

GOLDBERGER'S CLINICAL ELECTROCARDIOGRAPHY

临床心电图

快速入门

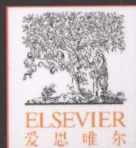
(第8版)

编著 [美]Ary L. Goldberger
[美]Zachary D. Goldberger
[美]Alexei Shvilkin

主译 陈清启
陈纪君



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn



. 014044426

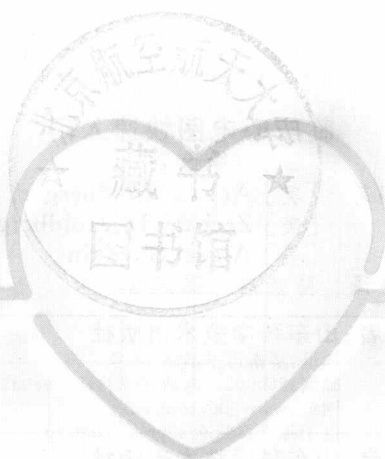
R540.4
08

GOLDBERGER'S CLINICAL ELECTROCAR

临床心电图 快速入门

(第8版)

编著 [美]Ary L. Goldberger
[美]Zachary D. Goldberger
[美]Alexei Shvilkin
主译 陈清启
陈纪君



R540.4
08

● 山东科学技术出版社



北航

C1732409

图书在版编目 (CIP) 数据

临床心电图快速入门:第8版/[美]戈德伯格等编著;
陈清启,陈纪君译. — 济南:山东科学技术出版社,2014

ISBN 978-7-5331-7089-9

I. ①临… II. ①戈… ②陈… ③陈… III. ①心电图—基本知识 IV. ①R540.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 304168 号

Goldberger's Clinical Electrocardiography: A Simplified Approach, 8/E

Ary L. Goldberger, Zachary D. Goldberger & Alexei Shvilkin

ISBN-13:9780323087865

ISBN-10:0323087865

Copyright © 2013 by Saunders, an imprint of Elsevier Inc.

Copyright © 2006,1999,1994,1986,1981,1977 by Mosby, an imprint of Elsevier Inc.

Authorized Simplified Chinese translation from English Language edition published by Elsevier Inc.

Copyright © 2014 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd. All rights reserved.

图字:15-2012-322

Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

3 Killiney Road

#08-01 Winsland House I

Singapore 239519

Tel:(65)6349-0200

Fax:(65)6733-1817

First Published 2014

2014 年初版

Printed in China by Shandong Science and Technology Press Co., Ltd. Under special arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR, Macau SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书简体中文版由山东科学技术出版社有限公司与 Elsevier (Singapore) Pte Ltd. 在中国境内(不包括香港及澳门特别行政区和台湾)合作出版。本版本仅限在中国境内(不包括香港及澳门特别行政区和台湾)出版及标价销售。未经许可之出口,是违反著作权法,将受法律知识制裁。

临床心电图快速入门

(第8版)

编著 [美] Ary L. Goldberger
[美] Zachary D. Goldberger
[美] Alexei Shvilkin

主译 陈清启 陈纪君

出版者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路16号

邮编:250002 电话:(0531)82098088

网址:www.lkj.com.cn

电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

发行者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路16号

邮编:250002 电话:(0531)82098071

印刷者:山东人民印刷厂

地址:莱芜市嬴牟西大街28号

邮编:271100 电话:(0634)6276022

开本:720mm×1020mm 1/16

印张:17.25

版次:2014年4月第1版第1次印刷

ISBN 978-7-5331-7089-9

定价:40.00 元

著 作 者

ZHUZUOZHE

Ary L. Goldberger, 医学博士, 美国心脏病学会委员, 哈佛医学院医学教授

Zachary D. Goldberger, 医学博士, 美国内科医师学会委员

Alexei Shvilkin, 医学博士

翻 译 者

FANYIZHE

主 译 陈清启 陈纪君

副主译 于小林 范靛靛 徐 鑫

译 者 (按姓氏笔画排序)

于小林 于树君 王志燕 王洪涛 邢晓燕

吕晓冰 仲 涛 刘丽伟 齐洪涛 牟延光

杨 璐 辛 辉 陈纪君 陈清启 范靛靛

宫志华 徐 鑫

让一切尽可能的简单,而不是更简单。

——Albert Einstein

前言

本书是一本心电图(ECG)的入门书,读者对象为没有受过心电学专业培训的医学院学生、实习医师和护士。本书以前的版本已经被广泛应用到心电图教学的入门课程中,工作在临床第一线的临床医生,包括住院医师、急诊医师、心电图培训教师以及心血管专业实习医师等,发现本书非常实用。

本书供临床医师在身边没有专家帮助的情况下,分析心电图及作出重要诊疗决策时使用,有时甚至在凌晨3点用到。

新版本为第8版,更加简练,分为三部分。第一部分涵盖了心电图的基本原理,正常心电图图形,和主要的异常除极(P-QRS)和复极(ST-T-U)图形。第二部分描述主要异常的快和慢心脏节律。第三部分主要提供了资料的综述和回顾。另外也提供了新的在线补充的资料。

本书包括的一些主题初看起来似乎超出了介绍心电图的主题范围(如洋地黄中毒,鉴别心房扑动与心房颤动等),然而,介绍它们是因为其与临床的密切相关性,同时这些内容在心电图的发展中有一定重要性。

在更广泛的方面,心电图分析需要关注最微小的细节,和具备最高水平的推理整合(正如不可只见树木不见森林一样)能力,这一严格的资质要求,可以作为临床思维的模版。用另外的描述则是,心电图分析是医学中独一无二的领域,在这一领域,需要你以极快速度逐字阅读生理和病理资料,并且依据实时资料做出床边决定。P-QRS-T顺序是电信号在心脏传播的实际标测,在基础医学的解剖、生理知识和认识、治疗潜在危及生命的问题之间,提供了令人信服的联系。

本书自始至终强调心电图阅读的临床应用。每次当提到一种异常图形,同时讨论产生它的临床情况。尽管本书不打算作为治疗手册,但讨论了总的治疗和临床管理原则。单独的章节关注重要的特殊主题,包括:电解质和药物反应,心脏骤停,心电图的临床应用和局限性,电子设备,包括起搏器和可植入心脏转复除颤器。

另外,鼓励学生根据病理生理,通过合理的简化鉴别诊断学习心电图,而不是枯燥地死记硬背。再次确信,可能产生心率超过200次/min的心律失常,被发现仅在很少的情况出现。在心脏骤停时仅有三种基本的心电图图形。相似的是,仅有有限的情况造成低电压,异常宽QRS波,ST段抬高等。

在我们拿到任何心电图时,“三个半”基本问题总是必须考虑:心电图显示什么?其他的诊断可能是什么?什么是这一图形可能的原因?如果有什么不同的话,应该做什么?

很多基础和中级水平的心电图书籍将焦点放在第一个问题(“它是什么”),强调图形识别。然而,图形识别仅是第一步,例如,临床诊断心房颤动,下面的问题也是必须考虑的:鉴别诊断是什么?(“可能是其他什么诊断”)。你确定心电图显示的实际上是心房颤动而不是其他“外表相似图形”,如多源性房性心动过速,窦性节律伴房性期前收缩,或甚至由于帕金森震颤导致的伪差。什么原因导致的心律失常?当然,还要回答(“做什么”)治疗问题。

本书另外的目的是提供用于病房、诊所、急诊科、重症/心脏(冠状动脉)监护病房的实时心电图,这些地方对病人监护时,都是以识别正常和异常心电图开始的。

第8版包含对多个讨论主题的最新观点,主题包括心律失常和传导紊乱,心脏骤停,心肌缺血和梗死,药物中毒,心脏起搏器,和可植入心脏转复除颤器。鉴别诊断是亮点,是解释心电图时最重要和令人费解的。

最新一版的出版是为了纪念两个杰出的人物:Emanuel Goldberger 博士,心电图发展的先驱,aVF,aVL,和 aVF 导联的发明者,他也是本书前五版的共同作者;和 Blanche Goldberger,一位杰出的艺术家和勇敢的女士。

我很高兴地介绍本书两位合作作者:Zachary D. Goldberger 博士和 Alexei Shvilkin 博士。

我们也感谢马萨诸塞州南海岸医院的 Christine Dindy, Stephen L. Feeney, 和 Peter Duffy, 他们为获取数字心电图提供了巨大帮助。感谢英国 Yuri Gavrilov 博士准备的一些图解,和波士顿贝斯以色列女执事医学中心的(BIDMC) Diane Perry 和 Elio Fine,他们对本书的出版做出了巨大贡献。感谢学生和同事们提出的挑战性问题。最后特别感谢我们的家庭给予的鼓励。

Ary L. Goldberger

目 录

第一部分 心电图基本原理和图形

- 第 1 章 基本概念/3
- 第 2 章 基础心电图:心电图的波、间期和段/7
- 第 3 章 心电图的导联/20
- 第 4 章 正常心电图/32
- 第 5 章 心电轴/42
- 第 6 章 心房增大和心室增大/53
- 第 7 章 室内传导阻滞:束支传导阻滞及相关异常/65
- 第 8 章 心肌梗死与心肌缺血:ST 段抬高和 Q 波综合征/78
- 第 9 章 心肌梗死与心肌缺血:ST 段压低性心肌缺血和非 Q 波心肌梗死/98
- 第 10 章 药物作用,电解质紊乱和代谢因素/109
- 第 11 章 心包、心肌及肺部疾病/119
- 第 12 章 W-P-W 三联征预激表现/126

第二部分 心律失常

- 第 13 章 窦性心律和逸搏心律/135
- 第 14 章 室上性心律失常 I:过早搏动和阵发性室上性心动过速/144
- 第 15 章 室上性心律失常 II:心房扑动与心房颤动/159

- 第 16 章 室性心律失常/172
- 第 17 章 房室传导异常:延迟,阻滞和分离综合征/188
- 第 18 章 洋地黄中毒/200
- 第 19 章 心脏骤停和心源性猝死/207
- 第 20 章 心动过缓和心动过速:复习和鉴别诊断/215
- 第 21 章 起搏器和植入型自动心脏复律除颤器:临床基础/230

第三部分 总论和复习

- 第 22 章 如何分析心电图/247
- 第 23 章 心电图的应用及其局限性/254
- 第 24 章 心电图的鉴别诊断:简要概述/260

参考文献/266

PART

ONE

第一部分

心电图基本原理和图形

第 1 章 基本概念

 电图 (Electrocardiography) 简称 ECG 或 EKG, 是专门用来连续记录心脏电活动的图形。其实心电图是一种心脏搏动时电变化的时间—电压二维曲线图。在许多情况下, 心电图无论在门诊病例还是住院病例的疾病诊断和医疗处理过程中都起到非常重要的作用。

将人体的心电信号采集下来经放大滤波等处理后还原成曲线图形的设备称为心电图机。心电图机是通过安置在人体不同部位的电极来记录心脏电变化的。

通过特定的安置在上下肢体和胸前电极来描记的心电图称为标准心电图(常规体表十二导联心电图)。在某些特殊的场合下如急诊室、冠心病监护室(CCU)和重症监护室(ICU), 动态心电图监护等, 仅通过 1~2 个心律失常监护导联即可完成图形描记的心电图称为监护心电图。监护心电图所要安置的电极数目相对较少, 通常仅限于胸前的几个导联。

基本心脏电生理知识

在讨论基本心电图图形之前, 首先复习一下心脏电生理的基本知识。

心脏的主要功能是有节律性地收缩, 将血液泵到肺脏进行氧合(此过程称为肺循环或小循环), 然后再将富含氧的血液泵到全身各个部位(此过程称为体循环或大循环)。

心脏活动的电信号电流在心肌中扩散的过程引起心脏的收缩活动。心脏起搏细胞、心脏内的特殊传导系的组织以及普通心肌细胞都可产生这种刺激电流。

心脏中的起搏细胞与小型节拍器极为相像, 它有一个技术名词叫振荡器, 可不断反复地产生电刺激。其他心肌细胞, 包括特殊的传导系及普通心肌细胞, 则像是连接并传送这些电信号的导线。

心脏的电兴奋性

可以简单地把心脏想象成一个电控水泵。其电路连接简图见图 1-1。

正常情况下, 心脏的激动最早由窦房结发出。窦房结位于右心房近上腔静脉开口处。窦房结是一个小的特殊细胞聚合体, 它能自动地不断地产生电刺激(脉冲电信号), 起到心脏的正常起搏功能。刺激从窦房结发出后, 首先扩

散到右心房,然后进入左心房。

左、右心房的电刺激使两房同步收缩,分别通过二尖瓣和三尖瓣把血液从心房泵到左、右心室。与此同时,激动进入房室交界区的特殊心脏传导组织中。

房室交界区从房间隔基底部延伸到室间隔的上部,起到让激动从心房传到心室时有一段时间延迟的作用。

房室交界区的上端又称近端,为房室结。在一些教科书上,这个部位同时用房室结和房室交界区两个术语描述,其实是一个意思。

房室交界区的下端又称远端,为希氏束。希氏束下行继而分成两条主要束支,右束支将激动传给右心室,左束支将激动传给左心室。

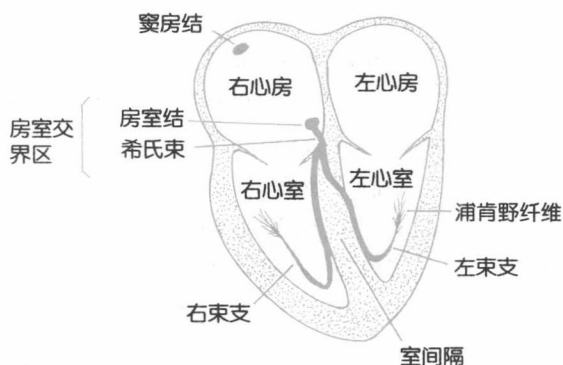


图 1-1 正常情况下心脏的激动产生于右心房内的窦房结(SA)。激动从窦房结发出后,先后激动右心房(RA)和左心房(LA),然后激动沿房室交界区的房室结和希氏束,经过左右束支进入左、右心室,分支扩散至浦肯野纤维,最终激动心室肌细胞

电激动同时沿左、右束支下传至心室肌内膜下,通过一种称为浦肯野纤维的特殊传导细胞而扩散到心室肌。在浦肯野纤维的末端,电激动由心内膜朝心外膜方向逐步扩散。

希氏束和它的分支通常总称为希浦系。正常情况下,房室结和希浦系是唯一一条连接房室激动的通道(房室旁道除外,参见第 12 章)。此房室通道结构被破坏时,就会发生房室传导阻滞(见第 17 章)。

电激动刺激心房和心室,分别引起心房和心室的机械收缩,血液也分别被泵到肺循环和体循环中。

电刺激引起心肌机械收缩称为电-机械收缩耦联。心房肌和心室肌细胞中的钙离子在电-机械收缩耦联中起到非常关键的作用,在心肌细胞电兴奋的过程中,钙离子是以触发的形式发挥作用的。这个过程将心肌的电兴奋和机械收缩功能联系起来。

心电图仅能记录到大块普通心肌细胞所产生的电活动。窦房结所产生的电激动、房室结的电传导等,由于其信号太小,体表心电图上看不到。希氏束电位只能通过特殊腔内电生理的方法才能记录下来。

心脏的自律性与传导性： 阻滞与传导

心脏的自律性是指心脏的节律细胞具有自动产生电脉冲的功能,能像节拍器一样定时发放激动。正如前述,由于窦房结固有节律频率最高,因此成为心脏的主要起搏点。

但在特殊情况下,窦房结以外的起搏细胞,如心房,房室结或者心室,也可以独立地作为第二起搏点进行起搏。当窦房结自律性降低的时候,房室交界区可以充当逸搏起搏点。这种次要起搏点所产生的逸搏心律在心脏主节奏起搏功能发生致命性障碍时可提供重要的生理保护作用。

通常情况下,相对较快的窦房结主节律点抑制其外的次要节律点脉冲的产生。但有些时候,当次要节律点的自律性异常提高时,可与窦性节律点发生竞争来控制心脏。如短阵较快的异位房性心搏可形成房性心动过速(见第14章)。短阵较快的异位室性心搏可形成一种潜在的致命性的心律失常—室性心动过速(见第16章)。

除了心脏的自律性外,心脏的另外一个重要的电生理特性即为传导性。激动在心脏不同部位传导,其传导速度不尽相同。其中浦肯野纤维的传导速度最快,房室结的传导速度最慢。激动在房室结内相对缓慢传导是让心室能在心室电激动到达之前有时间从心房的收缩中获得更多的血液充盈。浦肯野纤维快速的电激动传导能给双侧心室的同步收缩提供可靠保证。

知道了心脏正常的生理激动的产生和传导,那么理解异常心脏节律和激动传导时心电图的表现特征也就有了基础。比如,窦房结自律功能异常和局部的窦房传导障碍都能造成心房不能有效除极。病理性和生理性两种机制都可导致窦房结功能障碍和症状性病态窦房结综合征(见第20章)。这些患者可主诉轻微的胸闷憋气,有的甚至晕厥,原因是明显的心动过缓(即心率减慢)。

相反,心脏内的激动传导异常特别是折返机制可引起各种类型的心动过速。折返机制可理解为电激动在一个环形通道中,以“头接尾”的传导方式反复循环,使正常的房室传导发生“短路”。折返机制是造成阵发性室上性心动过速(PSVT)的重要原因之一,其中包括旁道参与的心动过速和许多折返性室性心动过速。

激动在房室结及其以下路径传导受阻时,可引起房室传导阻滞(见第17章),严重的房室传导阻滞,特别是那些伴有症状的慢室率型心律失常,需要安装临时起搏器或植入体内永久心脏起搏器进行治疗。

引起心脏束支病变的疾病,可引起右束支阻滞或左束支阻滞,造成左右心室电活动的不同步。束支阻滞是引起临床心力衰竭的重要原因之一(参见第7章和第21章)。

本书的主要内容简介

本书的第一部分主要讲述正常心

电图的基础、引起心肌除极异常(P波和QRS波群)和复极异常(ST-T和U波)的主要心电图表现。这些异常心电图表现的定义将在第2章进行讨论。

本书的第二部分就心脏激动产生异常和传导异常造成心率过快或过慢(心动过速和心动过缓)相关问题进行了分析与阐述。

第三部分对前面章节中所提到的内容进行了小结,并对一些焦点问题和心电图诊断错误如何规避的问题进行了伸展性讨论。特别是一些过失的回顾和重要的扩展内容,主要是一些焦点和规避心电图错误的问题。

本书的参考文献引用了许多专业书籍和网上资源的精华内容,特别是充实了不少实例心电图分析,大大增加了本书的可读性。

结束语:为什么心电图在临床中有重要的使用意义?

心电图是最常用的临床检测方法之一,具有快速简捷、费用低廉等优点。

心电图的基础研究和临床实践已有长达一个多世纪的经验积累和沉淀,技术非常成熟,因此具有重要的临床应用价值,可以从以下几方面说明:

- 心电图是最基本的、必不可少的临床检测方法之一,主要用于各种心脏电生理紊乱的诊断,比如房室交界区和束支系统的传导障碍、心动过缓和心动过速等。

- 尽管心电图表现的是心脏电活动的异常,但许多心脏及全身疾病的重要机理和代谢异常的有用信息,可通过心电图直接反映,例如,心电图能提供心肌缺血和心肌梗死、电解质紊乱、药物中毒、房室肥大以及各种类型的心腔过负荷等。

- 此外,它还可提供多个预测恶性心律失常的重要线索,例如特长QT(u)间期的进行性发展可导致尖端扭转室速而发生心脏猝死等。

(于小林译,陈纪君 官志华校)

第2章

基础心电图:心电图的波、间期和段

除极与复极

第1章中讲过,心脏的电激动发出后,分别在心房和心室中扩散与传导。心房肌和心室肌由电静止转变为电兴奋状态的过程称为除极,而由电兴奋状态恢复到静息状态的过程称为复极。

在正常静息状态下,心肌细胞也是有极性的,这是因为在它们的表面带有电荷,如图2-1A所示,静息状态下,正常的心房肌和心室肌细胞都一样,细胞膜外带正电荷,细胞膜内为负电荷,膜内外电压差大约为 -90 mV 。

当电刺激激动心肌细胞时,除极就开始了,被激动区域的细胞膜内外发生了电势反转,细胞膜外变负,细胞膜内变正。这样,在细胞膜外,激动的除极区域和未激动的非除极区域之间产生了电压差(图2-1B)。当激动引起心肌细胞除极时,局部即形成微小电流并沿细胞的长轴扩散,直至整个细胞除极(图2-1C)。除极化的路径可以像图2-1B的箭头来表示。

细胞膜的极性是由于细胞内外离子浓度的不同而造成,见参考文献中关于静息膜电位和细胞的除极化和复极

化的内容。这是通过体表记录心电图 waveform 的基础。

对于单独的心肌细胞(也就是心肌纤维)来说,除极化和复极化在同一方向进行;然而对于整块心肌来讲,由心肌最内层的心内膜到最外层的心外膜方向除极,但复极的方向与除极正好相反,由心外膜向心内膜。这种复极极性与除极反向的机制目前尚未完全清楚。

心房激动时,心电图上记录的除极电流为P波,心室激动时,心电图上记录的除极电流为QRS波群。

过了一段时间后,所有被激动和除极的细胞开始恢复静息状态,这个过程称为复极化。复极化开始时,细胞外膜局部的小部分区域再次变为正极(图2-1D),然后复极化沿着细胞长轴扩散直至整个细胞再次完全复极。心室的复极化在心电图上记录为ST段、T波和U波,而心房的复极化通常受心室电压影响而变得不明显。

心电图所记录的是心房和心室大块心肌而不是单个细胞的电活动,在正常情况下,左、右心室肌的除极和复极是同步的,因此心电仪器记录下心肌电活动特定的心电波形,如P波、QRS波

群、T波和U波等。

总之,不管心电图是正常的或异常的,它记录了两个基本过程:①除极化:

激动在心肌细胞的扩散;②复极化:激动的心肌细胞恢复到静息状态。

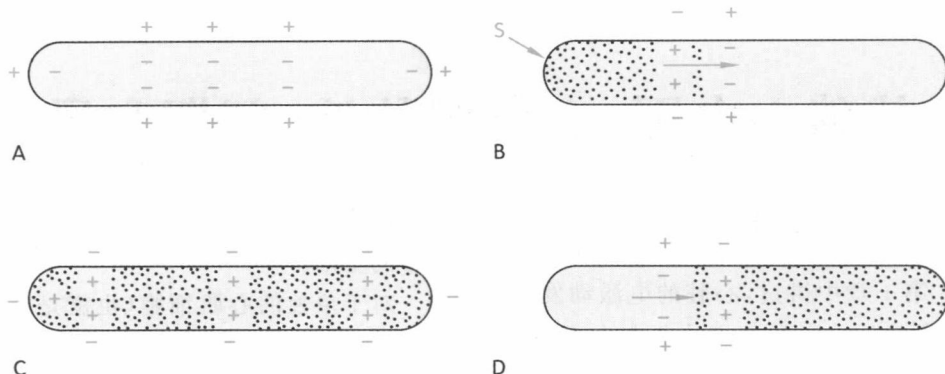


图 2-1 除极与复极。A. 静息期心肌细胞处于极化状态。这时膜外带正电荷,膜内为负电荷。B. 当细胞受到电刺激(S)时,局部(带点区域)就发生除极。C. 当整个细胞完全除极完毕,细胞膜外带负电荷,膜内带正电荷。D. 当细胞由电兴奋状态开始向静息状态恢复时,复极化开始。除极和复极的方向用箭头来表示。心房的除极在心电图上表现为 P 波,心室的除极心电图表现为 QRS 波群。心室的复极在心电图上表现为 ST 段和 T 波

心电图基本波形:P 波,QRS 波群,ST 段和 T 波,U 波

激动在心房和心室中传导和扩散,分别激动心房肌和心室肌,经过一定的时间房室肌恢复到激动前的静息状态。这些周而复始的电变化被心电图机收集并记录下来,形成特有的心电波形(见图 2-2)。心电图的基本波形用字母命名的,开始是 P 波:

P 波—心房除极

QRS 波群—心室除极

ST 段,T 波和 U 波—心室复极

P 波代表激动除极整个心房。

QRS 波群代表激动在心室肌中扩散并

引起心室除极。ST 段和 T 波代表心室肌从电兴奋状态恢复到电静息状态的过程,也就是所谓的心室复极。U 波是 T 波后的一个小波,振幅非常小,有时或在某些导联上看不清楚,形成的确切机制尚不清楚,代表心室复极的最终阶段。

你可能要问,心室肌在心电图上有明显而确切的复极波,为什么心房肌没有?这是因为,相对心房肌的 ST 段(P-R 段)和 T 波(Ta 波)振幅太小,在正常的心电图中不能被检测出来(在第 11 章中将要讨论到一种特殊的情况,急性心内膜炎,常导致 P-R 段偏移)。