

目 录

1 起搏器与起搏方法	1
(1) 起搏器的概念	1
(2) 起搏方法	1
2 经静脉心内膜起搏法	1
3 临时起搏法	2
4 永久起搏法	2
5 阿—斯氏 (Adams-Stokes) 综合征	3
6 经静脉心内膜起搏简史	4
7 有关起搏的术语	6
8 经静脉心内膜起搏法	25
(1) 插入导管电极所需器械	25
(2) 植入埋藏式起搏器所需器械	27
(3) 必备的导管电极和起搏器	27
(4) 导管电极的插入	23
① 静脉的选择	23
② 导管电极插入部位皮肤的消毒	23
③ 局部麻醉	29
④ 皮肤及静脉切开	29
⑤ 导管电极的插入 (静脉内、心腔内)	30
⑥ 心室起搏	31
⑦ 右心房起搏	31

⑧ 经冠状静脉窦进行左心房起搏	33
⑨ 埋藏式起搏器的植入方法	36
⑩ 预防感染	39
⑪ 适当起搏频率的确定	39
⑫ 起搏器的替换方法	39
9 起搏器、电极的种类及起搏分类	42
(1) 起搏器的种类	42
① 体外式起搏器	42
② 埋藏式起搏器	42
③ 感应式起搏器	43
(2) 起搏器电极的种类	48
(3) 根据起搏间期分类	50
(4) 根据刺激电极插入途径的分类	51
(5) 根据刺激发生方式分类	52
(6) 根据起搏部位分类	56
10 经静脉心内膜起搏法的适应症	58
(1) 临时起搏的适应症	58
(2) 永久起搏的适应症	58
① 慢性心脏阻滞	58
② 慢性快速——缓慢性心律失常	58
11 永久心脏起搏的疗效	78
12 经静脉心内膜起搏的合并症	80
(1) 感染	81
(2) 起搏器综合症	81
(3) 肺栓塞	81
(4) 导管电极所致的心脏穿孔及贯通	82
(5) 导管电极移位	82

(6) 导管电极的破损	83
(7) 起搏阈值的升高	83
(8) 竞争节律	83
(9) 脉冲发生器故障	84
13 起搏器与药物的合并应用	85
14 起搏病人的直流电转复疗法	86
15 起搏和强磁场	87
16 起搏病人的管理	89
17 关于起搏存在的几个问题	93
附：心脏起搏法的特殊应用	94
引用及参考文献	96

1 起搏器与起搏方法

(1) 起搏器的概念

起搏器在生理学术语上的意义，是发出使心脏有节律地进行收缩活动所必需刺激的一种发生器。现在由于心脏起搏器已基本普及，所以一谈到心脏起搏器或单提起搏器，实际上指的就是人工心脏起搏器(Artificial cardiac pacemaker)。也就是说起搏器是一个把人工电刺激送往心脏的装置。由发生刺激的脉冲发生器、刺激电极(Electrode)及联接脉冲发生器和刺激电极的导线所构成。常用的同义英语为 pacemaker 或 pacer。

(2) 起搏方法

就是用起搏器把电刺激输送给有兴奋产生异常或传导异常的的心脏，使其能够进行有节律的收缩活动，我们把这种方法称做起搏或起搏法。常用的同义英语为 Cardiac pacing (Cardiac pacemaking)。

2 经静脉心内膜起搏法

经静脉心内膜起搏法与在全麻下开胸将心肌电极缝于心脏的经胸起搏法完全不同，它是在局麻下将导管电极经静脉插入心脏内，并从心内膜进行电刺激。由于操作简单，手术

损伤甚少，所以非常适用于对年龄较大病人的起搏。相反，在全麻下开胸暴露心脏，把电极缝于心外膜或心肌上，用心肌电极从心外膜或心肌上进行电刺激心脏的方法为经胸起搏法。原来广为应用的经胸性埋藏式起搏方法，现已很少应用，代之以经静脉的埋藏式起搏方法。

3 临时起搏法

把暂时的、急性或短期起搏称为临时起搏法或暂时起搏法，但现在多用临时起搏法这一术语。就是在一过性或急性心脏阻滞及心律失常恢复正常这段时间内，或在植入埋藏式起搏器之先，而从体外进行试验性起搏的方法。

临时起搏电极过去应用心肌电极，而现在几乎全使用导管电极。

4 永久起搏法

所谓永久起搏法，就是改临时起搏成为体外式永久起搏，或者把脉冲发生器和电极一起植入体内的埋藏式起搏方法。由于埋藏式起搏法一般不发生感染，所以现在埋藏式起搏法就成了永久起搏的代表方法。体外式永久起搏的操作技术和临时起搏的操作技术实际上都是一样的。但感应式起搏(Radio-frequency pacemaking)是把刺激传输部分安置在体

外，将刺激接受部分植入体内（皮下）。体内、体外没有联系，属于埋藏式和体外式的中间类型。植入所用的起搏器叫埋藏式起搏器。刺激电极分为心肌电极和经静脉导管电极，对于内科医生适于使用经静脉导管电极起搏法。永久起搏法最适用于慢性心脏阻滞及药物治疗无效的心律失常。

5 阿—斯氏 (Adams-Stokes) 综合征

由于心脏停搏、高度心动过缓、心室纤颤、室性心动过速而引起心搏出量减少的急性脑缺氧所致的昏厥发作称为阿—斯氏综合征。由于意识障碍持续时间长短的不同，在临床上意识障碍可有各种不同表现，轻者只感到头晕，重者则出现全身痉挛。阿—斯氏综合征由 Morgani (1761年) 及 Adams (1827年) 首先报告，Stokes 氏在 1846 年又把症状进行了详细的总结和报导，所以 Stokes 氏由此而闻名。即使到现在也有人沿用以往所用过的 Stokes—Morgani—Adams 综合征这一命名。1899 年 Huchard 氏提倡用 Adams—Stokes 综合征这个名字以来，现在一般都称为阿—斯氏 (Adams—Stokes) 综合征。对阿—斯氏综合征用肾上腺素、异丙基肾上腺素治疗时，虽然一年内死亡率有各种报告，但多为 50%。自从应用心脏起搏法以后，死亡率已减少到 15% 左右。尤其日本心肌梗塞发生情况近于欧美，所以急性心脏阻滞及心律失常的发生正在逐渐增加。临时起搏法在 OOU (冠心病急救

病室)及ICU(重危病人急救室)作为一个重要而有效的治疗方法正在推广普及。日本不仅急性心脏阻滞而且慢性心脏阻滞的发生率也正在接近欧美。因此,原来应用的交感胺类药物疗法,正逐渐为埋藏式起搏法合并药物治疗所代替。

埋藏式起搏法中的经胸心肌电极法,前不久还是唯一的操作方法。但经胸起搏需要全身麻醉和开胸手术,而开胸手术有很多病人不能耐受,所以最近多倾向采用损害很小的经静脉心内膜起搏法。

心肌电极法手术时引起的直接死亡率为5%左右,而经静脉心内膜起搏手术引起的直接死亡率为零。不过最近有的医生采用在胸骨旁局部麻醉后切开,把心肌电极直接缝于右心室前壁的方法,但仍应特别注意安全。

6 经静脉心内膜起搏简史

现将经静脉心内膜起搏法的历史做一简介。虽然在1819年发现病人有可能应用右心导管法经静脉心内膜起搏,但直到1951年,Callaghan及Bigelow氏才开始从颈静脉插入导管电极,在窦房结水平进行电刺激^①。以后Weirich(1957年)^②、Furman及Robinson氏(1958年)^③进行了右心室刺激实验,认为进行经静脉心内膜永久起搏能够治疗心脏阻滞。于1959年Furman和Schwedel二氏详细地报告了最初应用到临床的症例^④。

最初使用的导管电极是单极导管电极,并且需要前端和

心内膜面完全接触等严格条件，此外由于把无干电极缝于皮下，所以有容易发生皮肤切口感染等缺点。为改进单极导管电极的缺点，Zucker氏1962年^⑥研制了双极导管电极，以后经静脉右心室起搏法又取得了很大进展。现在经静脉心内膜起搏法不仅对心脏阻滞，而且对药物治疗无效的心律失常也是有效的。因双极导管电极的阴极和阳极在导管电极前端距离很近，所以电极和心内膜面的接触就无需太严格。从而可以应用经静脉临时起搏法治疗急性心脏阻滞，但对急性迁延的慢性心脏阻滞病人则需应用永久起搏。所以，1960年Chardack氏^⑦、1961年Zoll氏^⑧通过开胸手术的方法把永久起搏用的电极缝于心肌或心外膜上，并研制出把脉冲发生器植入体内的埋藏式起搏器。从此应用埋藏式心肌电极起搏器就成为治疗阿—斯氏综合征合并心功能不全或慢性心脏阻滞的重要方法，但缝合心肌电极需要全身麻醉和开胸手术，尤其有适应症的病例多数是年龄较大的病人，所以也有由于手术而发生直接死亡的报告。1963年Lagergren及Johansson氏^⑨开始应用经静脉心内膜起搏器，对年龄较大病人比较安全，以后就再没有因手术而发生直接死亡的病例。由于经静脉心内膜植入式起搏法不需要全身麻醉和开胸手术，而且操作技术简单，所以伴随着起搏器电极的不断改进，它的应用也普及起来了。但是现在还有很多问题，如导管电极的改良、电池寿命的延长、近于自然的刺激强度等等。逐步实现普及原子能电池（同位素电池）及利用生物性能源也是今后研究的重要课题。现在由于应用寿命长的锂电池和在体外充电的充电式起搏器以来，尤其是锂电池起搏器正在逐渐代替汞电

池起搏器。

7 有关起搏的术语

现在不仅日本，世界上很多国家都没有关于起搏器方面的统一术语，所以术语应用比较混乱。尤其日本起搏器的应用晚于欧美，因此也没有一个统一术语，很多用英文原名或日文的片假名标出英文读法来使用。在日本很多学者为消除混乱、在统一起搏方面术语进行了很多工作。由日本医用电子工业协会（简称日本 ME）、医用电子工业实用机械研究会第二部，根据全国主要有关单位调查的结果，总结了第一次术语试用草案，以后还将继续讨论^①（1969年12月22日）。

此后又成立了由日本循环系学会及日本 ME 组成的“起搏器研究委员会”，努力进行了术语统一工作，最后总结了第二次术语试用草案，但 1976 年末至现在仍没最后统一，还在讨论中。以下为第一、二次术语试用草案及第一次起搏器规格术语方案。

表 1

中 文	日 文	英 文
心 起 搏	(心臟) ペースメーカー	(Cardiac) Pacemaker; pacer
心 起 搏	(心臟) ペースメーキング	(Cardiac) Pacing; pacemaking
永 久 起 搏	長期ペースメーキング	Long-term pacing; Permanent pacing
臨 時 起 搏	短期ペースメーキング	Chronic pacing Short-term pacing; Temporary pacing
暫 時 起 搏	一時的ペースメーキング	Acute pacing; Transient pacing
選 擇 起 搏	選択ペースメーキング	Interim pacing Elective pacing
緊 急 起 搏	緊急ペースメーキング	Emergency pacing
預 備 起 搏	待機ペースメーキング	Stand-by pacing

中 文	日 文	英 文	文
起搏器植入术	ペースメーカー植込み (手術)	PM implantation	
起搏器 { 电极植入 电极植入 }	ペースメーカーカ ペースメーカーカ { 电极植入 电极植込み }	lead code { insertion (implantation)	
选择替换	選択交換	Elective replacement	
紧急替换	緊急交換	Emergency replacement	
体外起搏器	体外ペースメーカー	External PM; Indirect PM	
经胸起搏	経胸性ペースメーカー	Trans thoracic pacemaker Epicardial pacing	
固定频率(或恒定)	レート固定	Rate fixed (or constant)	
电流输出	出力～	Current～	
可调频率	レート可変	Rate variable (or controllable)	
可变电输出	出力～	Current～ Output～	

中	文	日	文	英	文
心	肌	心	筋電極	Myocardial electrode	
心	外	心	外膜	Epicardial~ Intramural~	
导	管	カ	テー	Catheter—type electrode	
心	膜	心	内膜	Endocardial~ Transvenous~ Peravenous~	
皮	肤	皮	膚	Skin~	
食	管	食	道	Esophageal~	
经	皮	经	皮	percutaneous~	
心	房	心	房	Atrial~	
心	室	心	室	Ventricular~	
双	极	双	极電極(刺激)	Bipolar electrode (Stimulation)	
单	极	单	極	Dipolar~ Monopolar~ Unipolar~	
无	干	不	閃	Indifferent~	
体	内	体	内	Internal PM; Direct pM	
	起	器	搏		

中 文	日 文	英 文
埋藏式起搏器	植込み型ペースメーカー	Implantable pM; Implanted PM;
感应式起搏器	誘導型ペースメーカー	Battery-containing implantable PM Induction PM; Magnetic Coupled PM;
携代式起搏器	携帯型ペースメーカー	Indirect transmissin PM; Radiofrequency transmission PM; Portable PM; CarryinE--type PM; External PM;
固定频率型起搏器	レート固定型 ペースメーカー	Fixed--rate PM; Continual stimulation PM; Coustant rate PM.
可变频率型起搏器	レート可変型 ペースメーカー	Variable rate PM; Rate controllable PM;
按需型起搏器	デマンド型ペースメーカー	Demand pM; On--demand PM; R--wave inhibited PM;

中 文	日 文	英 文	文
或 預 備 型 起 搏 器	ま た は 待 機 型 ベー ス メー カ	R-wave triggered PM; Ventricular synchronous PM; Ventricular trig- gered PM; R-wave controlled PM; R-wave blocked PM; Stand-by PM	
心 房 同 步 型 起 搏 器	心 房 同 期 型 ベー ス メー カ	P-wave synchronous PM; P-wave trig- gered PM; Atrial synchronous PM; Atrial triggered PM	
电 流 阈 值	電 流 阈 値	Current threshold	
电 压 阈 值	電 圧 値	Voltage~	
脉 冲 发 生 器	ペー ス メー カ 本 体	Generator; Pacemaker; pacer	

中 文	日 文	英 文
頻 率 (刺激頻度)	レ ー ト (刺激頻度)	rate (pacemaker)
心 室 頻 率	心 室 拍 動 数	Stimulating frequency
心 房 頻 率	心 房 拍 動 数	Ventricular rate
起 搏 頻 率	ペーシングレート	Atrial rate
起 搏 器 頻 率	ペーシングカレント	Paced rate; Pacing rate
适 当 心 率	最適心拍数	Pacemaker rate; Generator Output rate Optimal heart rate
起搏器刺激信号	ペースメーカースパイク	Pacemaker spike (an ECG)
起搏器故障	ペースメーカー故障(不調)	Pacemaker failure
起搏不良	ペースング不全	Pacemaking failure

表 2

中 文	日 文	英 文	文
(心 腔) 起 搏 器	(心 腔) ペー ス メー カー	(Cardiac) pacemaker; pacer	
(心 腔) 起 搏	(心 腔) ペー シ ョ ン グ	(Cardiac) pacing; pacemaking	
永 久 起 搏	長 期 ペー シ ョ ン グ	Long-term pacing; permanent pacing	
臨 時 起 搏	短 期 ペー シ ョ ン グ	Chronic pacing	
選 擇 起 搏	選 択 ペー シ ョ ン グ	Short-term pacing; Temporary pacing	
緊 急 起 搏	緊 急 ペー シ ョ ン グ	Acute pacing; Transient pacing	
預 告 起 搏	待 期 ペー シ ョ ン グ	Interim pacing	
		Elective pacing	
		Emergency pacing	
		Stand-by pacing	

中 文	日 文	英 文	文
心 肌 电 极 起 搏 导 管 电 极 起 搏	心 筋 电 极 ペー シン グ カ テー ター ル 电 极 ペー シン グ グ (経 静 脉 ペー シン グ)	Myocardial electrode pacing Catheter type electrode pacing	
皮 肤 电 极 起 搏 经 皮 针 刺 起 搏 食 管 电 极 起 搏	皮 膚 电 极 ペー シン グ 经 皮 针 电 极 ペー シン グ 食 道 电 极 ペー シン グ	Peravenous pacing Skin electrode pacing Percutaneous needle pacing Esophageal electrode pacing	
植 入 起 搏 器 插 入 } 电 植 入 }	ペー ス メー カー 植 込 み 电 极 { 插 入 植 込 み	Pacemaker implantation Electrode { insertion implantation	
选 择 交 换 紧 急 交 换	选 択 交 换 紧 急 交 换	Elective replacement Emergency replacement	