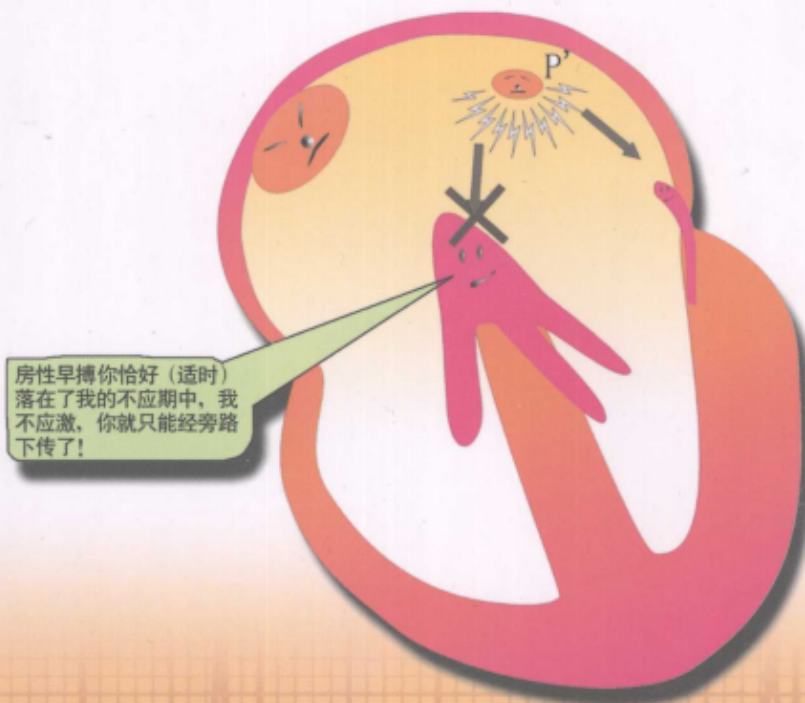


明
明
白
白



房性早搏你恰好（适时）
落在了我的不应期中，我
不应激，你就只能经旁路
下传了！

心电图

（第二版）

主编 柳俊 王莺



广东科技出版社
（全国优秀出版社）

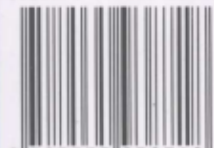


一直为“心电图”伤脑筋，直到有幸听了柳俊老师的课，突然有了豁然开朗的感觉，原来是可以这么来学习“心电图”的，原来一切可以如此简单！

策 划 李 旻
责任编辑 李 旻
插画制作 单宏波
封面设计 林少娟

定价:26.00元

ISBN978-7-5359-3871-8



9 787535 938718 >

明明白白心电图

图 9.

ISBN 978-7-232-3871-8

四字法则：窄、慢。

(第二版)

主 编 柳俊 王莺

副主编 马虹 单宏波 何建桂 黄伟侨

编 委 (按姓氏笔画为序)

王慕璇 李若汝 陈珍严

栾鲁黎 程 颖 廖新学

广东科技出版社

·广 州·

图书在版编目 (CIP) 数据

明明白白心电图/柳俊, 王莺主编. —2 版. —广州:
广东科技出版社, 2005.4 (2008.3 重印)
ISBN 978-7-5359-3871-8

I. 明… II. ①柳…②王… III. 心电图—基本知识
IV. R540.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 008789 号

mingming baibai xindiantu

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号 邮编: 510075)

E - mail: gdkjzbb@21cn.com

http: //www.gdstp.com.cn

经 销: 广东新华发行集团股份有限公司

排 版: 广东科电有限公司

印 刷: 广东惠阳印刷厂

(广东省惠州市南坛西路 17 号 邮编: 516001)

规 格: 787mm×1 092mm 1/16 印张 13.25 字数 260 千

版 次: 2008 年 3 月第 2 版第 6 次印刷

印 数: 22 001 ~ 25 000 册

定 价: 26.00 元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

序 言

自上世纪初 Einthoven 研究发明了弦线型心电图描记器，并从体表记录到心电活动以来，心电图学经历百年发展和完善，已发展成为独立的心电信息学。目前，心电图检查已成为心脏科常规检查项目，也是其他临床学科中非常重要的一项无创性检查方法。因此，掌握心电图的基本知识应是每位临床医务工作者必备的基本功。尽管近年来有关心电图学的专著和参考书不少，但往往重理论而缺乏实际可操作性，拜读之后常不知所云或不得要领，难怪不少实习医生、年轻医生甚至心脏专科医生把学习心电图视为畏途。为此，广大读者，尤其是初学心电图者，迫切希望有一本与众不同的心电图学启蒙读物，供其学习参考。现在，由中山大学附属第一医院心内科柳俊博士和王莺医师主编的《明明白白心电图》一书，正好解决了心电图深奥难学的难题。编著者根据临床实践需要和 10 多年教书育人的切身心得体会编撰成册，全书不仅图文并茂，且把深奥、枯燥的心电图学变得通俗易懂，易学易记，使读者能在尽可能短的时间内初步掌握心电图的基本知识，达事半功倍之效，本人有幸能先睹为快，温故知新，拜读全书得益匪浅。本人认为该书至少有以下特点：

1. 将心电表现与心脏解剖关系紧密相连，将心电活动和心脏机械活动有机地联系起来，真正让心脏在读者的视野中“跳动”起来。
2. 通过“宽、窄、快、慢”4 字法则，抓住心室电活动与机械活动的这条主要思路，使读者能在较短时间内从心电角度评价患者心律失常，尤其是室性心律失常的危险性，并据此迅速确立相应的诊治措施，为抢救危重病人赢得时机。
3. 作者将复杂的心电理论，采用卡通与对白设计形式予以描述，文笔生动，可读性强，形象风趣，将心电图蕴藏的奥秘揭开其“庐山真面目”，不仅解决了不少心电图学习中的疑点和难点，且增强了学习的信心与趣味性。
4. 将复杂的心电图内容以通俗、风趣而精辟的语言予以表述，风格独特，做到简明扼要，条理清晰，新颖实用。

鉴于本书的上述特点，相信只要接受过医学培训的人员都能看懂、学好，故本人愿将本书推荐给广大医学生、实习医生、年轻医生、心电图室医技人员和心脏专科护理人员，可作为学习心电图学极有用的参考资料，相信本书的出版发行，对促进我国心电图学的普及将起积极推动作用，故乐以为序。

中山大学附属第一医院心内科 陈国伟

2002 年 3 月

第二版前言

非常开心,《明明白白心电图》一书在出版不到3年便有了第二版的问世。

作为一本入门级的读物,对于初学者,本书可以令他们在较短的时间内掌握诊治心律失常的精髓部分;而对于有一定心电图基础的医务人员,该书对他们所学过的知识能起到一定的梳理作用。该书出版后,作者曾以此书为基本教材,在数个不同的学习班授课,从反馈信息来看,的确达到了理想的效果。同时,作者也惊喜地发现,很多老师也采用了类似的授课方式:简单地复习心脏解剖、生理和心肌细胞的分工之后,逐一讲解心肌细胞的合作以及对应的正常心电图的形成,其中尤其注重将心电图各波段与心脏解剖相结合,使听者真正感受到“心电图”(心脏)并不像我们想象的那样复杂,从而重拾学子们的学习信心!

只有将心脏的解剖与正常心电图有机地结合起来,才能倍感“从上至下、班长举例、等级概念”和“宽、窄、快、慢——四字法则”等帮助理解心律失常理论中的内涵!因此,当分析一份心电图时,首先要做的是勾画出一个简单的心脏解剖图,这样才能更清晰地剖析心电图表现的来龙去脉,这也是作者的一贯主张和做法。

《明明白白心电图》一书出版后,收到不少热心读者的信件和电话,他们对书中的错漏和不足之处给予了指正和很好的建议,值此第二版出版之际,谨向他们表示深深的感谢。

第二版中,增加了“实战练习”,该部分汇总了一些心电图图例并附有参考答案,目的是想让读者考考自己的眼力,进一步巩固所学的知识。

有读者们的鼓励,我们将做得更好。

柳 俊

2005年1月

初 版 前 言

作为已有 10 多年教龄的临床工作者,我很理解实习生、住院医师、进修生以及专科护理人员和医技人员对心电图知识的渴望,对他们在阅读心电图遇到的困难和困惑、诊治心律失常病人时所流露出的无助深表同情。与所有初学者一样,我也有过类似经历:阅读大本大本参考书时,常反复受阻于书中的某一两章而难以前进。既花费了时间,又没有什么收获,弄得自己身心疲惫,真是无可奈何!越是年轻的医务人员,越是临床第一线的主力军,越是有太多的东西要学,时间对于他们来说就显得越不够用。对于这些经验尚不十分丰富的一线医护人员来说,他们最感兴趣的、最渴望的莫过于如何尽可能在短时间内从心电图或心电监护屏上评估心律失常的危险性并作出相应的处理,不至于提心吊胆。本书正是基于这一目的而进行编写的。

心室是心脏乃至全身最重要的“零部件”,它跳动得特别快或特别慢时,都将引起心室泵血减少而危及患者生命。因此书中涉及到的心律失常内容,主线条是以反映心室电活动和机械活动的“宽、窄、快、慢——4 字法则”展开讨论的。根据我多年为本科生授课、为进修生举行心电图专题讲座以及在开办临床心电图提高班等教学活动中反馈得到的信息,只要是医学专业的,无论层次如何,都能听懂并能在以后的工作中充分使用这个法则。

依稀还记得有个老师曾提过用“班长举例”来理解心电图的一些内容,直到自己从事心内科工作,慢慢体会心电图蕴藏的奥秘,才知道老师用心良苦。因此本书中也会推荐“从上至下”、“班长举例”、“等级概念”等帮助理解心律失常的概念,以增加趣味性,真正使读者做到在理解中去记忆。“黄绿医生,阻手阻脚,右手举红旗”作为联接肢体导联时的口诀,也是作者从其他人口中学到的,挺有趣、也实用,所以一并推荐给大家。此外,复习解剖学相关内容对于理解任何临床问题都是极有好处的,心电图也不例外。

感谢老一辈专家们在心电学这块土地上孜孜不倦的耕耘,他们撰书立说,为我们留下了宝贵的财富。读到这本书的同仁,如果确能从中学到或者掌握一些阅图技巧的话,我更希望你们能带着“宽、窄、快、慢”这条思路去翻阅那些大本大本的参考书,这样我编书的目的也就差不多达到了。

心电图的内容是有道理可讲的,不能简单地当作“看图识字”来学习。学好心电图也需要时间,最要紧的是能读懂,这样才能耐着性子往下看。愿大家有所收获。

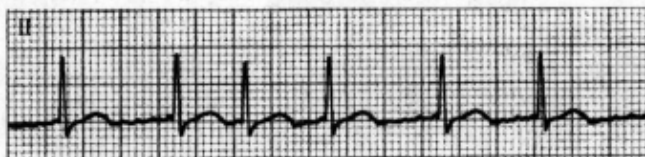
主编

2002 年 2 月

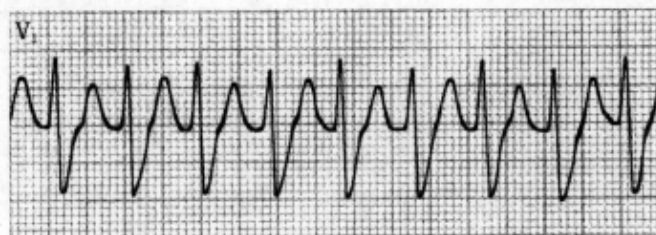
引 子

看看这份心电图，首先映入你眼里的是什么波群？

可不可以问自己，为什么它一下子就映入到你的眼里去了呢？



再看看这份心电图呢？



这份呢？



答案：

当然是 QRS 波群首先映入眼中，因为它“体形高大”，所以很耀眼。

第 1 份图 QRS 波的宽度是窄的 ($0.08s$)，速度是快的 (>100 次/min)。

第 2 份图 QRS 波的宽度是宽的 ($>0.12s$)，速度也是快的 (>100 次/min)。

第 3 份图 QRS 波的宽度也是宽的 ($>0.12s$)，速度是慢的 ($<60\sim70$ 次/min)。

本书谈到心律失常时，我们就从 QRS 波的“宽、窄、快、慢”4 个字着手，看看怎样快速读懂心电图，并作出迅速处理反应！

其实所有心电图均可以“宽、窄、快、慢”4 个字来总结其特点，不信你自己试试看。

别着急，要想炼得真功夫，还是先打打基础，认认真真看看第一章吧！以后的内容就会容易多啦。

目 录

引子	(1)
第一章 心脏解剖与生理功能	(1)
第一节 心脏概述	(1)
一、心脏的大体解剖	(1)
二、心脏的生理功能	(2)
第二节 心肌细胞的分工	(3)
一、特殊心肌	(3)
二、普通心肌	(4)
第三节 心肌细胞的合作	(5)
一、窦房结	(6)
二、心房	(7)
三、房室结	(7)
四、希斯束、左右束支和浦肯野纤维	(9)
五、心室	(10)
第四节 正常心脏心电活动与机械活动因果关系大比拼	(12)
一、必须明确的几个概念	(12)
二、心电图是特殊心肌与普通心肌的电活动(直线与波形)叠加而成	(13)
第二章 P波、Ta波、QRS波和T波的产生	(15)
第一节 心电图的导联体系	(15)
一、心电图的标准12导联	(15)
二、肢体导联	(15)
三、胸壁导联	(19)
四、其他导联系统	(20)
五、标准12导联的记录方法	(20)
第二节 心电向量和心电向量环的概念	(21)
一、向量的概念	(22)
二、心电向量的概念	(23)
三、心电向量环的概念	(27)
第三节 心电波P波、Ta波、QRS波、T波的产生	(29)
一、实体心脏、心脏剖面、导联系统及心电向量环之间的相互关系	(29)
二、临床心电图产生的机制——立体QRS心电向量环的两次投影	(31)
三、P波、Ta波和T波的形成	(33)
第三章 正常心电图	(35)

一、正常窦性心律的心电图	(35)
二、正常心电图及主要波段的含义	(36)
第四章 心律失常总论	(38)
第一节 有关心律失常的概念	(38)
一、知识回顾	(38)
二、“早搏”和“逸搏”的处理	(40)
三、从社会现象来理解心律失常	(41)
第二节 阅读心律失常心电图的精髓——“宽、窄、快、慢”4字法则	(42)
第三节 简化记忆抗心律失常药的临床应用	(42)
一、临床上最为常用的抗心律失常药	(43)
二、其他具有抗心律失常作用的药物	(44)
三、有助于提高缓慢型心律失常心率的药物	(44)
四、明确抗心律失常药物概念的意义	(44)
第五章 快速型心律失常	(47)
第一节 快速型窦性心律失常	(47)
一、窦性心动过速	(48)
二、窦房结折返型心动过速	(49)
第二节 过早搏动	(50)
一、房性早搏	(51)
二、交界性早搏	(52)
三、室性早搏	(55)
四、房性早搏、交界性早搏和室性早搏大比拼	(59)
五、除房性早搏、交界性早搏和室性早搏外，还有无其他早搏？	(60)
第三节 心动过速	(62)
一、引言	(63)
二、阵发性室上性心动过速	(64)
房室结（内）折返型心动过速	(64)
房室折返型心动过速	(72)
房性自律性增高型心动过速	(80)
房内折返型心动过速	(83)
窦房（结）折返型心动过速	(85)
三、室性心动过速	(86)
四、室率不太快的、性质较为特殊的心动过速	(92)
非阵发性交界性心动过速（加速型交界性自主节律）	(93)
非阵发性室性心动过速（加速型室性自主节律）	(94)
第四节 扑动与颤动	(96)
一、心房扑动	(96)
二、心房颤动	(99)

三、心室扑动	(102)
四、心室颤动	(103)
第五节 快速型心律失常大总结	(105)
一、快速型心律失常的种类	(105)
二、药物治疗	(106)
第六节 预激综合征	(106)
一、Kent 束预激综合征 (WPW 综合征)	(106)
二、Jame 束预激综合征	(110)
三、Mahaim 束预激综合征	(113)
第六章 缓慢型心律失常	(117)
第一节 缓慢型窦性心律失常	(117)
一、窦性心动过缓 (并不齐)	(118)
二、窦性静止 (窦性停搏)	(119)
三、窦房传导阻滞	(119)
第二节 逸搏与逸搏心律	(122)
第三节 房室传导阻滞	(125)
一、I°房室传导阻滞 (I°AVB)	(126)
二、II°房室传导阻滞 (II°AVB)	(127)
II°I 型房室传导阻滞	(127)
II°II 型房室传导阻滞	(129)
三、III°房室传导阻滞 (III°AVB)	(130)
第四节 束支传导阻滞	(134)
一、完全性右束支传导阻滞 (CRBBB)	(136)
二、完全性左束支传导阻滞 (CLBBB)	(137)
三、不完全性左束支或右束支传导阻滞	(139)
四、完全性左前分支阻滞 (LAH)	(139)
五、完全性左后分支阻滞 (LPH)	(140)
六、双分 (束) 支和三分 (束) 支阻滞	(141)
第五节 从束支阻滞导致 QRS 波形态改变中得到的启示	(143)
一、完全性左、右束支传导阻滞时 QRS 波的形态回顾	(143)
二、房性早搏伴差异性传导 (差传型房早)	(143)
三、从室性早搏 QRS 波的形态, 推测室性早搏的来源	(146)
四、对预激综合征宽 QRS 波形态的解释与简单记忆	(154)
五、起搏器心电图 QRS 波的形态	(154)
第六节 病态窦房结综合征 (简称“病窦综合征”, 或“3S 综合征”)	(156)
一、定义	(156)
二、什么是窦房结周围的组织?	(156)
三、病窦综合征的“3 大类”心电图表现和形成机制	(157)

四、临床分型	(158)
五、几点说明	(159)
第七节 起搏器心电图	(160)
一、起搏电极置于右心房(右心耳)的单腔起搏	(160)
二、起搏电极置于右心室(右心室尖)的单腔起搏	(161)
三、电极分别置于右心房和右心室的双腔起搏(DDD型)	(162)
四、人工心脏起搏器展望	(163)
第七章 心律失常大总结	(165)
第八章 室上性激动产生宽 QRS 波	(166)
一、室上性激动合并束支传导阻滞	(167)
二、室上性激动合并室内差异性传导	(168)
三、预激综合征参与的宽 QRS 波心律失常	(168)
第九章 房室肥大	(170)
一、右房扩大的“肺型”P波	(172)
二、左房扩大的“二尖瓣型”P波	(172)
三、右室肥厚	(172)
四、左室肥厚	(173)
五、双室肥厚	(175)
第十章 心肌梗死	(176)
一、心室肌的血供	(177)
二、从动物实验中得到的启示	(177)
三、临床急性心肌梗死心电图特征	(183)
四、心肌梗死的临床诊断	(184)
五、心肌梗死的定位诊断	(184)
六、较为特殊的急性心肌梗死	(188)
七、其他病症中发生的 ST 段抬高	(189)
八、急性心肌梗死并发心律失常	(189)
第十一章 实战练习	(191)

第一章 心脏解剖与生理功能

第一节 心脏概述

【重点提要】

- 1. 心脏由心房、心室构成，其主要功能是“泵血功能”。
- 2. 解剖上心房、心室连在一起，但房室不会同时收缩。
- 3. 房室呈顺序收缩和舒张，这种机械性活动是由“心电”所决定的。

一、心脏的大体解剖

- 1. 心脏是由心房和心室构成的。可理解成心房在上，心室在下。
- 2. 心房和心室从解剖上或从外观上看是连在一起的，见图 1-1。不过从剖面图上

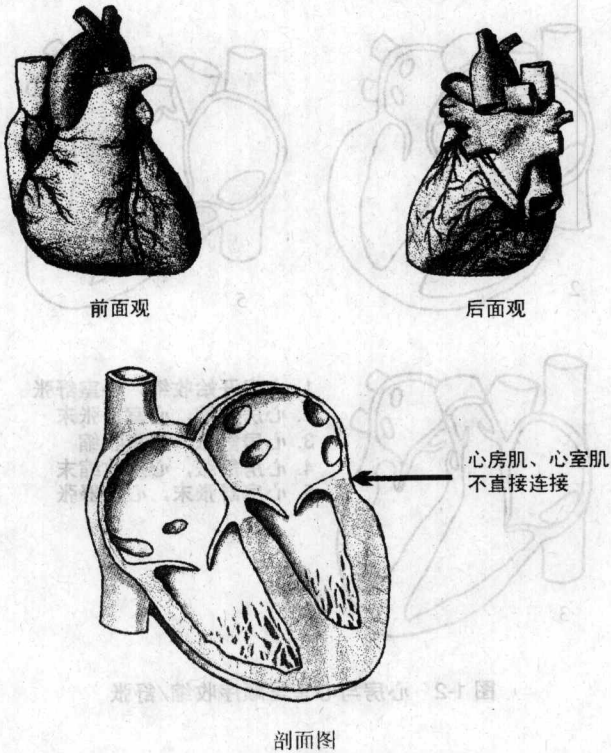


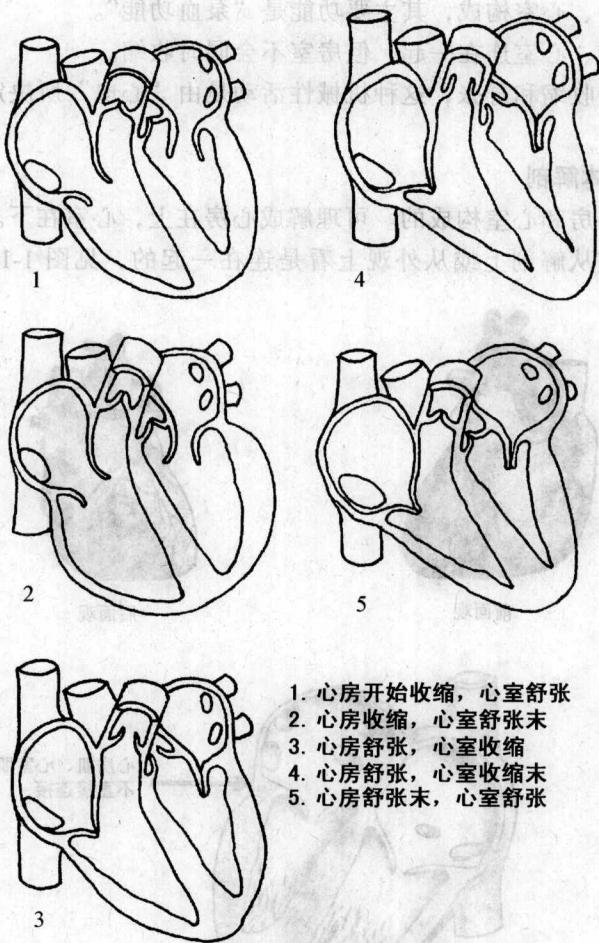
图 1-1 心脏前、后面观及解剖简图

看，心房肌与心室肌并不直接连接。

- 3. 组织学上，心房、心室主要是肌肉组织，肌肉收缩发挥“泵”作用。
- 4. 心室腔大于心房间，心室肌比心房肌厚得多，左室肌厚度是右室肌的 3 倍。

二、心脏的生理功能

- 1. 泵功能：心脏将静脉血“拿回来”，经肺气体交换后，再将血“泵出去”，不断循环。心脏其他功能（如内分泌功能）不在本书叙述之列。
- 2. 从外观上看，尽管心房心室是连在一起的，但心房与心室不会同时收缩。
- 3. 心房心室呈顺序收缩或舒张：当心室收缩时，心房舒张；当心室舒张时，心房收缩，见图 1-2。心脏这种机械性活动是由后面章节将谈到的“心电学”决定的。



- 1. 心房开始收缩，心室舒张
- 2. 心房收缩，心室舒张末
- 3. 心房舒张，心室收缩
- 4. 心房舒张，心室收缩末
- 5. 心房舒张末，心室舒张

图 1-2 心房与心室呈顺序收缩/舒张

第二节 心肌细胞的分工

【重点提要】

1. 心肌细胞是心脏的基本功能单位。正常心肌细胞有 4 大生理特性：自律性、兴奋性、传导性和收缩性。
2. 如果测定每个心肌细胞，4 大生理特性各有侧重。归纳这些特点，心肌可分为特殊心肌和普通心肌 2 大类，如图 1-3 所示。

特殊心肌与普通心肌的生理特性

生理特性	特殊心肌	普通心肌
自律性	+	-
兴奋性	+	+
传导性	+	+
收缩性	-	+

注：特殊心肌：窦房结、结间束、房室结、希斯束、左右束支、浦肯野纤维网

普通心肌：心房肌、心室肌

特殊心肌 + 普通心肌 = 心脏所有的心肌成分

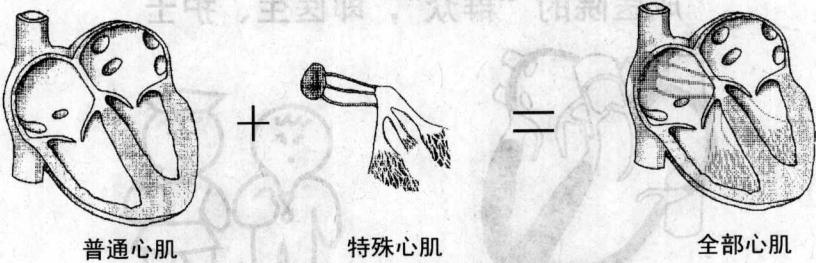


图 1-3 心肌由特殊心肌和普通心肌组成

一、特殊心肌

即心脏的传导系统。发挥“发号令/发放电冲动”和“传号令/传导电冲动”的作用。

1. 由窦房结、结间束、房室结、希斯束、左右束支和浦肯野纤维网组成，只占整个心脏肌肉的小部分。
2. 其最大特点是有自律性。自律性为每分钟自动“发号指令”，也即发放指挥性电指令次数的能力。
 - (1) 窦房结的自律性为 60 ~ 100 次/min。
 - (2) 房室结的自律性为 40 ~ 60 次/min。
 - (3) 心室的自律性 < 40 次/min。
3. 正常时，窦房结发放的每一次指令，传给心房，同时也传给房室结；房室结再

可形象地将“特殊心肌”
比喻成医院的“院领导”

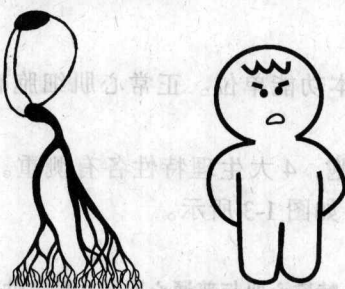


图 1-4 特殊心肌示意图

将此指令继续往下传至心室。详尽过程在后面内容会重新提到。

二、普通心肌

即心房肌和心室肌，发挥“泵”功能。

可形象地将“普通心肌”比喻
成医院的“群众”，即医生、护士

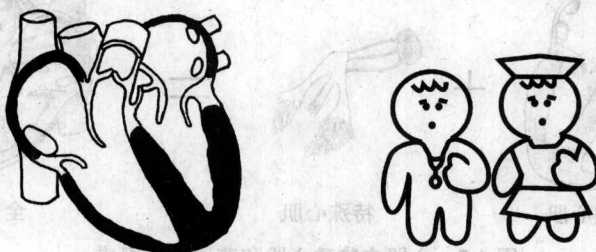


图 1-5 普通心肌示意图

1. 由普通心房肌和心室肌组成，占整个心脏肌肉的绝大部分，与心脏“泵”功能相适应。
2. 其最大特点是具有收缩性，一般无自律性。普通心肌病变时，则可能变得具有自律性，导致心律失常的发生。
3. 心房肌、心室肌接受窦房结电指令后“除极”，之后才有肌肉收缩/舒张的机械活动。所谓心室肌的“除极”，可理解为窦房结的指令经房室结传至心室肌，使全部心室肌“过一次电”！心室有电后才会收缩。“除极”可俗称为“过电”，心电图记录到的QRS波，是心室电波！肉眼所见到的心室收缩，则是在“电波”之后发生的机械性活动。这与灯泡有电才能发光的道理一样。
4. “电”（兴奋）—“机械活动”（收缩）耦联

(1) 先有电，后有机械活动。

(2) 心电图记录到的是心肌的电活动（除极和复极），不是机械活动（收缩和舒张）。不得混淆这一概念。但阅图者在看到心电图波（P波、QRS波）时，头脑中应有心房、心室跳动（收缩和舒张）的空间想象力。

【精彩联想】

1. 心脏就好像一个社团（如下表所示），要靠特殊心肌（领导）和普通心肌（群众）的分工合作，才能运作正常。了解这一点对于理解以后章节的内容，特别是心律失常一章的内容至关重要。到时，你对于什么是早搏性质（主动性、提早、快速）的心律失常，什么是逸搏性质（被动性、推迟、慢速）的心律失常就迎刃而解了。

各种社团中领导和群众的划分

社团名称	领导	群众
班级	班长、副班长、其他班委	班里的同学
科室	主任、副主任	科里的同事
医院	院长、副院长	医生、护士等医务人员
市	市长、副市长	全市居民
...	...	...
心脏	特殊心肌：窦房结、房室结等	普通心肌：心房心室肌

2. 因此，不难理解正常心脏的活动（“电”活动和“机械”活动）总是在窦房结（心脏的最高领导）的指挥下进行的。如果心脏其他组织不听其指挥或其本身工作能力下降，则可发生我们通常所说的“心律失常”。

第三节 心肌细胞的合作

【重点提要】

1. 正常情况下，窦房结是心脏的最高领导，心脏的一切活动（电活动和机械活动）都是在窦房结的指挥下进行的。

2. 从解剖学角度来说，心房与心室之间广泛相联，房室接壤处形成“房室沟”。从心电学角度来说，房室交界区（房室结与希斯束）是心房与心室之间“电”的唯一的联系。

3. 以窦房结发出的一次电指令为例：①心房得到电指令后除极产生P波，电指令同时经房室交界区缓慢下传是产生P-R间期的主要因素，心室得到该电指令后除极产生QRS波，至此，窦房结发出的该次电指令便使整个心脏的肌肉全部“过电”一次。②另一方面，接受电指令后心电发生改变了的心房和心室肌必须回复到原来的状态（即所谓的除极和复极过程），以准备迎接下一次窦房结指令的到来，在心电图上产生复极的Ta