表面施行脉宽 2 ms、强度为 75~150 V 的电脉冲刺激心脏，成功地为 1 例心脏停搏患者进行心脏复苏，这一创举立即受到医学界和工程技术界人士的广泛重视，迎来了心脏病学的一个变革时期。Zoll 在实验中将刺激电极缝置在犬的胸壁和食管，观察刺激电极能否起到起搏心脏的作用，实验结果表明，电脉冲刺激能引起心室的有效收缩，奠定了经食管心脏起搏的基础。由于 Paul M. Zoll 开创了起搏治疗缓慢性心律失常的方法，被后人尊称为“心脏起搏之父”（图 1-1）。

1957 年经食管心房起搏技术被成功地应用于临床，12 年后（1969 年）Burack 又将经食管心房起搏技术应用于起搏心室，并获得成功。此后，经食管心脏起搏技术加快了临床应用的步伐，1972 年 Stopczyk 经食管测定了心



图 1-1 心脏起搏之父——Paul M. Zoll (1911—1999)

房不应期。1973 年 Monotoyo 应用经食管心房起搏术进行心脏电生理检查,并将其用于各种快速性心律失常的治疗。

经食管心房调搏技术从 1957 年开始尝试应用于临床,但真正广泛地得到临床应用是在 20 年后,该技术被耽搁了近 20 年之久的原因是电压与脉宽公式的误解:当心内膜刺激的脉宽小于 2 ms 时,随脉宽的增加刺激阈值也相应增高,进而推算经食管起搏心房的阈值会极高,超过患者的耐受程度而被搁置。直到 20 年后实验证明在食管与心房之间的组织与腔隙可起到电容器的功效,能有效降低起搏阈值,经食管心房调搏脉宽小于 9.8 ms 时,阈值随脉宽的增宽而降低;当脉宽到达 9.8 ms 后,阈值不再随脉宽的增宽而降低,而是形成平台状的曲线。从此打开了经食管心房调搏技术广泛应用于临床的大门。

二、我国经食管心脏电生理检查技术发展历程

我国的经食管心脏电生理检查技术最早应用于 1978 年,蒋文平教授率先进行经食管心房调搏的心脏电生理研究(图 1-2),奠定了我国心脏电生理的基础,建立了完整临床心脏电生理检查方法,阐明了病态窦房结综合征、预激综合征、房室结双径路及室上性心动过速等电生理机制。积极推广经食管心房调搏方法,普及心脏电生理技术,为我国培养了许多心脏电生理技术人才。1982 年蒋文平教授又首次报道了经食管心房起搏测定窦房结功能。1986 年宁佩萸教授主编了第一部经食管心脏电生理检查技术的专著《食道心房调搏术临床实用手册》,对我国的经食管心脏电生理检查技术的推广与该技术在临床广泛应用都起到了巨大的推动作用。此后的 30 余年来,国内多位作者先后出版了 10 余部相关专著,使该项技术不断深入发展(图 1-3)。此后,在蒋文平、郭继鸿等教授的坚持与带领下,在国产设备的支持下,这项技术在我国迅速展开,临床应用范围也不断扩大。在我国心内电生理技术广泛开展之前,经食管心脏电生理检查作为一种无创性的电生理检查技术开拓了我国心脏电生理检查



图 1-2 我国无创心脏电生理(经食管心房调搏)第一人——蒋文平教授

的先河,培养了中国第一批心脏电生理人才,为今后心内电生理的发展奠定了稳固的基础,起到了不可磨灭的作用。目前其已成为具有我国特色的无创性心脏电生理检查技术。

为更好地继承与发展具有我国特色的经食管心脏电生理检查技术,2010 年即经食管心脏电生理检查技术应用于临床 32 周年之际,在中国生物医药技术协会心电学技术分会(中国心电学会)主任委员郭继鸿教授的倡议和直接领导下,于 2010 年 8 月 7 日成立并组建了中国心电学会无创心脏电生理专业委员会,郭继鸿、蒋文平、屈百鸣教授为顾问,许原任主任委员,李忠杰、惠杰、李乔华、李中健任副主任委员,并先后成立了北京、苏州、杭州、长沙、郑州、武汉、南昌、哈尔滨、重庆 9 个培训中心(图 1-4)。随后,在中国心电学会主任委员郭继鸿教授的领导下,在蒋文平、屈百鸣教授的大力支持下,2011 年无创心脏电生理专业委员会编写了国内第一部《食管心脏电生理中国专家共识》(图 1-5),制定了我国第一个《食管心脏电生理检查标准化操作建议》(图 1-6)。2015 年,浙江省医学会心电生理与起搏分会无创心电学组编写了该省的《浙江省食管法心脏电生理技术操作与诊断规范(试用版)》。经过 5 年临床不断的积累与沉淀,2017 年《食管心脏电生理中国专家共识》将进行再次更新,更新的专家共识对经