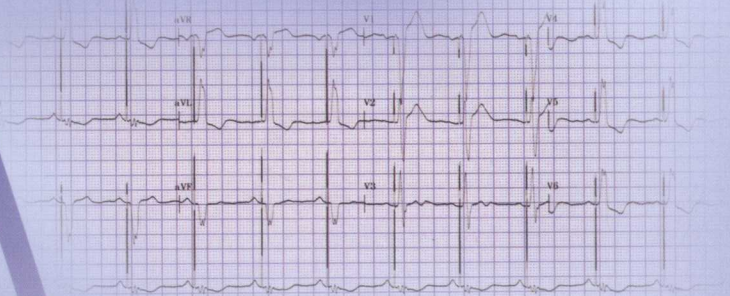


100问

# 起搏器100问

主编 吴立群 顾 刚 凌天佑



北京大学医学出版社

100问

# 起搏器100问

主编 周志群 副主编 冷洪斌

本书以问答形式，系统介绍了起搏器基础知识、起搏器植入术、起搏器程控、起搏器并发症、起搏器随访及起搏器治疗进展。全书共分100问，每问一问一答，语言通俗易懂，图文并茂，是起搏器临床工作者、护理人员、医学生及患者家属的必备参考书。

ISBN 7-309-06769-4

定价：35.00元

# 起搏器 100 问

主编：吴立群 顾 刚 凌天佑  
参编：陈 颖 潘文麒 陈 康  
张 凝 严鹏勇 张献玲

北京大学医学出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

起搏器 100 问/吴立群, 顾刚, 凌天佑主编. —北京:  
北京大学医学出版社, 2009

ISBN 978-7-81116-682-8

I. 起… II. ①吴…②顾…③凌… III. 心脏起搏器—  
问答 IV. R318.11-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 114320 号

## 起搏器 100 问

---

主 编: 吴立群 顾 刚 凌天佑

出版发行: 北京大学医学出版社 (电话: 010-82802230)

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

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E - mail: [booksale@bjmu.edu.cn](mailto:booksale@bjmu.edu.cn)

印 刷: 北京瑞达方舟印务有限公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 高 瑾 责任校对: 金彤文 责任印制: 张京生

开 本: 889mm×1194mm 1/32 印张: 3.25 字数: 75 千字

版 次: 2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-81116-682-8

定 价: 12.00 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)

# 前言

*Qianyan*

随着社会人群的逐步老龄化，心血管疾病的发病率也逐年攀升，其中心律失常、心力衰竭已成为近年来人类主要的死亡原因之一。

本书以问答形式，阐述了心律失常、心力衰竭的器械治疗简史、工作原理、治疗适应人群、治疗器械植入手术过程及术后各项注意事项。本书内容简明扼要，使基层医生、心血管内科中非心脏电生理专业的医生、其他专业的医生以及普通读者，能够了解心律失常器械治疗的目的、适宜人群，使需要治疗的患者得到及时合理的治疗，明确植入手术后可能遇到的问题，并指导其植入手术后的日常生活。

在此，我们要感谢北京大学医学出版社的编辑，感谢参与此书编写的全体人员，由于大家的共同努力，使此书的出版成为可能。由于时间和作者水平的关系，不当甚至谬误之处在所难免，恳请读者发现后及时指正并予以谅解。

编者

2009. 6

# 目 录

*Midea*

1. 正常的心脏是如何跳动的? ➔ 1
2. 什么是心脏起搏器系统? ➔ 1
3. 为什么会出现心律失常? ➔ 2
4. 心律失常的常见症状有哪些? ➔ 3
5. 什么是心律失常? 心律失常的分类有哪些? ➔ 3
6. 心脏起搏器(脉冲发生器)的发展简史是怎样的? ➔ 4
7. 起搏电极导线的类型和发展简史是怎样的? ➔ 6
8. 心脏起搏器的类型有哪些? ➔ 6
9. 心脏起搏器是如何进行分类编码的? ➔ 8
10. 起搏器电池的构成是怎样的? ➔ 9
11. 哪些患者需要植入起搏器? ➔ 10
12. 如何选择合适的起搏模式? ➔ 10
13. 什么是单腔起搏器? 其是如何工作的? ➔ 11
14. 什么是双腔起搏器? 其是如何工作的? ➔ 12
15. 什么是起搏器综合征? ➔ 13
16. 什么是起搏器介导性心动过速及其处理方法? ➔ 14
17. 什么是频率适应性心脏起搏? ➔ 14
18. 什么是生理性起搏? 起搏器是如何做到生理起

- 搏的? ➔ 16
19. 起搏器的植入过程是怎样进行的? ➔ 17
  20. 起搏电极导线的进入途径及选择是怎样的? ➔ 18
  21. 起搏导线植入后需进行哪些参数的测试和设置? ➔ 19
  22. 什么是 VOO 起搏模式? 在什么情况下可使用 VOO 起搏模式? ➔ 20
  23. 起搏器是如何做到按需起搏的? ➔ 20
  24. 分支或束支传导阻滞的患者中哪些需要植入起搏器? ➔ 21
  25. 心肌梗死患者是否需要植入起搏器? ➔ 22
  26. 心脏移植后的患者是否需要植入起搏器? ➔ 23
  27. 先天性心脏病及其手术治疗后的患者中进行起搏器治疗的建议有哪些? ➔ 23
  28. 什么是血管迷走性晕厥? ➔ 25
  29. 起搏器能否治疗血管迷走性晕厥? ➔ 25
  30. 起搏器是如何用于心房颤动防治的? ➔ 26
  31. 肥厚型心肌病中哪些患者可以采用起搏治疗? ➔ 27
  32. 起搏器是如何治疗肥厚梗阻型心肌病的? ➔ 27
  33. 与起搏器植入手术相关的并发症有哪些? ➔ 28
  34. 哪些是与脉冲发生器相关的并发症? ➔ 29
  35. 哪些是与电极导线相关的并发症? ➔ 30
  36. 如何处理起搏器植入术后起搏系统的感染? ➔ 30
  37. 起搏器植入术后有哪些注意事项? ➔ 31
  38. 起搏器植入术后为何要定期随访? ➔ 32



39. 有自动感知和阈值测定的起搏器是否还需要定期随访? ➡ 33
40. 在快速性室上性心律失常时, 起搏器是如何保持心室起搏频率的? ➡ 34
41. 起搏器是如何实现心房起搏阈值自动测定的? ➡ 35
42. 起搏器是如何进行心室起搏阈值管理的? ➡ 36
43. 起搏器是如何测定自身的心房心室感知的? ➡ 37
44. 植入起搏器后患者出现心悸不适的原因是什么及应该如何处理? ➡ 37
45. 植入起搏器后哪些电器是可以安全使用的? ➡ 38
46. 什么是电磁干扰? 哪些情况可以引起电磁干扰? ➡ 40
47. 植入起搏器后可以使用交通工具或开车吗? ➡ 40
48. 植入起搏器后哪些医疗设备可能对起搏器有影响? ➡ 41
49. 植入起搏器后日常生活中需注意哪些事项? ➡ 44
50. 机场或商场的安全检查系统对起搏器有何影响? ➡ 44
51. 植入起搏器后患者出现晕倒的原因及处理方法是什么? ➡ 45
52. 起搏器的担保年限和使用年限有何区别? ➡ 46
53. 起搏器植入后应如何进行随访? ➡ 46
54. 在对起搏器功能判断时, 动态心电图 (Holter) 有何作用? ➡ 47
55. 如何判断起搏器电池能量耗尽? ➡ 48





56. 起搏器更换手术前要作哪些准备? ➡ 48
57. 起搏器更换术与首次植入术有何区别? ➡ 49
58. 起搏器植入术后可参加哪些运动? ➡ 49
59. 什么是心力衰竭? 心力衰竭的病因是什么? ➡ 50
60. 什么是心脏再同步治疗 (CRT)? ➡ 51
61. 心力衰竭患者中哪些患者可以使用心室再同步治疗? ➡ 52
62. 心脏再同步治疗起搏器中诊断功能的作用是什么? ➡ 53
63. 心脏再同步起搏器的植入前准备工作有哪些? ➡ 53
64. 心脏再同步起搏器是如何植入的? ➡ 54
65. 心脏再同步起搏器是如何治疗心力衰竭的? ➡ 55
66. 心脏再同步起搏器疗效不佳的原因是什么? ➡ 55
67. 心房颤动患者使用心脏再同步治疗心力衰竭的疗效如何? ➡ 56
68. 如何使 CRT 实现个性化治疗? ➡ 57
69. 为什么心力衰竭患者不但需要心脏再同步治疗, 而且还需要埋藏式心律转复除颤器 (ICD) 治疗? ➡ 58
70. 如何判断心力衰竭患者的心脏再同步治疗疗效? ➡ 59
71. 心脏再同步治疗中左室电极植入位置是如何选择的? ➡ 59
72. CRT 起搏器植入术后常见并发症有哪些? ➡ 60

73. CRT 起搏器植入后随访应注意些什么? ➔ 60
74. 什么是心脏性猝死? 心脏性猝死的病因是什么? ➔ 62
75. 哪些患者需要植入埋藏式心律转复除颤器 (ICD)? ➔ 63
76. ICD 的发展简史是怎样的? ➔ 64
77. ICD 的电极导线有哪几种? ➔ 65
78. ICD 是如何做到高能量电击的? ➔ 66
79. ICD 是如何设置和治疗室性心律失常的? ➔ 67
80. ICD 植入术前的准备事项有哪些? ➔ 69
81. ICD 是如何植入的? 植入中需测哪些参数? ➔ 70
82. ICD 植入术中如何测定除颤阈值 (DFT)? ➔ 71
83. 哪些药物可导致 DFT 的变化? ➔ 72
84. 什么是 ICD 植入后的电风暴, 其原因是什么? ➔ 73
85. 冠心病心肌梗死后, 哪些患者需植入 ICD? ➔ 74
86. 肥厚型心肌病中哪些患者需要植入 ICD? ➔ 74
87. 致心律失常性右室发育不良型心肌病中哪些患者需要植入 ICD? ➔ 75
88. 哪些 Brugada 综合征患者需要植入 ICD? ➔ 75
89. 哪些非缺血性扩张型心肌病患者需植入 ICD? ➔ 76
90. 儿科患者和先天性心脏病患者中 ICD 治疗的建议有哪些? ➔ 77
91. ICD 中心室感知与抗心动过缓起搏器有何不同? ➔ 78



92. ICD 植入后常见并发症有哪些以及如何处理?  
➔ 78
93. 哪些患者需植入单腔 ICD? 哪些患者需要植入  
双腔 ICD? 哪些患者需要植入 CRT-D? ➔ 80
94. ICD 治疗时患者的感觉如何? ➔ 81
95. ICD 植入后如何进行随访? ➔ 82
96. 如何判断 ICD 电池耗竭需要更换? ➔ 83
97. ICD 误放电的可能原因及处理? ➔ 84
98. 什么是快室速患者中 ICD 的无痛性治疗? ➔ 85
99. 植入 ICD 的患者为何还需药物治疗? ➔ 86
100. 哪些患者不适合植入 ICD 治疗? ➔ 87
101. 什么是临时起搏? 临时起搏有哪些方法? ➔ 88
102. 临时起搏的临床用途有哪些? ➔ 90
103. 哪些患者需要植入临时起搏? ➔ 90
104. 临时起搏电极导线植入的静脉途径有哪些?  
➔ 91
105. 临时起搏植入术中常见的并发症有哪些? ➔ 93

## 1. 正常的心脏是如何跳动的?

心脏的主要功能是泵血以维持周身血液循环。为了使心脏高效地泵血，心脏需要以协调的方式收缩和舒张，其过程涉及两种类型的生理活动，其一是心肌的兴奋，其二是心肌的收缩。前者引发后者，称为兴奋-收缩耦联。心肌的兴奋是电学活动，包括细胞膜的除极-复极周期性规律，形成心电周期。心肌的收缩是机械活动，包括肌纤维的收缩-舒张周期性规律，形成心动周期。心脏在正常情况下，以一定的频率，发生有规律的搏动。促成心搏的冲动起源于窦房结，一旦窦房结发放冲动便立即激动窦房结以外的其他心房组织，并以一定的顺序和速度，经结间束，房室结，希氏束，左、右束支及浦肯野纤维，最终抵达心室并使之激动，形成一次心搏，如此周而复始，为正常窦性节律。

## 2. 什么是心脏起搏器系统?

心脏起搏器系统包括脉冲发生器（即起搏器本身）和电极导线两大组成部分。（1）脉冲发生器是由密封在钛金属外壳内的电池和电路组成的。电池为起搏器提供能源，目前多采用体积小且密封的锂电池。随着电池质量和电路技术的不断改进，目前脉冲发生器的寿命也相对延长，一般可以使用6年以上。而由各种电子元件组成的电路是微型的中央处理器，采用整体集成电路技术，可将电池能源

转换成电脉冲，从而刺激心脏跳动。（2）起搏器电极导线，是连接起搏器的细而绝缘的特殊导电线，将电脉冲由起搏器传到心脏，同样也将心脏自身活动的信息反馈给起搏器。

### 3. 为什么会出现心律失常？

许多疾病和因素会影响心脏节律，从而引起心律失常：

#### （一）生理性因素

如运动、情绪激动、进食、体位变化、睡眠、吸烟、饮酒或咖啡、冷热刺激等。

#### （二）病理性因素

1. 心血管疾病：包括各种功能性或器质性心血管疾病。

2. 内分泌疾病：如甲状腺功能亢进症或减退症、垂体功能减退症、嗜铬细胞瘤等。

3. 代谢异常：如发热、低血糖、恶病质等。

4. 药物影响：如洋地黄类、拟交感或副交感神经药物、交感或副交感神经阻滞剂、各种抗心律失常药物、扩张血管药物、抗精神病药物等。

5. 毒物或药物中毒：如重金属（铅、汞）中毒、食物中毒、阿霉素中毒等。

6. 电解质紊乱：如低血钾、高血钾、低血镁等。

7. 麻醉手术或心导管检查。

8. 物理因素：如电击、淹溺、冷冻、中暑等。

## 4. 心律失常的常见症状有哪些？

心律失常多见于各种原因引起的心脏病患者，少数类型也可见于无器质性心脏病的正常人。其临床症状轻重不一，轻者可无任何不适，偶于体检时被发现，严重的可以危及患者生命。症状可以表现为一种突然发生的规律或不规律的心悸、胸痛、心前区不适感、憋闷、气急、呼吸短促、手足发凉、眩晕、疲劳、活动耐量降低、黑矇、晕厥、抽搐、神志不清，甚至猝死等等。

## 5. 什么是心律失常？心律失常的分类有哪些？

心律失常指心律起源部位、频率与节律以及冲动传导等任何一项的异常。心律失常既包括节律的异常又包括频率的异常。

心律失常按其发生的原理可以分为冲动起源异常和冲动传导异常两大类。

### (1) 冲动起源异常

① 窦房结心律失常 A. 窦性心动过速；B. 窦性心动过缓；C. 窦性心律不齐；D. 窦性停搏。

### ② 异位心律

被动性异位心律：A. 逸搏（房性、房室交界性、室性）；B. 逸搏心律（房性、房室交界性、室性）。

主动性异位心律：A. 期前收缩（房性、房室交界性、室性）；B. 阵发性心动过速（室上性、室性）；C. 心房扑



动、心房颤动；D. 心室扑动、心室颤动。

(2) 冲动传导异常

① 生理性：干扰及房室分离。

② 心脏传导阻滞：A. 窦房传导阻滞；B. 心房内传导阻滞；C. 房室传导阻滞；D. 心室内传导阻滞（左、右束支及左束支分支传导阻滞）。

③ 房室间传导途径异常：预激综合征。

(3) 冲动起源异常与冲动传导异常并存：异位心律伴传出阻滞、反复心律、并行心律。

(4) 人工心脏起搏参与的心律

心律失常种类繁多，根据其临床特点、心电图表现及电生理机制等各方面的不同表现，分类方法也不止一种。临床上，心律失常还常按其发作时心率的快慢分为快速性心律失常和缓慢性心律失常两大类。

## 6. 心脏起搏器（脉冲发生器）的发展简史是怎样的？

1932 年美国的胸外科医生 Hyman 发明了第一台由发条驱动的电脉冲发生器，借助两支导针穿刺心房可使停跳的心脏复跳，他命名为人工心脏起搏器（artificial pacemaker），从而开创了用人工心脏起搏器治疗心律失常的伟大时代。

起搏器真正用于临床是在 1952 年。美国医生 Zoll 用体外起搏器，经过胸腔刺激心脏进行人工起搏，抢救了两名濒临死亡的心脏传导阻滞病人，从而推动了起搏器在临床的应用和发展。1958 年瑞典 Elmgrist、1960 年美国

Greatbatch 分别发明和在临床应用了植入式心脏起搏器。从此起搏器进入了植入式人工心脏起搏器的时代，朝着长寿命、高可靠性、轻量化、小型化和功能完善的方向发展。

早期的起搏器是固有频率型（或非同步型），只能抢救和治疗永久性房室传导阻滞、病态窦房结综合征等病症，对间歇性心动过缓不适用，不能与患者自身心律同步，会发生竞争心律而导致更严重的心律失常。为此，20 世纪 60 年代中期先后出现了同步型起搏器，其中房同步触发型（VAT 型）起搏器是专门用于房室传导阻滞，而心室按需型（VVI）起搏器是目前国内外最常用的心脏起搏器。为了使心脏起搏器与心脏自身的起搏功能相接近，20 世纪 70 年代又相继出现了更符合房室顺序起搏的双腔起搏器（DVI）和能治疗各种心动过缓的全能型起搏器（DDD）。至此，起搏器的基本治疗功能已开发完全。

到了 20 世纪 80 年代，起搏器除有了轻量化、小型化的改进外，还出现了程控和遥测的功能。利用体外程控器（programmer）可对植入体内的起搏器进行起搏模式、频率、幅度、脉宽、感知灵敏度、不应期、心房-心室延迟等参数的程控调节；还可对起搏器的工作状态进行监测，将工作参数、电池消耗、心肌阻抗、病人资料乃至心腔内心电图，由起搏器发送至体外程控器中的遥测接收器进行显示。20 世纪 90 年代，起搏器又在抗心动过速和发展更适应人体活动生理变化方面取得了进展，出现了抗心动过速起搏和频率自适应起搏器（DDDR），使人工心脏起搏器成为对付致命性心律失常的有效武器。随着科学技术的发展，目前已出现了性能更高的双心室/双心房同步三腔起搏器，以及具有除颤功能的起搏器。





## 7. 起搏电极导线的类型和发展简史是怎样的？

植入式心脏起搏导线又称起搏电极，它的作用是将脉冲发生器的电脉冲传到心肌，并将心脏激动的电信号回传至起搏器的感知放大器，起搏系统即通过导线完成起搏和感知功能。1958年，人们开始采用心内膜导线植入技术。早期的心内膜导线形状单一，呈圆柱形，面积较大，直径较粗，且寿命短。20世纪60年代，导线的头部面积约为 $100\text{mm}^2$ ，20世纪70年代中期缩小至 $25\sim 50\text{mm}^2$ ，而现在已缩小至 $6\sim 12\text{mm}^2$ ，阻抗 $500\sim 1000\Omega$ ，随着导线头面积减小，局部电流密度明显增加，起搏阈值降低，起搏器寿命延长。近10多年来，起搏导线的研究和设计有了诸多改进，如改进形状、缩小起搏面积、设计多孔和微孔的导线表面，以及选用高惰性材料，如铂、碳等制造导线。此外分型镀覆导线和激素释放导线，在很大程度上降低了起搏电能的消耗。

根据导线的形状和特定起搏部位分为楔形、翼状、叉状导线，“J”形心耳导线，螺旋导线，“J”形心室流出道导线，冠状静脉窦导线；根据导线结构可分为单极、双极和多极导线；根据固定方式分为主动和被动导线；根据绝缘材料分为聚氨酯、硅胶、聚乙烯和碳化硅胶导线；根据药物释放与否分为激素和非激素类导线。

## 8. 心脏起搏器的类型有哪些？

永久性心脏起搏器的种类可分为：