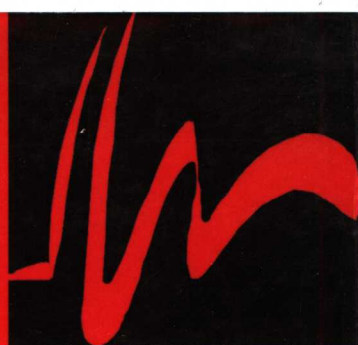


CLINICAL

Electrocardiography

a Simplified Approach



临床心电图

快速入门

[美] Ary L. Goldberger 编著
鹿克风 主译



第7版



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

世界最流行、最畅销的
心电图教科书、自学参考书



1 by t

Clinical Electrocardiography

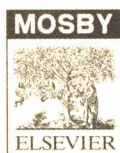
a Simplified Approach

临床心电图快速入门

(第7版)

[美] Ary L Goldberger 编著

鹿克风 主译



山东科学技术出版社

gem
ily, c
iolat
alties

大陆
介销

图书在版编目(CIP)数据

临床心电图快速入门/(美)古德伯格编著;鹿克风
译. — 济南:山东科学技术出版社,2007.11
ISBN 978-7-5331-4784-6

I. 临… II. ①古…②鹿… III. 心电图—基本知识
IV. R540.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 128472 号

临床心电图快速入门

(第 7 版)

[美]Ary L Goldberger 编著

鹿克风 主译

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:山东新华印刷厂临沂厂

地址:临沂市高新技术开发区新华路东段

邮编:276017 电话:(0539)2925618

开本:700mm×1000mm 1/16

印张:20.5

版次:2007 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-5331-4784-6

定价:36.00 元

著作者

ZHUZUOZHE

Ary L. Goldberger 医学博士
美国心脏病学会委员
内科教授
哈佛医学院
心律失常监测实验室主任
Beth Israel Deaconess 医学中心
波士顿，马萨诸塞州

翻译者

FANYIZHE

主 译 鹿克凤
副主译 吕 林 于厚志 宋元彬
译 者 孙永乐 朱贵月 张丽婷
任宏生 王晓雯 高 华

注 意

在医学领域中新的知识和最好的实践是不断发展变化的。随着新的研究与经验扩展着我们的知识，在临床实践、治疗和药物应用中有必要作适当的调整。建议读者核对治疗说明或每个产品的生产厂家所提供的最新资料，以确定药物的推荐剂量或处方、服用方法、用药时间及相关的禁忌证。医师根据自己的经验和患者的病情作出诊断，决定每一位患者的服药剂量和最佳治疗方案，并采取适当的安全预防措施。使用本出版物介绍的内容对个人或财产所造成的任何伤害或损失，出版商或著者均不承担任何法律责任。

出版商

献给敬爱的Ellen, Zach, Ilexy
和我的母亲 Blanche Goldberger

本书是一本心电图入门,尤其适用于医学生、住院医师和护士,它没有沿袭以前心电图读物的做法。本书已经广泛应用于心电图入门课程中,临床医生也发现使用本书学习基础心电图可以事半功倍。

新的版本(第7版)分成4个部分。第一部分包涵了心电图基本原理、正常心电图形态和主要的除极(P和QRS)、复极异常(ST-T和U)的心电图。第二部分讨论了主要的心律失常和传导异常。第三部分是对心电图内容的概述和复习。第四部分主要是一套复习和自我测评题。此外,每一章结尾处都提供一些练习题。分析心电图就像学习一门新语言一样,只有不断地重复和练习,才能熟练掌握。

本书强调了心电图的临床应用。每展示一份异常心电图,就同时讨论可能引起这种心电图的原因。尽管本书并非特意编写成为一本治疗手册,但是仍简短地讨论了临床治疗和处理的—般原则。每章都有其重要的特殊论题,包括电解质和药物作用、心搏骤停、心电图的应用和局限性以及电子治疗设备包括起搏器和植入性心脏转律除颤器(ICDs)。

另外,本书鼓励学生通过合理而简明的鉴别诊断来学会分析心电图,而不是通过冗长乏味的死记硬背的方式学习心电图。大多数学生会欣喜地发现心率超过200次/min的心律失常仅局限于少数几种原因。心搏骤停仅有3种基本心电图形态。同样的,低电压和异常宽大的QRS波群等也仅有少数几种病因。

在分析心电图的过程中,必须始终注意“三个半”基本问题:心电图显示的是什么 and 可能是其他的吗?这种形态心电图的病因可能是什么?那么,应该怎么办?大多数传统的心电图书籍着重于第一个问题(是什么?),强调心电图形态的识别。但是,波形分析仅是处理的第一步,例如,心房颤动的临床诊断也需要考虑下面的问题:鉴别诊断是什么?可能是其他的诊断吗?你能确认心电图显示的确实是心房颤动而不是其他“面貌酷似的图形”吗?如多源性房性心动过速,窦性心律伴房性早搏,甚至帕金森病引起的心电图伪差吗?引起房颤的病因可能是什么?当然,治疗(如何处理)

P R E F A C E

前言

部分取决于对这些问题的答案。

因此,本书始终如一地追求的目标就是如同在医院病房、门诊、急诊室和重症监护室中应用心电图一样来介绍心电图。在这些地方识别正常和异常心电图仅仅是治疗患者的出发点。

第7版更新了多个主题的内容,包括心律失常和传导异常、心搏骤停和猝死、心肌缺血和心肌梗死、药物毒性、起搏器和植入性心脏复律除颤器,也突出了心电图分析常犯的错误,并修改和更新了全书的复习问题。

谨以本版献给我的父亲 Emanuel Goldberger 医学博士,他是心电图学发展的先驱和 aVR、aVL 和 aVF 导联的发明者,也是本书前5版的合作者。

最后,感谢我的学生和同事的辛勤付出,尤其是他们多年来不断地提出富有挑战性的问题。最衷心的感谢我的儿子 Zach Goldberger 医学博士,感谢他对本版修订提出的许多有益的建议和评论。

Ary L. Goldberger

CONTENTS

目 录

第一部分 心电图基本原理和图形

- 第 1 章 基本原理/3
- 第 2 章 心电图基本波形/7
- 第 3 章 心电图导联/21
- 第 4 章 正常心电图/33
- 第 5 章 心电轴和电轴偏移/44
- 第 6 章 心房肥大和心室肥大/57
- 第 7 章 室内传导阻滞/70
 - 束支传导阻滞
- 第 8 章 心肌缺血和心肌梗死/83
 - ST 段抬高性心肌缺血和 Q 波心肌梗死的心电图表现
- 第 9 章 心肌缺血和心肌梗死/104
 - ST 段压低性心肌缺血和非 Q 波心肌梗死的心电图表现
- 第 10 章 药物作用、电解质紊乱和代谢因素/118
- 第 11 章 心包、心肌及肺部疾病/131
- 第 12 章 WPW 预激表现/139

第二部分 心律失常

- 第 13 章 窦性心律/149
- 第 14 章 室上性心律失常/155
 - 房性和房室交界性期前收缩,阵发性室上性心动过速和房室交界性心律
- 第 15 章 室上性心律失常/166
 - 心房扑动和心房纤颤

CONTENTS

目录

- 第 16 章 室性心律失常/178
- 第 17 章 房室传导阻滞/192
- 第 18 章 洋地黄中毒/204
- 第 19 章 心搏骤停和心脏性猝死/211
- 第 20 章 缓慢性心律失常和快速性心律失常/221
 - 概述和鉴别诊断
- 第 21 章 起搏器和植入型心脏复律除颤器/237
 - 简单介绍

第三部分 概述和复习

- 第 22 章 怎样解释心电图/253
- 第 23 章 心电图的应用及其局限性/259
- 第 24 章 心电图鉴别诊断/267
 - 实用性概述

第四部分 自我测评题

- 自我测评题/277
- 自我测评题答案/299
- 每章末问题答案/302
- 参考文献/307
- 索引/308

PART

第一部分

心电图基本原理和图形

ONE

第 1 章

基本原理

 心电图 (ECG 或 EKG) 是记录心脏电活动的图形。

心电图通过置于人体表面的金属电极记录心脏的电流 (电压、电势)*。这些金属电极置于上肢、下肢和胸壁上。

▶ 如第 3 章所述, 心电图实际上记录的是电极间的电势差。

在讨论基本心电图形之前, 必须先复习一些心脏电生理基本知识。幸运的是, 仅仅需要一些简单的理论就能解释临床心电图情况。

心脏的功能是有节律的收缩, 将血液泵到肺脏氧合后再将氧合的血液泵到体循环。心脏收缩的信号是电流在心肌中扩散的过程。这些电流由起搏细胞、心脏中的特殊传导组织和心肌细胞共同产生。

心电图仅仅记录工作的心肌细胞产生的电流。

心脏的电激动

心脏可以被想像成一个时控的电泵。图 1-1 描绘了心脏的“电线”。正常情况下, 心脏的电激动信号起源于窦房

结。它位于右心房靠近上腔静脉开口的部位。这是一小簇能够自主产生电激动 (信号) 的细胞。由窦房结开始, 激动首先扩散到右心房, 随后进入左心房。所以窦房结是心脏的正常起搏点。

心肌活动的第一个阶段为右心房和左心房的电激动, 它使心房同步收缩, 使血液通过三尖瓣和二尖瓣泵入右心室和左心室。电激动于是扩散到包括房室结和希氏束的房室交界区的特殊传导组织, 随后进入左右束支, 再将激动传导至心室肌细胞。

房室交界区作为心房和心室的电活动桥梁, 位于房间隔的基底部分并延伸到室间隔 (图 1-1)。房室交界区的上部为房室结 (在一些文章中, 房室结和房室交界区为同一名词), 房室交界区的下部称为希氏束, 该名词用描述它的生理学家的名字命名。希氏束接着分为两个主要的束支: 将激动扩散到右心室的右束支和将激动扩散到左心室* 的左束支 (图 1-1)。

▶ 左束支分为两个主要的小支被称为分支 (这些小的束支将在第 7 章中与束支阻滞一起讨论)。

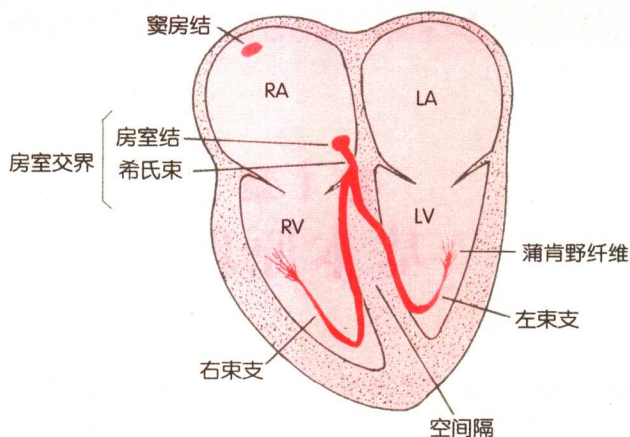


图 1-1 正常情况下心脏的激动产生于位于右心房的窦房结,然后扩散到右心房和左心房,继续扩散到房室结和希氏束(这两部分组成房室交界区),通过左束支和右束支(它们为希氏束的延续)进入左、右心室。最后,通过浦肯野纤维扩散到心肌细胞

电激动通过一种称为浦肯野纤维的特殊传导细胞由左右束支同步扩散到心肌细胞,这些纤维位于心肌细胞中。

在正常情况下,当窦房结起搏心脏(窦性节律)时,房室交界区似乎主要起传导作用,将激动传导到心室中。然而在一些情况下,房室交界区也可以作为一个独立的心脏起搏点。如当窦房结失去其正常的功能时,房室交界区可以作为一个异位起搏点,这种情况就为房室交界区心律而非窦性节律,并出现一种特殊类型的心电图形式(见第 14 章)。

像电激动在心房的扩散使心房收缩一样,激动在心室的扩散使心室收缩,心室收缩使血液泵入肺循环和体循环中*。

这种电激动使得心肌收缩开始被称为电机械同步,电活动的扩散触发了心房和心肌细胞内的钙离子释放,这是收缩机制中的关键。

心脏的传导性和自律性

心脏的电冲动在心脏的不同部位传导速度是不同的,在房室结传导最慢,在浦肯野纤维传导最快。房室结区相对缓慢的传导速度具有重要功能,因为能在心室收缩信号到达前有足够的时间使心室充满血液。

除了传导性,心脏另一个重要的电的特征是自律性。自律性是指某些有起搏功能的细胞能通过自主产生电冲动而扩散到心脏的能力。就像前面提到的那样,窦房结因其固有的自律性在正

常情况下是心脏的主要起搏点。然而, 窦房结以外的其他细胞(如心房、房室交界区或心室)也可以作为独立的起搏点。例如, 当窦房结的自律性降低时, 房室交界区可以作为异位起搏点。

病态窦房结综合征就是临床上用于描述严重的窦房结功能降低的患者(见第20章)。这些患者因为严重的心动过缓(心跳缓慢)可能发生头晕甚至晕厥(病态窦房结综合征和其他原因的心动过缓将在第二部分的心律失常章节中讲述)。

在某些情况下, 窦房结以外的起搏点(异位起搏点)的自律性可能异常增高, 这些异位起搏点(非窦性)可能和窦房结竞争而控制心脏节律, 导致异常的心动过速(异位节律也将在第二部分中详细讲述)。

了解了心脏的正常生理激动, 就有了掌握异常心律和异常传导产生的特

殊心电图表现的基础。例如, 窦房结适当激动心脏的功能障碍导致与病态窦房结综合征相关的各种心律失常; 激动通过房室交界的扩散受阻产生不同程度的房室传导阻滞(见第17章); 束支病变能引起左或右束支阻滞(见第7章); 最后, 任何累及心肌细胞的疾病(如心肌梗死导致的心肌细胞损伤)也可以产生心电图显著改变。

本书的第一部分主要讲述正常心电图的基本知识及导致除极(P 和 QRS)和复极(ST-T 和 U)异常的主要原因。(这些心电图名词将在第2章中讲述。)第二部分讲述的是不同的心律失常及房室传导异常。第三部分是复习前面章节的内容。第四部分收集了一些用于自我测试的问题, 每个章节后面都有复习题。在参考文献目录中给出了引用的参考资料, 包括一些可以免费使用的在线资料。

复 习 要 点

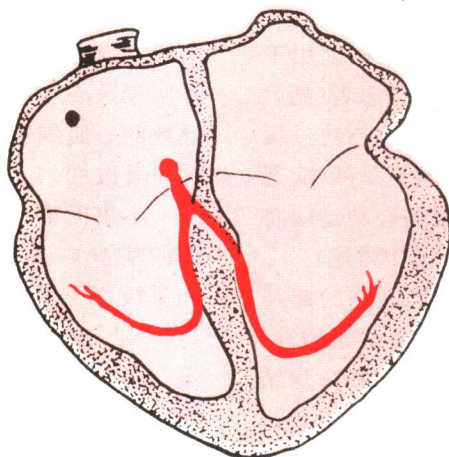
心电图记录的是心脏产生的电压(电势), 可以通过置于患者胸壁和四肢的金属电极(与心电图机连接)获得, 记录在心电图上的电压由工作的心房和心室肌纤维产生。

正常情况下, 心脏的激动开始于窦房结的起搏细胞, 它位于右心房的上部靠近上腔静脉开口的部位。从这里开始激动向下、向左扩散通过右心房和左心房到达位于室间隔顶端附近的房室结(图1-1), 经过一段时间的延迟, 激动通过房室交界区(房室结和希氏束)、希氏束向下分为右束支和左束支, 右束支向下沿着室间隔到达右心室, 通过细小的浦肯野纤维迅速扩散到右心室的心肌细胞。同时, 左束支向下沿着室间隔经过浦肯野纤维将激动扩散到左心室的心肌细胞。

这种心脏的反复激动是正常的的基本过程。当这种过程被打乱时可能产生不正常的心脏节律, 定义为心律失常。

问 题

1. 在该图中标注出心脏传导系统的主要部分及正常心脏激动由心房传导到心室的路线。



2. 什么是心电图?

3. 判断对错:

心电图只记录工作心肌细胞的电活动,而不记录起搏细胞和特殊传导系统的工作情况。

第2章 心电图基本波形

除极和复极

在第1章中用电激动来描述心脏的电活动在心房和心室中的传导,这种电活动的专业术语为除极化,心肌细胞由激动恢复到静息状态为复极化。这些名词源于正常静息状态的心肌细胞是有极性的,在它们的表面带有电荷。图2-1A给出了静息时正常心房肌和心室肌细胞的极性状态,请注意静息状态下细胞膜外是带正电荷,细胞内为负电荷(大约 -90 mV)^{*}。

▶ 细胞膜的极性是由于细胞内外离子浓度的不同,见参考文献中关于静息膜电位和细胞的除极化和复极化。这是通过体表记录的心电图波形的基础。

当心肌细胞被激动时就除极,使得激动区域的细胞外膜变为负极,而细胞内膜变为正极,这就在激动的除极区域和未激动的非除极区域的细胞外膜产生电压差(图2-1B)。因此,当激动和除极时,形成微小电流并沿细胞长轴扩散,直至整个细胞除极(图2-1C)。除极化的路径可以像图2-1B那样用箭头来表示。

对于单独的心肌细胞(心肌纤维)来说,除极化和复极化在同一方向进行,然而对于整个心肌来讲,除极由最内层(心内膜)到最外层(心外膜),而复极方向正好相反,这种区别的机制尚未完全清楚。

在心电图上记录的除极电流为P波(心房激动和除极时)和QRS波群(心室激动和除极时)。

一段时间后,所有激动和除极的细胞开始恢复静息状态,这就是所谓的复极化。细胞外膜的小部分区域再次变为正极(图2-1D),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(心房的复极化通常因为心室的电压而变得不明显)。

心电图记录的是心房和心室肌细胞群的电活动,而不是单个细胞的活动。因为正常情况下心肌的除极化和复极化是同步的,所以心电图仪可以用特定的波形记录下这些电流(P波、QRS波群、ST段、T波和U波)。

总之,无论心电图是否正常,它记录的只是两个基本过程: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。

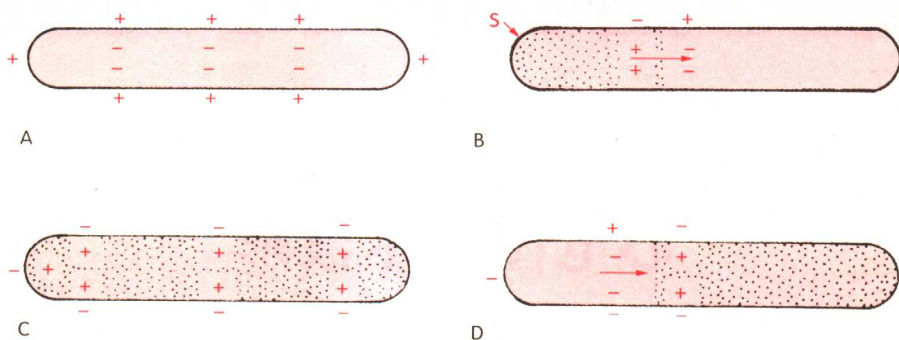


图 2-1 除极化和复极化 A. 静息状态下的心肌细胞是有极性的,也就是带有电荷,细胞外为正极,细胞内为负极。B. 当细胞激动时(S),开始除极(点状区域)。C. 整个除极细胞内为正电荷,细胞外为负电荷。D. 被激动的细胞恢复静息状态时为复极化,除极化和复极化的方向可以用箭头来表示。心房的除极化(激动)在心电图上产生 P 波,而心室的除极化产生 QRS 波群,心室的复极化产生 ST-T 段

心电图基本波形:P 波, QRS 波群, ST 段, T 波和 U 波

激动在心房和心室中的扩散及随后激动的心房和心室肌恢复到静息状态所产生的电流能在心电图上记录出来,并且每个阶段的心脏电活动产生一种特定的波形或波群(图 2-2)。心电图的基本波形用字母标记,开始是 P 波:

- P 波——心房的除极化(激动)
- QRS 波群——心室的除极化(激动)
- ST 段, T 波和 U 波——心室的复极化(恢复)

P 波表示的是激动在心房的扩散(心房除极化)。QRS 波群表示的是激动在心室的扩散(心室除极化)。ST 段和 T 波表示的是激动的心室肌恢复到静息状态(心室复极化)。U 波是有时可以在 T 波后的很小的偏移,虽然它形成的确切机制还不清楚,它表示

心室复极化的终末阶段。

你可能感到奇怪,为什么没有波形或波群显示激动的心房转为静息状态的过程,这是因为心房的 ST 段(STa)和心房的 T 波(Ta)振幅太小,在正常心电图上通常不能被检测出来(在第 11 章中将

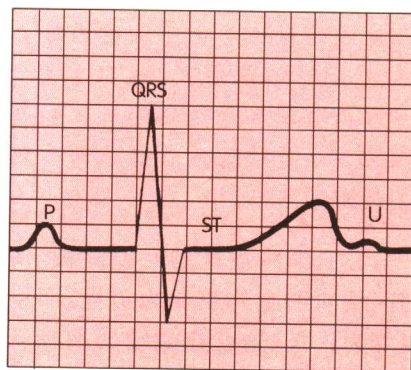


图 2-2 P 波表示的是心房的除极化, PR 段代表的是由从心房开始激动到心室开始激动的时间。QRS 表示心室的除极化, ST 段、T 波和 U 波由心室的复极化产生