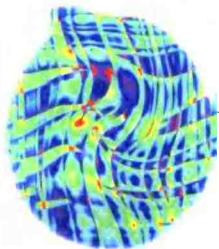


心脏起搏器的临床应用与进展



心血管疾病现代治疗丛书

许玉韵 编著

中国环境科学出版社

98
540.5
15
2

98
R540.5
15
2

心血管疾病现代治疗丛书

心脏起搏器的临床应用与进展

许玉韵 编著

X082+113



中国环境科学出版社

· 北京 ·



3 0034 2380 7

图书在版编目 (CIP) 数据

心脏起搏器的临床应用与进展/许玉韵编著. -北京: 中国环境科学出版社, 1998.4

(心血管疾病现代治疗丛书)

ISBN 7-80135-486-9

I. 心… II. 许… III. 心脏起搏器-临床应用 IV
.R654.208

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 11181 号

中国环境科学出版社出版发行
(100036 北京海淀区普惠南里 14 号)

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

*

1998 年 5 月第 一 版 开本 787×1092 1/32

1998 年 5 月第 一 次印刷 印张 1

印数 1—3000 字数 21 千字

ISBN 7 80135-486-0/R·054

定价: 2.00 元

目 录

心脏起搏器的临床应用与进展	(1)
一、概况	(1)
二、心脏起搏器的适应症	(1)
(一) 永久起搏的适应症	(1)
(二) 临时起搏的适应症	(3)
三、人工起搏系统	(4)
(一) 起搏电极	(4)
(二) 起搏器	(5)
四、起搏并发症	(15)
(一) 手术相关并发症	(15)
(二) 起搏电极相关并发症	(16)
(三) 起搏器相关并发症	(18)
(四) 其它并发症	(19)
五、起搏病人随访	(20)
六、起搏器的程序控制功能	(21)
简单程控起搏器 CHAMPION 的程控使用方法	(24)

心脏起搏器的临床应用与进展

一、概况

1932年 Hyman 创制一台由发条驱动的脉冲发生器，重 7.2 公斤，用针穿刺心脏起搏。以后经逐步发展，使起搏器基本实现了小、轻、薄、长寿命、多功能的要求，目前起搏器寿命一般可达 10 年；小体积，一般重量为 20~30 克，具有生理性，保证完善的房室同步、心室的正常收缩顺序和频率应答，自动抗心动过速，电转复及除颤等多功能。

欧洲较多国家生产起搏器，亚太地区除美国、澳大利亚和我国之外几乎都不生产起搏器。我国目前又有由美国美敦力公司在上海组装的 Champion VVI 起搏器，是一种适合在我国普及应用，价格较低的起搏器。据统计，美国 1995 年埋藏心脏起搏器 159,000 台，如按百万人口埋藏台数计，1995 年为 600 台。而我国 1996 年埋藏心脏起搏器约 5000 台，按百万人口埋藏台数计，1996 年为 3~4 台。相形之下，我国安装起搏器工作有待进一步推广，以适应现实的需求。

二、心脏起搏器的适应症

(一) 永久起搏的适应症

1. 心率过缓性心律失常：(1) 完全性房室传导阻滞或高度房室传导阻滞，特别是房室束支系统的阻滞（双束支或

三束支阻滞)、希氏束内阻滞,阻滞区以下的逸搏心律不稳定,预后差者。先天性完全房室传导阻滞者,心率可达40~90次/分,如心率 ≤ 50 次,又有晕厥史者应予起搏治疗。(2)心房扑动或心房颤动伴心室率过缓或间有过长的心搏间歇。(3)窦房结功能障碍,主要表现为窦性心动过缓、窦停搏、窦房阻滞而心室率过缓。(4)颈动脉窦综合症经常发作心动过缓,晕厥常由于窦缓及血管扩张,排尿,转头及衣领过紧等而发作。

2. 病窦中的心动过缓-心动过速综合征,常在心动过速终止时,出现较长的心搏间歇,可发生心源性脑缺氧综合症,这种心律失常单纯用药物治疗比较困难,如用起搏器治疗,提高了基础心率后,心动过速发作次数可减少或不发生,既使发生心动过速,仍可用药物(或其他方法)控制心动过速。心动过速终止时,即使有心搏间歇过长,起搏器可按需起搏,不致发生晕厥或生命危险。

3. 遗传性长 Q-T 综合症,易发生晕厥及突然死亡,除可用 β -受体阻滞剂,左侧星状神经节切除术外,还可联合应用起搏器治疗以避免药物引起心动过缓及防治多形性室速。

4. 室性快速性心律失常(室性心动过速/心室颤动),可采用埋置型心律转复除颤器(ICD),可防止发生心脏性猝死。

5. 其他,如梗阻性肥厚性心肌病,流出道明显梗阻,(左室腔及流出道压差 ≥ 30 mmHg者),药物治疗效果不佳者,可考虑安装全功能双腔起搏器,以减轻流出道梗阻。

以上诸情况如症状严重有晕厥发作,出现心源性脑缺氧综合症,对生命威胁很大,是安装起搏器的强烈指征。但有些患者虽然没有晕厥发作史,由于心室率缓慢,心排量降

低重要脏器供血不足，发生一系列症状，如血压低、心绞痛、心力衰竭、氮质血症、头晕、精神不振、思考能力降低、工作生活能力明显减退，也可使用起搏器治疗。有的患者在心率过缓的同时还有心力衰竭、室性早搏、阵发性房颤、室速等，为了治疗这些伴发症而需用洋地黄制剂，抗心律失常药物等，而使用药不受到限制，安装起搏器后心率有了保证，即可放手使用这些药物。

(二) 临时起搏器的适应症

1. 急救措施：凡符合上述适应症，但病情尚未稳定，心律失常又可能被治疗或逆转，考虑安装临时起搏器即可。如急性心肌梗塞，急性心肌炎、药物中毒、电介质紊乱等病情中出现的心律失常，除了积极治疗本疾病以外，可用临时起搏保持平稳的心律，以利疾病的恢复。随着疾病的恢复，心律失常也常消失，即可撤除临时起搏。如心律失常成为持久性的，即可改装永久性起搏器。

急性前壁心肌梗塞，凡出现完全房室传导阻滞，二度Ⅱ型房室传导阻滞，特别是束支系统的阻滞，不管有无症状，应安装临时起搏器。

急性下壁心肌梗塞发生房室传导阻滞时，多因水肿、缺血，迷走神经张力增高引起。多发生在心梗后头一天，很少发生在4天后。高度或完全房室传导阻滞，或有症状的二度Ⅱ型伴血液动力学不稳定者都应安装临时起搏器，一般忌用异丙肾上腺素，因可加重心肌缺血，可使梗塞扩展。

2. 需要安装起搏器的患者，如原疾病危重或患者因身体情况太差，一时不能耐受安装永久性起搏器手术，可先作临时起搏，并积极治疗原疾病，待情况改善后再作永久性起搏。

3. 心脏外科手术后放置电极导线，可帮助复苏、改善血液动力学障碍，控制心动过速，处理手术引起的房室传导阻滞，促进术后恢复，如房室传导阻滞日久不恢复，即改为永久起搏。

4. 过渡措施：心律高度不稳定的患者，在安装永久性起搏器的过程中，有可能发生变化，为了保证手术顺利，可先作临时起搏，待安装毕永久起搏器后就撤除之。

5. 具有心律失常潜在危险的患者于施行大手术时，心血管造影检查时，心律转复治疗时，可安装临时起搏器，作为保护性措施，以策安全。

6. 某些临床诊断检查需用心脏起搏术作为辅助手段。

7. 可作为某些心脏病理生理的基础理论研究的工具。

三、人工起搏系统

(一) 起搏电极

1. 双极与单极，在起搏器工作电路中，与心内膜直接接触的电极（端电极）用作电路的负极，另一电极作电路的正极。两个电极都接触心脏者称为双极起搏；一个电极接触心脏，另一电极接触心脏以外的组织（如起搏器金属外壳被用来充当起搏电路的正极）者称单极导管电极。双极导管电极可单极使用，但单极导管不能充当双极导管使用。一般临时起搏用双极导管电极，永久性起搏多用心内膜单极起搏法。

2. 心内膜、心外膜、心肌电极：起搏电极经静脉送入接触心内膜者称为心内膜电极，起搏电极经胸腔插入接触心外膜者称心外膜电极，起搏电极刺入心壁心肌者称为心肌电极。

3. 心室内膜电极有柱状、长锚状、短锚状、螺旋状、伞状和多孔伞状等。心房内膜电极有J形翼状和螺旋电极等。心外膜有盘状等。

4. 电极材料一般用铂铱合金，近来有用热介碳电极和激素多孔电极。

改进电极材料有助于降低阻抗和起搏阈值。选择电极形状以固定可靠和更换方便为原则。

5. 安装电极的部位有心房、心耳、冠状静脉窦、心室等不同部位。

(二) 起搏器

1. 起搏器编码

1987年NASPE和BPEG提出的起搏器NBG五位编码。I位表示起搏心腔，II位表示感知心腔，III位表示起搏器对自身心电信号的反应方式，IV位表示程控功能（频率应答），V位表示抗心动过速功能。如VVI表示心室起搏—心室感知—R波抑制型起搏器；DDD表示双腔起搏—双腔感知—R波抑制型或p波触发型起搏器。各位编码所用字母及意义见下表。

NBG 起搏器编码

位置	I	II	III	IV	V
功能	起搏心腔	感知心腔	反应方式	程控功能	抗心动过速功能
编码意义	O=无 A=心房 V=心室 D=双腔	O=无 A=心房 V=心室 D=双腔	O=无 T=触发 I=抑制 D=T+I	O=无 P=简单程控 M=多程控 C=遥测 R=频率应答	O=无 P=抗心动过速 S=电复律 D=P+S

2. 起搏器类型

(1) 固定频率型起搏器 (AOO, VOO): 为第一代起搏器, 只能按设定频率固定单腔起搏, 无感知, 不同步。若自身心率快于起搏频率, 即出现二者的竞争心律。VOO 起搏时, 若脉冲落在心室自身心动的易损期, 即可促发致命性心律失常。目前主要用于电生理检查。

(2) 同步型起搏器

为第二代起搏器, 既能起搏又能感知, 起搏感知在同一心腔, 实现了与自身心律的同步化, 按需发放起搏脉冲, 不产生竞争心律。

①P 波触发型起搏器 (AAT) 和 R 波触发型起搏器 (VVT), 若自身心率慢于起搏频率, 即起搏器按设定频率发放起搏脉冲。若自身心率快于起搏频率, 即起搏器感知较早的自身 P 波或 R 波, 起搏脉冲提前发放, 落于自身心动的绝对不应期中, 成为无效放电脉冲。该型起搏器无效放电多, 功耗较大, 已少用。

②P 波抑制型心房起搏器 (AAI), 又称心房按需起搏器, 若自身 P 波频率慢于起搏频率, 即起搏按设定频率发放脉冲起搏心房。若自身 P 波频率快于起搏频率, 即起搏器感知提早的 P 波, 并取消随后的一个起搏脉冲, 从感知 P 波开始重整起搏周期。AAI 起搏器可保证房室顺序收缩, 属生理性起搏, 主要用于病窦综合征而房室传导功能良好者, 房颤和房扑时不能使用 AAI。

③R 波抑制型心室起搏器 (VVI), 又称心室按需型起搏器, 若自身 R 波频率慢于起搏频率, 即起搏器按设定频率发放脉冲起搏心室。若自身 R 波频率快于起搏频率, 即起搏器感知提早的 R 波, 并抑制随后的一个起搏脉冲, 从感知自身 R 波开始重整起搏周期。VVI 起搏器适应证最广,

可用于房室传导阻滞。又可用于病窦综合症，缺点是房室不能顺序收缩，甚至产生室房逆传，使心排量降低 10% ~ 35%，而致起搏器综合症。

(3) 心房同步，心室起搏型 (VAT)

为第三代起搏器，感知电极置于心房，起搏电极置于心室，P 波触发心室起搏，起搏器感知心房激动 (P 波)，于延迟 0.12~0.2 秒后触发释放电脉冲刺激心室起搏。这种起搏器符合生理性起搏，但心室无感知可出现心室竞争心律，仅适合于房室传导阻滞而是正常窦性心律，实际上目前很少应用。

(4) 心房同步，心室按需型起搏器 (VDD)

为第三代起搏器，在 VAT 起搏器基础上增加了心室感知功能，心室感知和心室起搏俱存，避免了心室竞争心律。有心房感知而无心房起搏，且可致起搏器介导性心动过速，故适用于窦房结功能正常的缓慢性心律失常。

(5) 房室顺序心室按需型起搏器 (DVI)

为第三代起搏器，在 VVI 起搏器基础上增加了心房起搏功能。心房有起搏而无感知，心室兼有起搏和感知。心房起搏后经正常房室延迟再心室起搏，符合生理起搏。若窦性心律 < 程控下限频率，且 P-R 间期 > 起搏器 AV 间期，即实行房室顺序起搏。若窦性心律 < 程控下限频率，且 P-R 间期 < 起搏器 AV 间期，即实行心房起搏。若窦性心律 > 程控下限频率，且 P-R 间期 < 起搏器 AV 间期，即起搏器停止起搏。适用于病窦综合症或伴有房室传导阻滞者。

(6) 房室全能型起搏器 (DDD)

为第四代起搏器，也称自动型起搏器，具有房室顺序起搏，房室双腔感知及抑制触发双重反应方式。可编程选择

DDD、DVI、VVI 或 DOO 等四种工作方式。在 DDD 工作方式，可自动转换四种起搏方式：①心房心室双抑制。在自身心房率 > 起搏器程控下频率，且自身 P-R 间期 < 起搏器 AV 间期时实施；②心房同步，心室起搏。在自身心房率 > 起搏器程控下限频率，且自身 P-R 间期 > 起搏器 AV 间期时实施；③心房起搏心室抑制。在自身心房率 < 起搏器程控下限频率，且自身 P-R 间期 < 起搏器 AV 间期时实施；④房室顺序起搏。在自身心房率 < 起搏器程控下限频率，且自身 P-R 间期 > 起搏器 AV 间期时实施。DDD 起搏器适用于病窦综合症或伴有房室传导阻滞者，但禁用于房颤和房扑患者。

(7) 频率应答起搏器 (RRPM)

为第五代起搏器，起搏器能以机体的生理、生化指标为感知参数，随着机体生理需要，自动调整起搏器频率。目前，起搏器感知方式以压电晶体为传感器的体动（肌肉收缩）感知最为常用，其他尚有呼吸频率感知、血液 pH 感知、中心血液温度感知、Q-T 间期感知、每搏量感知、混合静脉血氧含量感知、每分通气量感知、右室 dp/dt 感知和右房压感知等。

①单腔频率应答型起搏器：有心房感知起搏 (AAIR) 和心室感知起搏 (VVIR) 两种。AAIR 适用于病窦综合症但房室传导功能正常者。病窦综合症、房颤、房扑伴或不伴房室传导阻滞且不适合 VDD 或 DDD 者，可选用 VVIR 起搏器。

②双腔频率应答型起搏器 (DDDR)

DDDR 起搏器克服了 DDD 起搏器不能自动调整起搏频率的缺点，可程控选择 DDDR、DVIR、DDIR、DOOR、AAIR 或 VVIR 等工作方式。适用于病窦综合症合并房室传

导阻滞及阻滞同时心房变时性反应障碍者。

③单导管双腔感知频率应答型起搏器 (VDDR): 只用一根电极导管便可完成心房感知、心室感知和心室起搏, 心房感知功能可保持长期稳定。没有非同步事件后心房反拗期自动延长功能, 故可避免起搏器介导性心动过速 (PMT)。适用于心房变时性充分的三度房室传导阻滞。

(8) 抗心动过速起搏器

通过感知心房 P 波, 确定为心动过速发作, 即发放亚速非同步刺激 (SIS₁)、程控期前刺激 (AS₂) 或猝发脉冲刺激 (SIS₁), 以终止心动过速。主要用于顽固性室上速。目前, 由于射频消融术的广泛应用, 此型起搏器应用已受到限制。

(9) 埋藏式心脏自动复律除颤器 (ICD)

1980 年 Mirowski 等首先将经胸法安置埋藏式心脏自动除颤器技术用于临床以来, ICD 脉冲发生器发展迅速, 目前已进入第五代, 但临床应用似以具有程控功能的第三或四代为主。现多主张首选经静脉法安置 ICD。现就各代 ICD 脉冲发生器的功能特点列表如下:

分代	代号	开始使用	功能特点
第一代	AID	1980	非同步高能除颤
第二代	AICD (AID-B/BR)	1982	增加 R 波同步, 高能复律功能
第三代	AICD	1988	在以上基础增加程控检测频率, 低能复律, PDF(概率密度函数)
第四代	AIP*CD (AID-C)	1989	又增加支持起搏、抗心动过速起搏和大量信息储存功能, 首次发电时间延长和遥测功能
第五代	ICD	1996	又增加具有治疗房颤功能

P* = Pacing

第四代 ICD 基本功能是识别和处理快速心律失常及心动过缓为提高识别能力,减少误放电,在频率感知基础上增加了下述功能。

①频率稳定性感知,可根据室速的周长稳定性与否,对室速及房颤进行鉴别。

②频率突变性感知,根据心率突然增快或逐渐增快,以区别室速或窦速。

③持续时间感知,若心动过速频率超过感知频率且持续时间符合程控设定时限,可以取消原由稳定性和突变性作出的否定诊断,而判为室速进行治疗。

④转点形态感知,根据多形性室速或室颤心电信号的频谱特征,与正常 QRS 形态进行鉴别,如符合转点形态感知判断标准,则判为室颤,脉冲发生器立即行最大能量放电。

治疗功能:第三代 ICD 治疗功能主要为低能同步放电和高能非同步放电除颤,第四代还具有起搏功能。如美国 CPI 起搏器公司的第四代产品 Ventak PRx 可将室速频率分为低、中、高三个频段,根据室速的频率特征,施行以下功能:

①抗心动过速起搏,当患者室速频率大于感知频率,但在低频率区范围内(如 <180 次/分)时,脉冲发生器发放抗心动过速脉冲,终止室速。终止方式可选择:短阵猝发快速起搏;连续递增起搏;频率递减起搏;递增、递减起搏等。

②低能同步、放电复律,当患者室速频率在中频率区(如 $180\sim 220$ 次/分)时,脉冲发生器发放 $0.5\sim 6.0\text{J}$ 脉冲,同步放电复律,放电能量可根据电生理测定结果程控选择。

③高能非同步放电复律或除颤,当患者频率超过高频率区(如 >220 次/分)或发生室扑、室颤时,脉冲发生器发放 $6\sim 34\text{J}$ 脉冲,非同步放电复律或除颤。放电能量大小,可根据除

颤阈值设置。

④支持起搏功能,当患者心率低于程控设置的最低正常频率范围(如 <60 次/分)时,脉冲发生器能够采取VDD或VV1起搏方式进行起搏。

此外,还具有程控功能、遥测功能,检测功能等,不拟在此详细叙述。

根据中国医学工程学会心脏起搏与电生理分会及中华医学会起搏和电生理学会于1998年1月在南昌共同商定埋藏式心脏复律除颤器(ICD)临床应用指南介绍如下:

ICD埋藏的适应症

第一类:明确适应症

- (1)持续性室速或室颤所致心脏骤停后的存活者;
- (2)病因不可逆的持续性室速(第三类除外)的病人;
- (3)原因不明的晕厥,经电生理检查可诱发持续性室速,出现临床相似病状,并且无有效药物加以防治或不能耐受药物治疗者;
- (4)陈旧性心肌梗塞和左室功能不全($EF < 35\%$)的非持续性室速,电生理检查中可诱发出持续性室速或室颤,而不能被Procain-amide控制者。

第二类:相对适应症

- (1)已用药物不能控制恶性心律失常发作的先天性QT综合症或其它家族遗传性疾病患者;
- (2)陈旧性心肌梗塞或心肌病伴左心功能不全的非持续性室速,在电生理检查中可诱发出持续性室速或室颤者。

第三类:非适应症

- (1)原因不明的晕厥,未证实属心原性者;
- (2)持续性室速或室颤的病因可逆或可纠正,如急性心肌

梗塞、心肌炎、电介质紊乱或药物的不良反应等；

(3)无休止(incessant)的室速；

(4)导管消融或外科手术可治疗的室速或室颤，如预激合并房颤所致的室颤，特发性室速、分支型室速或束支折返性室速，以及法鲁氏四联症中的室速；

(5)基于社会、医疗或心理方面因素的考虑；如有明显精神障碍，难以置入或难以随访者；药物治疗无效的重度心力衰竭(NYHA Ⅲ级)且不宜行心脏移植的病人；其他终末期病人(预期寿命<6个月)。

(10)自动夺获型起搏器

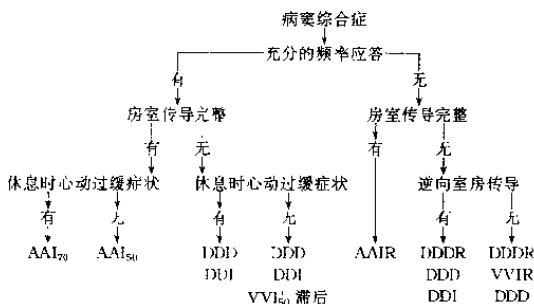
自动夺获型起搏器它不仅能自动测定阈值(Vario 功能)，即通过将永久磁铁置于起搏器埋藏处体表，无创性自动起搏阈值测定，每次随访有 Vario 功能的起搏器，均可测知起搏阈值。此外，还能自动程控输出电压，从而有效降低能耗，延长起搏器寿命。

其功能特点有：①自动确认起搏夺获，自动夺获功能指起搏信号发出后，起搏器可判定起搏电压是否引起了心脏除极。②自动保护性起搏，若起搏信号后 62.5 毫秒内，ER(Evoked Response)感知系统未能检出心脏刺激除极波，即判为不能夺获，起搏器将立即施行自动保护性起搏功能，发出振幅 4.5V、脉宽 0.49 毫秒的电脉冲起搏心脏。③自动确定起搏阈值。

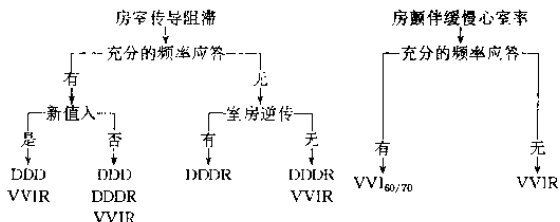
3. 起搏器选择

根据德国心血管研究会起搏工作委员会新近提出在治疗中起搏器选择的流程图如下：

(1)病窦综合症



注：下标数字表示起搏频率



颈动脉窦过敏综合征，起搏治疗的主要目的是预防晕厥，可选用 VVI+ 滞后，设定起搏频率 50 次/分即可。也可选用 DDD 或 DDI，但慎用或不用 AAI。

4. 起搏电参数

(1) 起搏阈值：引起心脏有效收缩的最低电脉冲强度称起搏阈值，以 V 或 mA 表示。测定阈值时统一脉宽为 0.5 毫秒，心室起搏时要求起搏阈值 < 1V 或 2mA，心房起搏时要求起搏阈值 < 1.5V 或 3mA。

(2) 感知灵敏度：起搏器感知 P 波或 R 波的能力称感知