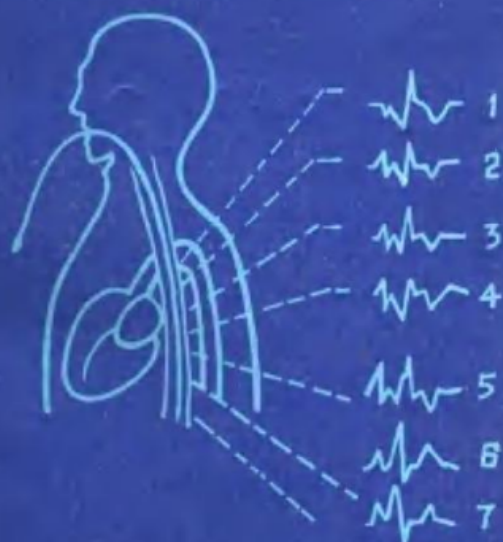


# 食道心房调搏术 临床实用手册

宁佩英 主编



4

中國醫藥出版社

## 内 容 提 要

应用食道心房调搏术进行心脏电生理检测是一项无创性新技术。该法设备简单、操作方便安全，易被病人接受。为便于推广该项技术，满足基层医务人员急需，特编写了这本手册。该手册较系统地介绍了食道心房调搏术，侧重于实用技术和基本操作方法，对心脏电生理学基础知识和常见心律失常的病理生理学也作了简明扼要的论述。

本书是基层医务人员开展食道心房调搏术的实用手册，也可作为医学院校师生学习心脏电生理学的参考书。

## 食道心房调搏术临床实用手册

宁佩英 张清华 崔俊玉 编

※

中国医药出版社 出版发行

(北京西城区太平桥大街4号)

河北省晋县周家庄印刷厂印刷

---

开本787×1092毫米1/32 印张7  
146千字 1986年11月 北京第1版  
第1次印刷 1—20,000册

---

统一书号：14271·025 定价：1.50元

## 序 言

各种病因引起的心律失常颇有增加的趋势。它不仅影响着人民的健康,而且又是心脏猝死的最主要原因。为了更有效地预防和治疗心律失常,临床心脏病学家正在探索更加有效的防治措施,诸如抗心律失常药物的电药理和疗效评价、各型起搏的选择、经静脉电刺激、电复律和电除颤的临床应用及经静脉导管电极电击疗法或经胸外科疗法等,以便切断严重抗药性心动过速折返环。上述防治措施的基础在于用电生理学的研究来阐明心律失常的发病机制和治疗途径。

结合我国具体实际,经食道心房调搏的电生理工作已较普遍地开展起来。这一技术不需要X光机,所需的心脏刺激器及食道电极,国内已能生产,因而非常有利于普及推广。目前国内尚缺乏这方面的专著书。宁佩莛副主任医师和几位同志通过数年的医疗科研实践,积累了较为丰富的临床和教学经验,及时地写成这本手册。本书不仅有参考价值,而且也很实用。因此,这本手册的出版将提高广大医务工作者对心律失常的诊断和治疗水平。国内经静脉的电生理研究工作正在日益进展。食道心房调搏工作的迅速开展,必将促进这一研究工作。我相信这本手册必将不断地日趋完善,亦希我国心脏病学工作者共同来关心和推动这一新技术的发展,以不断提高我国人民的健康水平。

天津医学院附属医院

周金台

1986年8月

## 前 言

临床心脏电生理学检测，以往多采用创伤性静脉插管法进行心房或心室调搏。此法所需设备昂贵，操作技术复杂，并且不易被病人接受。近年来，应用食道心房调搏术进行心脏电生理检测收到理想的效果。该法设备简单、不需X线，操作简便，易于掌握，安全可靠。此法属无创检查，易被患者接受。

1979年蒋文平氏首先应用食道心房调搏术检测心脏电生理。目前该项技术犹如雨后春笋在国内各大城市医院普遍展开，现正向中小城市和县级医院普及推广。

中国人民解放军白求恩国际和平医院自1982年以来，先后在周金台、朱中林、蒋文平、方祖祥等专家教授的帮助下，开展了人工心脏起搏技术和经食道心房调搏心脏电生理检测技术。几年来，积累了一定的临床经验，举办了4期专题学习班，加深了对有关知识的理解。为了便于向基层医院推广普及无创性经食道心房调搏术和满足基层医务人员的急需，我们阅读了国内外有关文献，结合300余例的临床实践体会，编写了这本临床实用手册。在编写过程中，我们力求内容新颖实用、系统紧凑。由于我们水平有限，谬误之处在所难免，敬希专家们及广大读者批评指正。

本书在编写过程中，得到了我院各级领导的关怀和有关同志，尤其是北京军区军医学校何振山同志及我院内二科全

体人员的大力支持和帮助，天津医学院周金台副教授审阅了全书，刘维宇同志给予了大力帮助，中国展望出版社为开展国际科技文化交流，特选编该书出版，在此表示衷心感谢。

编者

1986年7月

# 目 录

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 第一章 临床心脏电生理检测的基本技术..... | ( 1 ) |
| 第一节 临床心脏电生理检测方法.....    | ( 2 ) |
| 第二节 程控心脏刺激器.....        | ( 6 ) |
| 第三节 电脉冲刺激方法.....        | (10)  |
| 第四节 经食道心房调搏的操作技术.....   | (20)  |
| 第五节 食道心电图.....          | (22)  |
| 第二章 窦房结功能检测.....        | (25)  |
| 第一节 窦房结解剖学及病理生理学.....   | (25)  |
| 第二节 窦房结的电生理学.....       | (27)  |
| 第三节 病态窦房结综合征临床诊断标准..... | (28)  |
| 第四节 窦房结功能测定方法.....      | (31)  |
| 第五节 食道心房调搏检测窦房结功能.....  | (35)  |
| 第三章 预激综合征.....          | (49)  |
| 第一节 旁道解剖.....           | (49)  |
| 第二节 旁道的生理特性.....        | (52)  |
| 第三节 预激综合征的心电图表现.....    | (54)  |
| 第四节 各型预激的希氏束心电图特征.....  | (60)  |
| 第五节 旁道定位诊断.....         | (63)  |
| 第六节 预激合并的心律失常.....      | (75)  |
| 第七节 食道心房调搏在预激中的应用 ..... | (85)  |
| 第八节 预激的治疗.....          | (108) |

|     |                              |       |
|-----|------------------------------|-------|
| 第四章 | 房室结内双径道及其电生理检查·····          | (112) |
| 第一节 | 房室结的结构与功能·····               | (112) |
| 第二节 | 房室结内的折返原理·····               | (117) |
| 第三节 | 房室结双径道的心电图表现形式·····          | (118) |
| 第四节 | 食道心房调搏检查·····                | (119) |
| 第五节 | 心腔内调搏检测房室结内双径道·····          | (126) |
| 第六节 | 房室结三径道和多径道·····              | (129) |
| 第七节 | 旁道传导伴房室结双径或多径传导·····         | (130) |
| 第八节 | 房室结双径道的临床意义·····             | (132) |
| 第五章 | 心脏不应期的测定·····                | (133) |
| 第一节 | 不应期的种类和影响因素·····             | (133) |
| 第二节 | 心腔内调搏法测定心脏不应期·····           | (134) |
| 第三节 | 食道心房调搏法测定心脏不应期·····          | (140) |
| 第四节 | 心脏各部位不应期的正常值范围和<br>临床意义····· | (146) |
| 第五节 | 埋藏式起搏器不应期的测定·····            | (147) |
| 第六章 | 室上性心动过速的临床电生理检查·····         | (149) |
| 第一节 | 概述·····                      | (149) |
| 第二节 | 室上性心动过速分类·····               | (150) |
| 第三节 | 室上性心动过速的鉴别诊断·····            | (165) |
| 第四节 | 室上性心动过速的发生机制·····            | (168) |
| 第五节 | 心动过速的电刺激治疗·····              | (177) |
| 第六节 | 快速性心律失常的药物筛选·····            | (182) |
| 第七章 | 室性心动过速的临床电生理检查·····          | (184) |
| 第一节 | 概述·····                      | (184) |
| 第二节 | 室性心动过速的分类和诊断·····            | (187) |

|     |                      |         |
|-----|----------------------|---------|
| 第三节 | 室性心动过速的发生机制·····     | ( 192 ) |
| 第四节 | 室性心动过速的程控刺激方法·····   | ( 195 ) |
| 第五节 | 室速疗效的电生理学评价·····     | ( 200 ) |
| 第八章 | 用食道调搏仪检测起搏器功能·····   | ( 208 ) |
| 第一节 | 胸壁刺激试验·····          | ( 208 ) |
| 第二节 | 强干扰试验·····           | ( 210 ) |
| 第三节 | 磁铁试验·····            | ( 211 ) |
| 第九章 | 经食道心房调搏进行心脏负荷试验····· | ( 213 ) |
| 第十章 | 经食道心脏起搏抢救心脏骤停·····   | ( 215 ) |



# 第一章 临床心脏电生理检测的 基 本 技 术

临床电生理学是70年代形成的一门学科，特别自70年代后期希氏束电图应用于临床以来，临床电生理学的发展极为迅速，已从离体细胞的电生理研究进入到临床活体的研究，从而具有很大的实用性，加之导管技术的发展和程控刺激器的应用，这就有可能对人体心脏各部位的心电生理参数进行测量，揭示心律失常的发生机理，为体表心电图某些图形的分析和诊断提供确切的依据，同时在研究中发现某些类型的心律失常还可用电脉冲刺激法治疗，常常起到药物难以比拟的效果。

心电生理的检查方法有创伤性和无创性两类，前者是经静脉送入3—4根电极导管，记录心脏不同部位的心腔内电图，包括希氏束电图。此法需要多导生理记录仪、程控刺激器与X线设备，操作复杂，难以普及应用；无创性心电生理检测的常用方法是：经食道送入一根电极导管，与此同时记录体表心电图。此法只需一台国产的程控刺激仪和一台单导心电图机，不需要X线设备，可在床旁进行，易于掌握，安全可靠，加之它属无创性检查，重复性强，易被病人接受，基层医疗单位均可推广使用。本章重点介绍经食道调搏左心房进行心脏电生理检测的基本技术。

## 第一节 临床心脏电生理检测方法

### 一、刺激器

创伤性 or 无创性心电生理的检测均需要有刺激器。所谓刺激器，就是用一定强度的电流通过导管电极在特定的部位上对心脏施行电刺激以引起心电冲动的仪器。在心脏电生理检查中，对心脏进行的刺激有分级递增刺激、连续快速刺激，短阵猝发刺激及程控期前刺激等四种方式。前三种刺激若用于经静脉插管法进行心电生理检测时，则用普通可调的起搏器即可达到目的。若用于经食道送入电极导管调搏心房时，则用非程控刺激器，如国产SHB—1仪。如使用程控期前刺激方式，则必需用特制的数控程序刺激器，数控程序刺激器也具有前三种刺激方式的性能。

目前多数医院所使用的经食道调搏心房的数控程序刺激器是国产FD—I型多功能心脏程控刺激仪，其性能及临床应用范围将在下节详述。

### 二、心脏电生理检测的电刺激方法

程控刺激器可发出三组脉冲，分别称为 $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ 。

#### (一) $S_1$ 刺激

这是基础刺激，凡是基础刺激都称为 $S_1$ 。 $S_1$ 可连续发放，或规定连续发放8~10次，其频率由 $S_1$ — $S_1$ 间期决定，一般是以自身心率或高于自身心率10~20次/分的频率开始，逐级递增，每级递增10~20次/分，即 $S_1$ — $S_1$ 间期逐级缩短，可视需要一直缩短到300ms（频率为200次/分）或200ms（频率为300次/分）。应注意的是：心房能耐受的刺激频率

最高为300次/分 ( $S_1-S_1$ 间距为200ms),心室为200次/分 ( $S_1-S_1$ 间距为300ms), 否则均有可能诱发室颤。

### (二) $S_2$ 刺激

这是脉冲发生器发生的第一个早搏刺激, 根据需要可刺激心房或心室。期前刺激可在心脏自身搏动的基础上施加, 如与P波同步, 则 $S_2$ 为P波触发, 但延迟发生P— $S_2$ 间期即为配对时间; 如与Q波同步, 则 $S_2$ 为R波触发, 延迟发生, 其配对时间则由R— $S_2$ 间期决定。在心脏自身心搏的基础上施加期前刺激的方法是使刺激器感知自身搏动, 每感知连续8次心脏自身搏动, 加入一次期前刺激。期前刺激也可在起搏心律( $S_1$ )的基础上施加, 其方法是: 把 $S_1$ 脉冲作为基础刺激(其频率由 $S_1-S_1$ 间期决定), 在8个 $S_1$ 之后按照规定的 $S_1-S_2$ 间期发放期前刺激。P— $S_2$ 、R— $S_2$ 、 $S_1-S_2$ 都是扫描的, 可每5~10ms自动进行递增(正扫)或递减(逆扫)性扫描。不论是自身心搏还是起搏心搏, 在期前刺激以前之所以需要有8次基础搏动, 是因为心脏的电生理特征经8次搏动后才得以稳定。

用起搏心律作为期前搏动的基础心搏, 更易于掌握观察条件, 故临床电生理检查中, 程序期前刺激常用 $S_1$ 刺激作基础心搏。

### (三) $S_3$ 刺激

这是脉冲发生器发生的第二个早搏刺激, 其配对时间由 $S_2-S_3$ 间期决定。

在 $S_2$ 后还可规定若干秒的间歇时间, 一般为4秒。 $S_1-S_2$ 、P— $S_2$ 、R— $S_2$ 或 $S_1-S_2$ 、 $S_2-S_3$ 间期和间歇时间可用数字键钮拨定, 周而复始, 自行控制。

单纯用 S<sub>1</sub> 脉冲, 可作连续或短阵快速刺激; 加上 S<sub>2</sub> 脉冲就形成一个期前刺激; 加上 S<sub>2</sub>、S<sub>3</sub> 脉冲就形成连续的两个期前刺激。

### 三、心脏电生理检测的记录方法

#### (一) 心腔内记录法

常规检查是在右侧心腔内进行的, 经静脉插入 3 ~ 4 根电极导管, 分别置于下述部位 (图 1—1) :

SAN: 窦房结    HRA: 高位右心房  
RA: 右心房    LRA: 低位右心房  
His: 希氏束  
HBE: 希氏束电位    CS: 冠状窦  
LA: 左心房    RVA: 右心室心尖部  
SV: 上腔静脉  
IV: 下腔静脉    PA: 肺动脉  
Eso: 食道电极

图中 A、B、C、D、表示各部位的导管电极

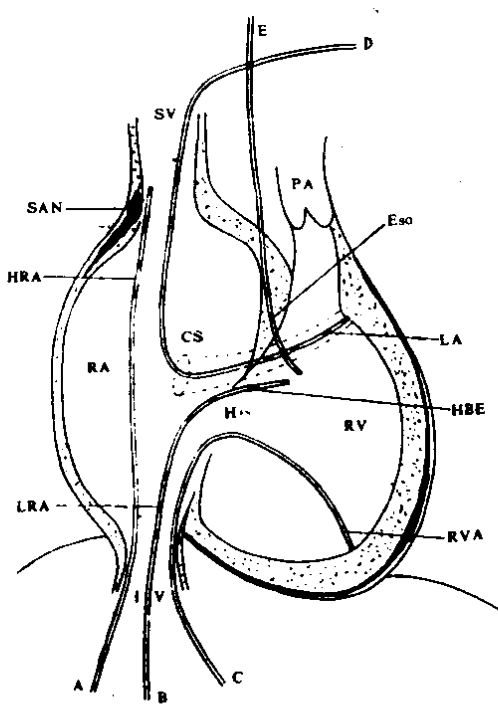


图 1—1 心内膜标测部位

1. 右房上部 (HRA) 用四极电极导管置于右心房与上腔静脉交界处, 靠近右心房外缘。两极用来记录高位右心房电图, 另两极作为刺激电极进行心房 (靠近窦房结) 刺激用。

2. 右室间隔部 (RVS) 电极置于右房下部内侧靠近三尖瓣口处, X线透视下, 三尖瓣口位于脊柱左缘或正中线左侧 2 厘米左右, 使导管尖端指向后上方, 使电极与希氏束

靠近，记录希氏束电图，并做希氏束刺激用。

3. 冠状静脉窦（CS） 从左上肢静脉插管，将电极置于冠状静脉窦的远侧，接近左心房的解剖位置，记录左心房电图，并做左房刺激用。此电极可用食道电极代替。

4. 右室心尖部（RVA） 电极经过三尖瓣口入右室流入道，再至右室心尖部。记录右心室内心电图，并做右心室刺激用。

5. 主动脉上部（HAO） 以间距为0.5厘米的双极电极导管，从周围动脉（多用股动脉）插入，将电极置于主动脉根部，可记录到主动脉根部希氏束电位，还可记录到右（左）束支电位，但此部位一般不用。

6. 右房下部（LRA） 将电极置于右心房与下腔静脉交界处，即右房下部外侧靠近游离壁处，记录低位右心房电图，必要时可做该部刺激用。

并非所有病人都要插四根电极导管，但至少应插二根，一根放在右房上部行心房调搏，当进行心室调搏时，再将其插入心室；另一根记录希氏束电图。

7. 体表心电图 一般同步记录 I、aVF 及 V<sub>1</sub> 导联体表心电图。因 I 导联代表 X 轴、aVF 导联代表 Y 轴、V<sub>1</sub> 导联代表 Z 轴，故根据这三个导联可判断电轴方向。

综上所述、心腔内电图常规采用 HRA、RVS、CS（ESO）、RVA 四个部位的电图及 I、aVF 与 V<sub>1</sub> 三个导联的体表电图，再加上一个时标，因此需要一个 8 导生理记录仪，才能进行同步描记，而获得一个完整的心腔内电图的记录资料。

## （二）经食道调搏左房并记录体表心电图法

电极导管经鼻或口腔送入食道，将电极置于食道下端，进入深度一般为36~38公分左右。而后将电极导管近端与心电图机胸前导联的吸盘相连，记录食道心电图，取双向P波最高大处为最适部位，然后固定导管，将导管近端插入刺激器上的固定插孔，即可进行刺激，同时记录体表心电图（取P—QRS—T清晰的导联）。这种方法与心内刺激法所测得的心电生理参数无显著差异，但因本法属于间接左房调搏，故不能获得希氏束心电图与心室内心电图的参数。据最近报导，空军某医院通过改进食道电极，可记录每次心搏的希氏束心电图，这项研究将为无创性检测心室电生理探索出一条新途径，也扩大了食道调搏心房技术的实用价值。

## 第二节 程控心脏刺激器

### 一、程控心脏刺激概念

程控心脏刺激是一种心脏电生理检测法，它是在病人自身窦性心律或 $S_1$ — $S_1$ 起搏的基础上，利用心脏程控刺激仪，经电极导管（心内或食道）输入一个或多个程序化的期外刺激，以观察心脏电活动的变化。

### 二、程控心脏刺激器

程控心脏刺激器具有非程控和程控性能，是心脏电生理检查的专用仪器，功能齐全，故又称多功能程控心脏刺激仪，频率和程控计数准确，期前扫描可靠。国内现用的有：上海复旦大学FD—I型、徐州CK—B<sub>2</sub>型心脏程控刺激仪等。国外的有：美国Medtronic 5326型和日本三荣3F51型等。

### 三、程控刺激仪主要技术指标及临床应用范围

现以上海复旦大学设计、江苏泰州电子仪器厂生产的FD—1型多功能程控心脏刺激仪为例进行说明。

### (一) 技术指标

#### 1. 输出脉冲幅度及宽度

脉冲幅度为7~45伏连续可调，精度 $\pm 5\%$ 。脉冲宽度为2~10毫秒连续可调。

#### 2. 基础刺激脉冲 ( $S_1$ ) 输出形式

(1)  $S_1$ 连续输出  $S_1$ — $S_1$ 间期在100~9999ms范围内任选，精度达万分之一秒。

(2)  $S_1$ 定时输出  $S_1$ 脉冲输出30秒后可自动停止。

(3)  $S_1$ 最高频率限制  $S_1$ 最高频率自动限制于600次/分。

#### 3. $S_2$ 刺激脉冲输出形式

(1)  $S_2$ 与 $S_1$ 同步时， $S_1$ — $S_2$ 间期可调范围为5~995ms，每档5ms，精度 $\pm 1ms$ 。

(2)  $S_2$ 与P波同步时，P— $S_2$ 间期可调范围、精度同上。对食道P波的感知灵敏度为0.2~10mV，连续可调。

(3)  $S_2$ 与 $S_1$ 同步时，可每隔1、2、4、8个 $S_1$ 则发放一个 $S_2$ 。 $S_2$ 发出后自动停发4秒钟，4秒钟后，再重复上述过程。

(4)  $S_2$ 与P波同步时，可分隔1、2、4、8个P波则发一个 $S_2$ 。

(5)  $S_2$ 每次发放后， $S_1$ — $S_2$ （或P— $S_2$ ）间期自动以“正扫”（递增）“反扫”（递减）或“停扫”（不变）三种方式进行扫描，扫描步长为5或10ms。

(6) 即将发放的 $S_2$ 的联律间期可通过三位荧光数码管

显示出来。

#### 4. $S_3$ 刺激脉冲输出形式

(1) 与 $S_2$ 同步,  $S_2 - S_3$ 间期可调, 范围为 $10 \sim 990\text{ms}$ , 每档 $10\text{ms}$ , 精度 $\pm 1\text{ms}$ 。

(2)  $S_3$ 可随时关闭。

#### 5. 心动过速识别方式

(1) 自动识别 当心率高于 $120\text{次/分}$ , 并持续 $10\text{秒钟}$ 后, 刺激脉冲 $S_2$ 自动发放并自动扫描。心动过速一旦终止, $S_2$ 立即停止发放。

(2) 人工识别 不论心率快慢,  $S_2$ 均以规定的分频数(1、2、4、8、)在规定的 $P - S_2$ 时刻发放脉冲。

#### 6. 电源

内载六节GNY—1.5镍镉可充电电池(充电后连续工作 $15\text{小时}$ ),  $220\text{伏}$ 市电充电;充电装置内载;整机耗电 $< 70\text{mA}$ ;电池充电充足时(电压高于 $9\text{伏}$ ), 电充足指示灯则亮, 可自行停止充电, 机内有过充保护。当电池电压不足时( $6.5\text{伏}$ )荧光数字管内闪烁, 提示需要充电。

### (二) 临床应用范围

#### 1. 测定窦房结功能

窦房结功能测定主要包括: 窦房结恢复时间、窦房结传导时间及窦房结不应期这三项指标。

#### 2. 测定全传导系统的不应期

主要测定窦房结、心房、房室结、希—浦系及心室的不应期。

#### 3. 应用于预激综合征

可用来测定付束不应期和诊断隐匿性预激综合征, 并研



究预激综合征合并心律失常的机理等。

#### 4. 研究和诊断某些特殊的心电现象

常见的有隐匿性传导、超常期传导、房室结双通道及裂隙现象等。

#### 5. 应用于室上性心动过速

可用来研究室上速的发病机理，复制及终止室上速，测定室上速患者的回声带，有助于室上速的治疗及预后的估计。

6. 用于经食道心房调搏检查，同时还用做心脏负荷试验，这主要用来诊断冠心病。

7. 用于心脏骤停的抢救，也可作为电复律术的保护性措施。

#### 8. 用于复查起搏器病人

对埋藏式起搏器病人可进行胸壁刺激试验，以便检测埋藏式起搏患者的自身心律和心率，以及起搏器的感知功能和不应期。

9. 结合希氏束电图（HBE），可用来测出复合性电生理异常。

常见的复合性电生理异常有：①病窦综合征合并房室结双通道；②隐匿性预激合并功能性束支阻滞；③多发性旁道；④房室结三通道；⑤结性、房室折返性心动过速合并窦房结折返性心动过速。

#### 10. 用做心室程控刺激

测定心室不应期及室房逆向传导时间、心室内传导时间及Ⅲ度房室传导阻滞的心室恢复时间时，需进行心室程控刺激，以诊断室性心律失常，探讨其发生机理。超速抑制法可