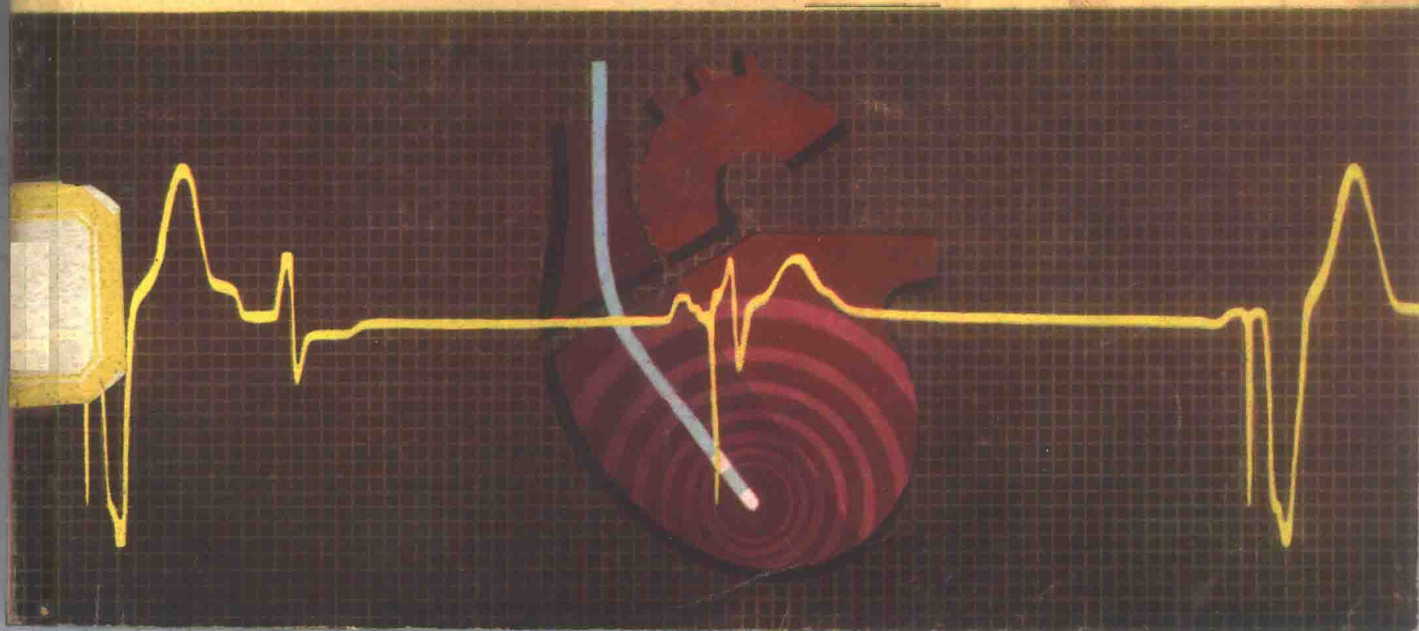


人工心脏起搏和电复律

朱纯石 康殿邦 朱中林等 编著

陶清 审阅

Artificial
Cardiac
Pacing
and
Cardiover-
sion



人工心脏起搏和电复律

朱纯石 康殿邦 朱中林等 编著

陶 清 审阅

广东科技出版社

人工心脏起搏和电复律

朱纯石 康殿邦 朱中林等 编著

陶 清 审阅

广东科技出版社出版

广东省新华书店发行

广东新华印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 17.25印张 300,000字

1983年8月第1版 1983年8月第1次印刷

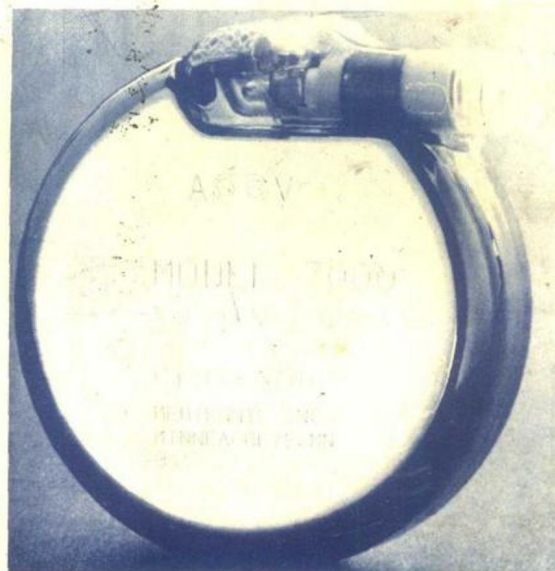
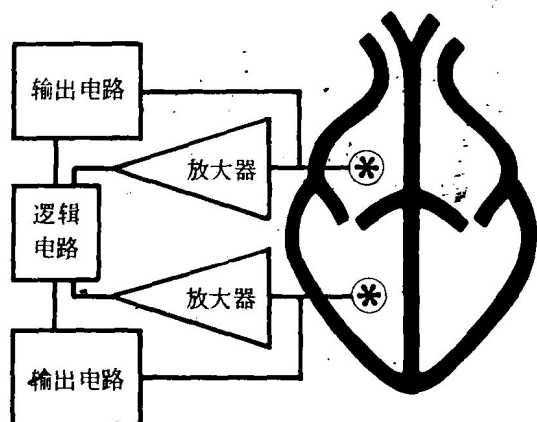
统一书号14182·89 定价2.65元

VERSATRAX 是 MEDTRONIC公司生产的最新形房一室起搏器，此形起搏器可以分别对心房及心室进行起搏及检波。根据病人的不同情况，医生可以利用一个编程器在体外编程，其可编程参数如下：

起搏形式	全自动化形 (DDD)	房一室顺序形 (DVI)	心室按需形 (VVI)
下限心率	40-80次/分 (每级10次/分)	40-120次/分 (每级10次/分)	40-130次/分 (每级10次/分)
房一室间隔	25-250毫秒 (每级25毫秒)	25-250毫秒 (每级25毫秒)	無此参数
上限心率	100, 125, 150, 175次/分	無此参数	無此参数
心房起搏脉冲宽度	0.05, 0.1, 0.2... ...1.5毫秒	0.05, 0.1, 0.2... ...1.5毫秒	無此参数
心室起搏脉冲宽度	0.05, 0.1, 0.2... ...1.5毫秒	0.05, 0.1, 0.2... ...1.5毫秒	0.05, 0.1, 0.2... ...1.5毫秒
心房检波灵敏度	0.75, 1.5, 3.0毫伏	無此参数	無此参数
心室检波灵敏度	2.5, 5.0毫伏	2.5, 5.0毫伏	2.5, 5.0毫伏



全自动化形
(DDD)



Medtronic 

美敦力国际有限公司

香港港湾道30号新鸿基中心2338-2340室

电话：5-8914068

电报挂号：MEDTRONIC HONG KONG

直线电讯：HX 75735

北京联络处：

宋沛莲 华时公司

中国北京民族饭店535室

北京市邮箱532号 电话：668541-535

电报挂号：HUASHAK BEIJING

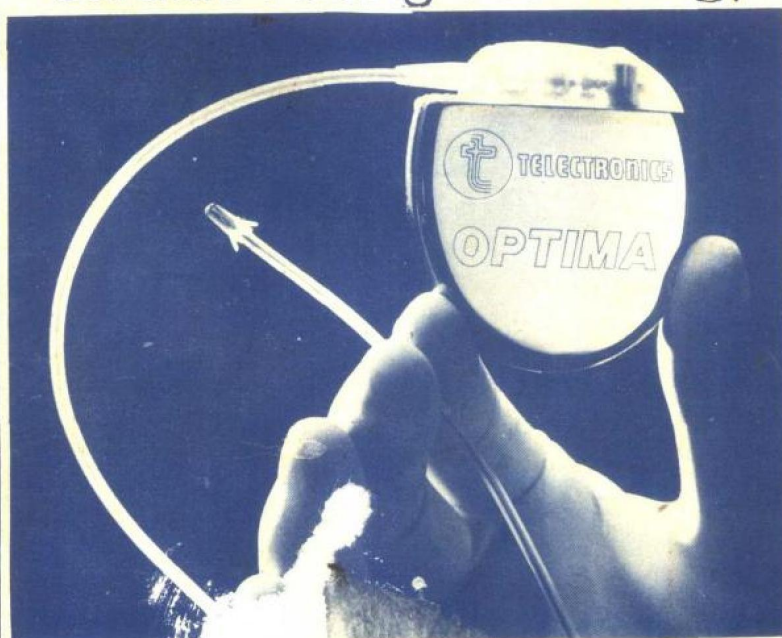


TELETRONICS

® 澳大利亚医学电子有限公司

心脏起搏技术之领导者

Leaders in Cardiac Pacing Technology



Pulse Generator

搏动发生器

OPTIMA

Single
单室

and multiprogrammable
起搏器

AUTIMA

Dual
双室

programmable

PASAR

system

- External pulse generators
- Implantable pulse generators
- Pacing system analysers

电极导线
体外搏动发生器
起搏系统分析仪



Gell Medical Ltd.

致利行有限公司

TELETRONICS 之子公司

G.P.O. Box 11604 Hong Kong

香港邮政总局信箱11604

香港仔黄竹坑道49-51号十楼

Phone 电话 5-524116/7

Cable 电挂 GELLMED

Telex 电传 60134 GELL HX



Teletronics Pty Limited

2 Sirius Road Lane Cove 2066

Telex: (71)20576

NSW Australia.

编 者 的 话

由于近三十年来心脏病内科治疗取得了较大的进展，其中之一就是人工心脏起搏与电复律术的临床应用，因此，为了适应这种发展趋势，有关专业知识极需广大医务人员及起搏器、除颤器的研制及维修技术人员熟悉和掌握，我们本着这一宗旨编写了这本参考书。

本书由心血管内外科及工程技术人员协作编写。在编写过程中我们力求内容新颖、丰富，编排紧凑；此外，我们还注意到临床和工程技术的相结合，心血管内、外、儿科的相结合，并适当地介绍了有关心肌电生理科研方面的应用。但本书的侧重点仍在于临床，故用了较多的篇幅来阐述人工心脏起搏器的安置及其在各种心律失常病人中的应用。而在章节的编排上，亦着眼于方便临床医生的实用，因此，对人工心脏起搏器在房室传导阻滞、病态窦房结综合征、颈动脉窦综合征、预激综合征、急性心肌梗塞、心脏外科手术时及小儿心律失常的应用等方面作了分章讨论，这就便于遇到不同病例而分别查阅。另外，结合当前的一些新进展，本书亦专章介绍了程序控制式人工心脏起搏器和人工心脏起搏术在诊断和科研方面的应用，以期能使读者了解当前人工心脏起搏和电复律技术方面的一些新情况。

我们对全书的一些医学专业名词虽力求统一，但由于人工心脏起搏和电复律是一门新的学科，它正处在不断发展中，有些专业名词本身尚未完全定型，因此在少数名词方面我们亦没有强求一致。而且由于这一领域正处在不断进展中，因此对最新进展亦未免有挂一漏万之嫌，我们为此亦深感不足。

本书在编写过程中，得到了中山医学院、中山医学院第二附属医院、上海医用电子仪器厂、中国人民解放军总医院、北京阜外医院等单位的领导的关怀及支持，陶清教授在百忙中亦对全书作了认真的审阅，在此一并致谢。

限于编者水平，书中错误在所难免，望广大读者及专家们指正。

编 者

一九八二年冬

423.16

序

人工心脏起搏和电复律技术在临床上应用已有三十多年,在此期间,无论器械方面的改进,还是操作技术的发展,都非常迅速,可谓达到日新月异的程度。在起搏器方面,多功能程序控制起搏器在西欧、北美和日本等已大量应用,双腔生理型起搏器亦进入临床阶段,采用微处理的全自动型(DDD型)起搏器业已问世;在去颤器方面,则已发展到使用埋藏式去颤器。这种突飞猛进的发展,是由于心脏起搏及电复律治疗和抢救危急心脏病患者具有别的方法不能达到的十分显著的疗效,受益病人与日俱增,从而促使了新型的、更完善的器械不断问世之故。据不完全统计,目前世界上靠起搏器维持生命者已超过一百万人。

我国各大城市二十年来已陆续开展心脏起搏和电复律的工作,现正处在向中小城市推广的阶段。由于这两种治疗方法是属于较新的技术领域而又处于不断发展的状态,我国广大医务工作者和有关人员对其尚不够了解,都希望有一本体系完整,内容新颖,既有临床实际经验,又有器械制造工程技术的参考书,以便更好地掌握必要的知识,造福于广大患者。本书的作者就是为此而决心撰写本书的。

在实践中,我们体会到作为临床医师,除了掌握必须的技术和理论外,对起搏工程还要有一定深度的了解,俾可在排除起搏故障及维护方面能迅速解决,不必假手于人,以致贻误病人;而工程技术人员也必须具有一定的临床知识,了解临床上的需要,设计和研制出适合临床要求的器械。如果一本有关起搏器及去颤器的临床应用的著作由这样的专业医师与工程师来合作编写,必能使医学与工程方面能完美的结合。朱纯石、康殿邦、朱中林、陈新、张旭明、林仁等医师及工程师正具备有这样的条件,由他们来编写这本书是极为适宜的。

我有幸先阅读了这本著作,发现作者们凭着他们在临床及工程两方面都是对其中的一方面有丰富的学识和经验,而同时对另一方面也有一定深度的掌握,使得他们在写作这本书时都能做到临床实践与工程技术达到相互渗透、相互融合的程度,使临床工作者在读了这本书之后,既能得到起搏及电复律的临床实践操作与新的理论知识,又很自然地了解到有关工程方面的先进技术,从而能得到事半功倍的效果。因此,我一方面诚心诚意地向广大医务工作者推荐这一本专著作为心脏起搏及电复律的参考资料,一方面祝贺作者们在起搏与电复律的写作方面作出的可喜成绩。

陶 清

目 录

第一章 人工心脏起搏和电复律概论.....朱纯石 康殿邦 (1)	
第一节 人工心脏起搏和电复律的临床意义..... (1)	
第二节 人工心脏起搏发展简史..... (1)	
第三节 人工心脏起搏器临床应用的现状..... (3)	
第四节 临床对人工心脏起搏器的要求及其发展趋势..... (8)	
第五节 电复律发展简史..... (10)	
第二章 人工心脏起搏器的实用解剖和生理基础.....张旭明 (11)	
第一节 心脏传导系统实用解剖..... (11)	
第二节 心脏电生理基础..... (13)	
第三节 心律失常与血流动力学..... (18)	
第三章 人工心脏起搏器的类型及其指标.....康殿邦 (21)	
第一节 人工心脏起搏器的分类..... (21)	
第二节 各类人工心脏起搏器的特点及其临床意义..... (22)	
第三节 人工心脏起搏器的技术指标..... (27)	
第四章 人工心脏起搏器电路.....康殿邦 (31)	
第一节 人工心脏起搏器电路发展的回顾..... (31)	
第二节 人工心脏起搏器电路的设计..... (32)	
第三节 人工心脏起搏器电路工作原理分析..... (38)	
第五章 人工心脏起搏器保护电路.....康殿邦 (41)	
第一节 保护电路在临床上的重要意义..... (41)	
第二节 主要保护电路及其作用..... (41)	
第三节 起搏频率保护电路..... (44)	
第四节 起搏能量补偿电路..... (45)	
第五节 抗干扰电路的设计..... (46)	
第六章 埋藏式人工心脏起搏器的能源.....康殿邦 (52)	
第一节 能源持久性的重要意义..... (52)	
第二节 埋藏式人工心脏起搏器能源的种类及其选择..... (52)	
第七章 人工心脏起搏器电极.....康殿邦 (57)	
第八章 心脏起搏阈值和感知灵敏度的探讨.....康殿邦 (59)	
第九章 人工心脏起搏系统的电测量.....康殿邦 (63)	
第一节 安装人工心脏起搏器的电测量..... (63)	
第二节 按需型人工心脏起搏器假感知的分析..... (66)	
第三节 埋藏式人工心脏起搏器的体外监测..... (67)	
第十章 人工心脏起搏器的安置方法.....朱纯石 朱中林 (70)	

第一节	胸壁紧急起搏法	(70)
第二节	经静脉心内膜电极起搏法	(73)
第三节	经胸心肌电极起搏法	(85)
第四节	食道电极起搏法及其应用	(89)
第五节	感应式人工心脏起搏器安置法及其应用	(92)
第十一章	人工心脏起搏器用于房室传导阻滞	朱纯石 张旭明 (96)
第一节	房室传导阻滞的类型及其临床意义	(97)
第二节	束支阻滞的类型及其临床意义	(100)
第三节	分束支阻滞的类型及其临床意义	(102)
第四节	诊断房室传导阻滞应掌握的重点	(104)
第五节	房室传导阻滞时人工心脏起搏器适应症小结及起搏器的选择	(105)
第十二章	人工心脏起搏器用于病态窦房结综合征	朱纯石 张旭明 (107)
第一节	病态窦房结综合征的诊断	(107)
第二节	病态窦房结综合征的治疗	(113)
第十三章	人工心脏起搏器用于颈动脉窦综合征	朱纯石 (116)
第十四章	人工心脏起搏器用于快速性心律失常	朱纯石 张旭明 (120)
第一节	人工心脏起搏器用于治疗 and 预防心动过速的发作	(120)
第二节	心脏刺激器用于快速性心律失常的诊断和研究	(128)
第十五章	人工心脏起搏器用于预激综合征	朱纯石 (131)
第一节	心脏刺激器用于预激综合征的诊断和研究	(131)
第二节	人工心脏起搏器用于终止阵发性心动过速的发作	(136)
第十六章	人工心脏起搏器在急性心肌梗塞时的应用	朱纯石 张旭明 (139)
第一节	冠状动脉支阻塞与梗塞部位及心律失常的关系	(139)
第二节	急性心肌梗塞时人工心脏起搏器的应用	(141)
第十七章	人工心脏起搏器在心脏外科中的应用	朱中林 (147)
第一节	心脏直视手术与传导阻滞	(147)
第二节	心脏直视手术后传导阻滞应用人工心脏起搏器的指征	(149)
第三节	心脏直视手术后人工心脏起搏的其他用途	(151)
第十八章	人工心脏起搏器在儿科的应用	孙荷华 (155)
第一节	小儿安装埋藏式人工心脏起搏器的指征	(155)
第二节	小儿安装人工心脏起搏器的几个问题	(157)
第三节	小儿人工心脏起搏的电极	(157)
第四节	脉冲发生 (起搏) 器	(158)
第十九章	人工心脏起搏术在诊断、研究和其他方面的应用	朱纯石 (161)
第一节	快速心房调搏作心脏负荷试验	(161)
第二节	揭示心脏的一些特殊现象	(162)
第三节	测定心脏各部位的有效不应期	(164)
第四节	房性早搏刺激下测定分支支及心室内传导时间	(165)
第五节	横膈起搏治疗通气功能不全	(167)
第二十章	程序控制式人工心脏起搏器	朱中林 (169)

第一节	程序控制式人工心脏起搏器的发展概况	(169)
第二节	程序控制式人工心脏起搏器的原理	(169)
第三节	程序控制式人工心脏起搏器的种类	(171)
第四节	各种程序控制参数的临床应用指征	(172)
第五节	应用程序控制式人工心脏起搏器的局限性	(178)
第二十一章	人工心脏起搏器心电图	陈 新 (180)
第一节	刺激信号	(180)
第二节	心室起搏心电图	(180)
第三节	几种心室起搏器的心电图	(184)
第四节	与人工心脏起搏器有关的心律失常	(192)
第二十二章	使用人工心脏起搏器病人的听诊	朱纯石 (201)
第二十三章	使用人工心脏起搏器的并发症	朱纯石 张旭明 (204)
第一节	外科手术的并发症	(204)
第二节	与脉冲发生器有关的并发症	(206)
第三节	电极引起的并发症	(210)
第四节	主要并发症的发生率	(214)
第二十四章	人工心脏起搏器故障的识别与处理	朱纯石 (216)
第一节	故障的识别和初步分析	(216)
第二节	故障原因的进一步测定及处理	(218)
第二十五章	对使用人工心脏起搏器病人的观察和随访	朱纯石 (225)
第二十六章	人工心脏起搏器电子监测法	王湘生 (230)
第一节	电子监测法的原理	(230)
第二节	电子监测法的应用	(234)
第三节	对使用埋藏式人工心脏起搏器病人的监测随诊	(239)
第二十七章	心脏去颤器	林 仁 (241)
第一节	去颤器发展概况	(241)
第二节	去颤器的主要性能指标	(242)
第三节	去颤器的基本电路	(243)
第四节	去颤器电能释放和贮存的分析	(248)
第二十八章	电复律治疗心律失常	朱纯石 (251)
第一节	电复律的机制	(251)
第二节	电复律的类型	(252)
第三节	电复律术前准备及注意事项	(253)
第四节	电复律时的电能剂量	(258)
第五节	电复律术的操作步骤	(259)
第六节	电复律治疗各种心律失常	(260)
第七节	电复律后的并发症及其他问题	(262)

第一章 人工心脏起搏和电复律概论

第一节 人工心脏起搏和电复律的临床意义

近三十年来,用人工心脏起搏器(以下简称起搏器)和电复律术治疗一些严重的心律失常,是心脏病内科治疗取得的较大进展之一。

心律失常是由多种病因引起的心肌电生理特性改变的一组疾病。某些严重的心律失常,如高度或完全性房室传导阻滞、重度病态窦房结综合征(简称病窦综合征)等,药物治疗效果差,死亡率高;但在安装起搏器后却能收到显著效果,患者都能生活自理,其中大部分还可从事力所能及的工作;因而,起搏器,尤其是埋藏式起搏器,受到了医学界和工程技术界的普遍重视。从1976年开始,全世界每年新装起搏器的患者约在10万人以上,目前依靠起搏器维持生命的人已超过100万人。

起搏器不仅在心律失常的治疗和预防中已经起到积极作用,而且在心律失常的诊断和电生理研究中,结合心腔内心电图的应用,亦取得了新的进展。预计它在心律失常方面将逐步揭示一些我们还不能解释的电生理现象,对心律失常的诊断和治疗会起到更为积极的作用。

同样,对另一些严重的心律失常,诸如顽固性室上性或室性心动过速,室率过快的心房扑动和心房颤动等,药物疗效常不满意,而直流电复律则疗效快而确切。特别是对心室颤动等危重病例,电复律更是极为有效的抢救措施,在抢救冠心病等引起的原发性心室颤动,效果更为显著。电复律术每天在医院的急诊室、冠心病监护病房及心脏外科手术室中挽救了不少病员的生命,取得了极为明显的效果。

目前,心脏起搏和电复律术,在北美、西欧和日本等已达到普及的程度,这两者都已成为治疗某些心律失常的常规手段。在我国,心脏起搏和电复律亦正在逐渐普及和不断提高中,而其中很重要的一环,首先是有关专业知识的普及问题,这是急待我们积极去做的。相信通过大家的努力,这一诊疗技术将会在祖国的“四化”建设中起到更大的作用。

第二节 人工心脏起搏发展简史

早在1774年,在英国溺水者营救会的文献记载中曾谈到,在抢救1例从楼上跌下的3岁小孩时,用电刺激身体不同部位无效,而当脉冲刺激通过胸部时则可看到有微弱的脉搏产生,因而小孩得救了。但以后多次抢救其他病人都没有成功,结果这一经验却被忽视了。1819年,Aldini应用直流电刺激断头尸体停跳的心脏而使其复跳。1858年和1862年,Lister和Walshe先后用电刺激交感神经而使心脏复跳。1929年,Could则用针刺入心脏作为刺激电极而使其复跳。

1932年,美国胸科医生Hyman在纽约贝斯-大卫医院做了一台由弹力电机发电的脉冲发生器,用穿刺法对左心房进行电刺激,使家兔心脏跳动,并以此命名为人工心脏起搏器

(artificial pacemaker), 以后该器械运往德国西门子公司, 在第二次世界大战时被炸毁。这是世界上已知的第一台心脏起搏器, 它的重量为7.2公斤, 频率可调节, 每分钟发出80、60及120次的刺激脉冲。这为现代人工心脏起搏器的发展打下了基础。

1947年, Sweet针刺窦房结区成功地使2例心脏停跳的开胸手术病人得以复跳。1951年, Callahan和Bigelow从静脉插入导管电极到窦房结水平进行电刺激而起搏成功。

1952年, 美国哈佛大学医学院Zoll医生首次用体外经胸壁起搏的方法, 挽救了濒于死亡的房室传导阻滞的患者。Zoll在临床上应用人工起搏器的成功, 立即引起医学界和工程技术的重视, 但也遭到一些医生们的反对, 认为人工心脏起搏违反“自然规律”。

1957年, Shafiroff和Linder通过食道电极而起搏心脏, 虽存在一定缺点, 但为以后食道电极的改进和应用打下了基础。

1957年Weirich, 1958年Furman和Robinson先后进行了右心室刺激实验, 认为经静脉心内膜永久起搏能够治疗心脏阻滞。1959年Furman和Schaldach对经静脉心内膜起搏作了详细的报道和系统的阐述, 使安装心脏起搏器的手术大大简化, 它不需要开胸安装电极, 从而使心脏起搏器的临床应用得以广泛开展。

以上的进展, 确立了体外起搏器的临床应用, 但由于它携带不便和易于感染, 因此促使专家们对埋藏式起搏器进行了研究。1958年10月15日, 在瑞典斯德哥尔摩埋植了世界上第一只埋藏式起搏器。它是由Elmgvist工程师设计、Senning医生安装的、以镍-镉电池为能源的固定式起搏器。该患者虽然至今已更换了23只起搏器, 但仍然健在, 能够从事工作和劳动, 并作为患者代表参加了1979年10月在加拿大召开的第六届国际心脏起搏会议。

1960年, 在美国, 由Chardack医生和Greatbatch工程师首次制造成晶体管和锌-汞电池的埋藏式起搏器。

在研究埋藏式起搏器的同时, 1959年, Glenn等创用射频载波感应式起搏器; Abrams等则采用简单的感应式起搏器。虽然感应式起搏器的体外部分携带不便而可能造成意外, 但因其价格较廉, 且可进行体外调节, 故仍有其一定的用处。

1968年, Nathan应用P波同步起搏器, 开始了心脏起搏更符合生理功能的新时代。但由于遇到电极定位等困难, 在当时并未获得成功。

1964年, Sowton首先应用起搏器作超速抑制以治疗心动过速, 随后不少学者对起搏器治疗快速性心律失常作了很多研究, 发现起搏器能用来预防和终止某些心动过速的发作。

1966年, Parsonnet首次应用按需型起搏器(或称R波抑制型), 这种起搏器和P波同步型起搏器相比, 更便于安置, 而且适应症更为广泛。

1970年, 第一个核能起搏器进入临床(Medtronic Lauxrens-Alcatel Model 9000), 使用寿命可达20年(以 Pu^{238} 为核燃料), 故称终身起搏器。但因价格昂贵, 以及需要严格的防护等问题而未能推广。

1972年, 美国CPI公司首先应用混合电路、锂-碘电池和不锈钢全密封外壳等新技术、新材料、新工艺, 提高了埋藏式起搏器的可靠性并延长其寿命, 从而使埋藏式起搏器进入了一个新“纪元”。同年, 所谓参数体外可调的程序控制起搏器(programmable pacemaker)问世。

在1976年以前的大约10年期间, 埋藏式起搏器的能源几乎100%的使用锌-汞电池。但因该种电池存在一系列的问题, 使得起搏器的可靠性不高, 且在相当长的时间内, 埋藏式起搏器的实际寿命仅有2年左右。

1978年, 开始应用锂电池于埋藏式起搏器, 以后逐年增加, 现已取代锌-汞电池的地位,

一跃而为起搏器的主要能源。因为锂系列电池具有比能量高、自放电小、搁置寿命长等特点,通过近5年来的临床大量应用,证明它还具有安全可靠等优点。

由于低压微功耗电路,尤其是以CMOS电路为主体的混合电路的广泛应用,尽管电路功能不断完善,心脏起搏器的功耗却显著下降了,一般仅为15~20微安,从而使目前埋藏式起搏器的理论寿命能达10~20年。由于可靠性的提高,埋藏式起搏器的保用期可达5~10年。由于其体积小、重量轻,基本上实现了“小、轻、薄”的要求。例如美国Medtronic公司的新产品Spectra和CPI公司的Microthin-P,不但程序控制参数较多,性能完善,而且体积小(20立方厘米)、重量轻(45克),厚度仅10~11毫米。

就起搏器的类型而论,目前在临床上广泛使用的仍然是R波抑制型。鉴于P波同步起搏器在心脏生理学上较优越,已重新引起人们的重视,成为起搏器的发展重点之一。

现在世界上已有中国、美国、西德、日本、法国、瑞典、荷兰、英国、意大利、澳大利亚和加拿大等十余个国家生产心脏起搏器,每年总产量达到100余万只。

我国心脏起搏器的研制工作始于1968年。初期的起搏器是属于固定型体外携带式的。1964年上海第一人民医院为一位患者成功地安装了体外起搏器,使该患者存活达12年之久。

1978年,上海医用电子仪器厂和复旦大学等单位先后研制成功按需型体外起搏器,并于1974年以后大量生产。现已在全国大中城市应用,抢救和治疗效果良好。

1977年9月,上海医用电子仪器厂和上海中山医院等单位合作研制成功AMQ-1型锂电池按需型埋藏式起搏器,为我国填补了空白,并于同年10月进入临床。

1980年,上海医用电子仪器厂研制成功AMQ-3型按需型长寿命埋藏式起搏器,该新型起搏器采用了低压微功耗集成电路和金属全密封的结构,性能比较完善,其主要技术指标已达到一定水平。目前,在我国已有上海、天津、南京、重庆等地批量生产心脏起搏器。

第三节 人工心脏起搏器临床应用的现状

心脏起搏器自1952年用于临床以来,随着起搏器工艺设计的不断改进,以及临床经验的逐渐积累,各方面都取得了较大的进展。

近十年来在起搏器及其临床应用方面,基本情况大致如下。

一、方法学

第一例用起搏器抢救成功的是用胸壁刺激法。但此法所需输出的电能较大,会引起全身性的抽动,难以用心电图监护和观察,以及疗效不甚确切等,因而人们改用胸壁穿刺皮下刺激起搏或胸壁直接穿刺心肌起搏,少数用胸壁穿刺直接插入心腔作心内膜钢丝电极起搏。但 these 方法都存在着一一定的缺点,相对来讲疗效不够确切和稳定,还有待进一步改进。上述方法仅适用于临时紧急抢救病人,以便争取时间待作进一步更妥善的处理。

有条件的国家或地区,目前有的采用带球囊的飘浮心内膜导管电极,在床边经静脉穿刺插入右心室(经心腔内心电图定位)。插管较迅速,效果较确切。国内亦采用右颈内、颈外或右大隐静脉床边紧急切开插入术,在心腔内心电图指导下进行定位。但在紧迫情况下仍较费时,且不易很快插到右心室。

回顾这方面的情况,结合我国的条件,还应该经胸壁穿刺快速起搏方面作些研究和

改进。

非紧急抢救的临时起搏，除了开胸手术时用心外膜、心肌电极直接起搏，或某些病人用食道电极起搏外，几乎都用经静脉心内膜电极起搏。

二、使用范围

1. 在治疗上，除了用以治疗心动过缓性心律失常外，亦已用于治疗心动过速。如超速抑制法治疗阵发性心动过速，配对刺激和成对刺激治疗顽固性窦性心动过速等。最近已用较新型的程序性外加刺激法，以终止由折返循环引起的心动过速。

由于起搏器在能源、性能、工艺等方面的进展，使用起搏器的适应症和范围逐渐在扩大，使用起搏器的病人不断增加，表1-1是1976年统计的某些国家（地区）每年安置起搏器的新病人人数。

表1-1 每百万人口中每年安置起搏器的新病人人数

国家和地区	1970年	1973年	1976年
美国	40	200	270
西欧诸国	15~83	39~147	56~190
澳大利亚	—	21	50
日本	1.6	6	14
香港		1	13
新加坡		2	10

由表1-1所列数字可见，每年使用起搏器的新病人人数仍在持续增加而未稳定。此外，国与国，地区与地区之间的差异较大，如瑞典的一个地区，1972年每百万人口中就有850人安置起搏器。目前在一些发达的国家，已把使用起搏器和电复律机当作治疗心律失常的常规，如果该用而没有用，那就是医务人员的失职。

我国于1975年召开第一次起搏器会议时，据不完全统计，全国使用起搏器的约278例，而最近几年各地区都有成倍地增加，预计随着我国工业的发展和经济条件的改善，安置起搏器的病人将会越来越多。

2. 在诊断和科研等方面，发展越来越快，而且使用的范围越来越广。如用快速心房或心室起搏以诊断隐性冠心病、隐匿性传导阻滞和隐匿性预激综合征；用窦房结恢复时间以及窦房传导时间的测定以诊断病窦综合征；用起搏器复制快速性心律失常以研究其发生机理和药物治疗效果、配合外科手术测定心动过速时折返通道的部位（如预激综合征）以及心肌的一些电生理研究等。

三、使用起搏器的类型

前几年使用得最多的是心室抑制型（VVI）起搏器，国内外均约占90%以上。近几年，一些国家已逐渐趋向于使用埋藏的程序控制式起搏器。在使用埋藏式起搏器的早期，因为固

定率起搏器结构简单，价格便宜，因此使用此型者较多；但随着起搏器工艺技术的改进，采用心室抑制型者则占了绝大多数。其他类型的如心房按需起搏器、房室顺序起搏器，以及最新的多种功能程序控制起搏器，从理论上讲是更为理想的，但如结合经济条件以及方便实用等因素来考虑，看来目前我国还是以用心室抑制型为主。少数科研或有条件的，可采用其他类型的起搏器。

四、电极的类型

最早是经开胸安置心外膜电极。后来因发现心外膜电极的起搏阈值逐渐增高，甚至不能起搏，因此已被放弃。1962年，经静脉心内膜电极起搏成功，目前90%以上都用此法。其次是心肌电极，这对于同时作心脏外科手术或心内膜电极易移位者更为适用。

五、起搏病人的基本心律及基本病因

最常见的是高度及完全性房室传导阻滞，但近年来病窦综合征者所占比重有越来越高的趋势。主要病因为心肌传统系统的退行变性，其次为缺血性心脏病，极少数为先天性传导阻滞或心脏外科手术后传导阻滞。

六、起搏器的能源

最早的为锌-汞电池，因其寿限（指电池使用年限）相对较短，以后又发展为原子能电池、生物电池等。虽然原子能电池起搏器使用年限较长，但价格太贵，且有放射性影响而不为大多数学者所接受。目前则绝大多数用锂系列电池起搏器，一般可用6~7年，有的已达12年左右。

七、处理心脏起搏的医务人员归属

目前有三种处理形式，一是由内科心血管医师处理，二是由内科和外科医师共同协作处理，三是由心血管外科医师处理。从国内来讲，目前多数由内科医师处理，少数由胸外科处理，必要时内、外科医生一起合作。因为单纯的心律失常主要在内科就诊，且术后的长期随访工作亦主要牵涉到内科问题，但是在作心外膜心肌电极安置技术时，必须请胸外科医师协助，待手术伤口愈合后，转回内科随访。有条件的大城市，应该设立起搏器中心，由心血管内、外科医生、生物医学工程人员及电子学工程技术人员共同管理。但对紧急的临时起搏，为了及时抢救病人，一般来讲，县级（或公社中心卫生院）医院都应该掌握使用，在我国现有条件下亦是能做得到的。在上述基层医院，配备一架临时体外心室抑制型按需起搏器，就可以满足使用的需要，可以抢救很多危重病人。由于起搏器疗效确切，在抢救病人中效果显著，而且某些心律失常又非用起搏器不可，这就更值得引起重视。作为公社卫生院一级的医生，即使没有起搏器，亦应适当了解起搏器的一般知识和适应症，遇有病例时亦可以及时上送，以免延误病情。

八、观察或随访中的常规检查

主要是利用心电图、X线、收音机收听脉冲信号等，这些检查，一般基层医院是能办到的。如有条件则可利用心脏起搏器功能分析器或埋藏式起搏器体外测试仪等进行测试。

九、使用起搏器的适应症

有关起搏器的适应症，虽然国家与国家，地区与地区之间存在着显著差别，但随着起搏器和起搏技术的不断改进以及经验的不断积累，总的来说，使用起搏器的适应症亦有较大的变化。在起搏器刚应用于临床时，主要是用于临时紧急起搏，而且唯一的适应症是第三度房室传导阻滞伴发阿-斯综合征者，以后则扩大到病窦综合征、快速性心律失常的治疗及心律失常的诊断和研究方面。最近由于新型的程控式埋藏起搏器的问世，以致就起搏器的性能来讲，某些专家认为已几乎可以治疗任何类型的心律失常。现综合各家意见，将适用起搏器的适应症简介如下，具体内容将在以后各章详述。

（一）临时起搏的适应症

1. 急性心肌梗塞：①第三度房室传导阻滞伴晕厥发作；②第三度房室传导阻滞合并心力衰竭；③第三度房室传导阻滞，因心动过缓而心肌高度兴奋，频发室性期前、室性心动过速，用药物不能提高基本心率或反而加重心肌缺血者；④第三度房室传导阻滞伴有QRS波增宽，心室率很慢；⑤其他明显的心动过缓（如病窦综合征）有明显症状；⑥药物难以控制的反复发作性快速性心律失常，可试行起搏并加用抗心律失常药物治疗。

2. 急性心肌炎（病毒性、风湿性、白喉性等）引起传导阻滞或病窦综合征，合并有阿-斯综合征。

3. 药物中毒或电解质紊乱（如洋地黄中毒、心肌抑制药过量、高血钾等）而引起的第三度房室传导阻滞。有阿-斯综合征发作，难以用药物即刻改善者。

4. 心脏外科手术后第三度房室阻滞。

5. 心脏外伤性高度或第三度房室阻滞。

6. 顽固性快速性心律失常的超速抑制治疗：①药物难以控制的反复发作性心动过速，可用起搏器作超速抑制；②不宜作电击复律的心动过速（如洋地黄中毒或低血钾引起者）；③药物治疗有副作用，或对药物有过敏而发作频繁的心动过速；④因心动过缓而诱发的快速性心律失常（这一类主要是用起搏器提高基本心律以防止心动过速发作）；⑤预激综合征频发顽固性室上性心动过速。

7. 在用永久性起搏器前作紧急过渡性治疗。

8. 诊断或科研：①快速心房起搏以诊断缺血性心脏病；②快速心房起搏诊断隐匿性传导阻滞；③窦房结恢复时间和传导时间测定诊断病窦综合征；④复制快速性心律失常以测定折返循环途径而作外科手术，或观察药物治疗效果；⑤心室起搏以激发隐匿性预激综合征。

9. 预防性应用：①无症状的心动过缓性心律失常（病窦综合征及二至三度房室传导阻滞），需作冠状动脉造影者；②无症状的心动过缓性心律失常（病窦综合征及二至三度房室传导阻滞），需作外科手术者。

（二）永久性起搏的适应症

永久性起搏的适应症参见表1-2。

表1-2 永久性起搏的适应症

心 律 失 常	专 家 们 意 见		
	完全主张	多数主张	少数主张
1. 心动过缓性心律失常			
后天性完全性房室阻滞			
频发阿-斯综合征	+		
仅一次发作阿-斯综合征		+	
合并充血性心力衰竭		+	
药物不能缓解的心绞痛		+	
进行性氮质血症		+	
并发眩晕或一过性记忆力丧失		+	
无症状			+
先天性完全性房室阻滞			
有症状		+	
无症状			+
病窦综合征			
过缓-过速综合征		+	
间歇性窦性停搏		+	
过缓性心律失常合并频发室性早搏		+	
其他			
房性心律失常（心房扑动和心房颤动）合并心动过缓			+
颈动脉窦晕厥合并心动过缓		+	
2. 非心动过缓性心律失常			
慢性束支传导阻滞或分束支传导阻滞			
右束支传导阻滞加电轴左倾			+
右束支传导阻滞加电轴右倾			+
左、右束支交替性传导阻滞		+	
三分束支阻滞		+	
左束支传导阻滞加P-R间期延长			+
阵发性心动过速			
反复发作顽固性室性心动过速			+
反复发作顽固性室上性心动过速			+
预激综合征反复发作室上性心动过速			+

注：“完全”，“多数”或“少数”主张，是指专家们的意见。这些指征，在我们临床实践中，亦应结合病人的经济条件、起搏器的性能和供应情况等来考虑。