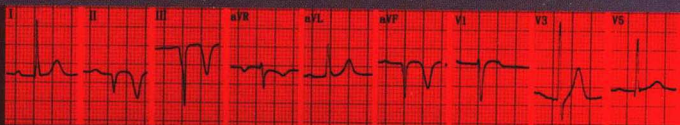
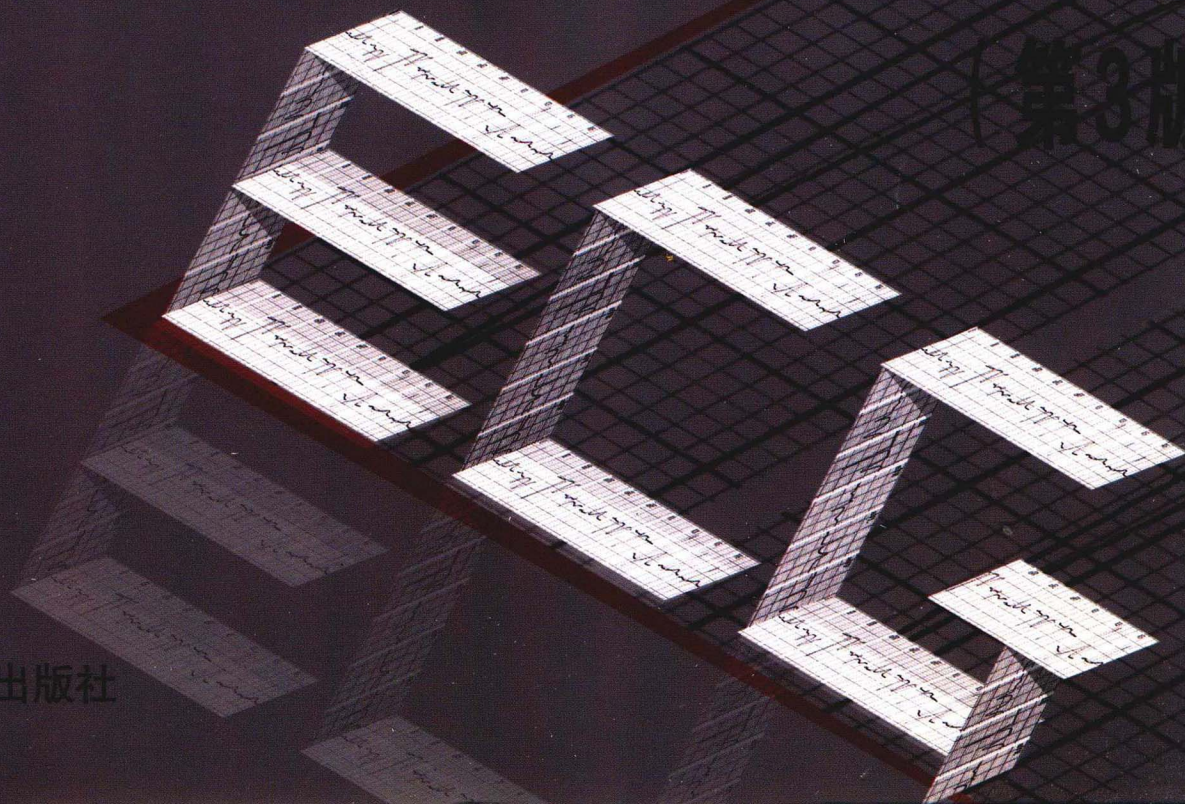


陆恩祥 项明慧 陆明礼 宁主编



心电图临床实习图谱

(第3版)



辽宁科学技术出版社

心电图临床实习图谱

(第3版)

陆恩祥 项明慧 陆 明 礼 宁 主编

辽宁科学技术出版社

沈 阳

图书在版编目 (CIP) 数据

心电图临床实习图谱 / 陆恩祥, 项明慧, 陆明等主编. —3版, —沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2013.5

ISBN 978-7-5381-7760-2

I. ①心… II. ①陆… ②项… ③陆… III. ①心电图—图谱 IV. ①R540.4-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2012) 第267322号

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路29号 邮编: 110003)

印刷者: 沈阳新华印刷厂

经销者: 各地新华书店

幅面尺寸: 260mm × 185mm

印 张: 18

字 数: 300千字

印 数: 15001 ~ 18000

出版时间: 2002年4月第1版

2005年9月第2版

2013年5月第3版

印刷时间: 2013年5月第5次印刷

策 划 人: 倪晨涵

责任编辑: 寿亚荷 郭敬斌

封面设计: 刘 枫

版式设计: 于 浪

责任校对: 尹 昭

书 号: ISBN 978-7-5381-7760-2

定 价: 48.00元

联系电话: 024-23284370 23284363

邮购热线: 024-23284502

E-mail: guojingbin@126.com

http://www.lnkj.com.cn

主 编: 陆恩祥 项明慧 陆 明 礼 宁
副主编: 李 霞 康晓静 康 鹏
编 者: 陆恩祥 项明慧 陆 明 礼 宁
李 霞 康晓静 李 楠 李依诺
赵 茜

内容摘要

本书分四部分, 第一部分简要地介绍了心电图的分析方法。第二部分为异常心电图部分, 每节首先介绍各种常见病心电图的诊断标准, 其后配有典型的心电图图例及分析结果。第三部分, 以自测的形式出现, 先给出图例, 由自己先进行分析, 在每份图例的后面均附有该图例的分析结果, 以检查自己的分析结果是否正确。第四部分, 以较复杂的心电图病例诊断及鉴别诊断为主, 供临床医学学生、临床实习医生、进修医生再学习、再提高之用。

目 录

第1章 心电图记录和分析的步骤及方法	1
第2章 异常心电图	23
第3章 心电图自我测试部分	91
第4章 较复杂的心电图诊断及鉴别诊断	170

第 1 章 心电图记录和分析的步骤及方法

1

第一章 心电图记录和分析的步骤及方法

一、心电图记录的步骤及方法

(1) 将心电图机放置平稳处, 在心电图机记录时, 要停止使用附近有干扰作用的仪器和设备。搬动心电图机时要轻拿轻放, 应避免振动及颠簸。

(2) 一般情况下要求受检查者平静休息5min后接受心电图记录。取仰卧位, 四肢放松, 平稳呼吸, 记录过程中不能移动四肢及躯体, 其他人不能与被记录心电图的患者发生皮肤接触。

(3) 当使用蓄电池或充电电源时, 可不连接地线。用交流电源时, 要有电压稳定的电源、连接地线。

(4) 打开电源开关, 使机器预热。

(5) 在人体放置电极处涂抹导电膏或盐水、乙醇、清水。其中清水最为常用。

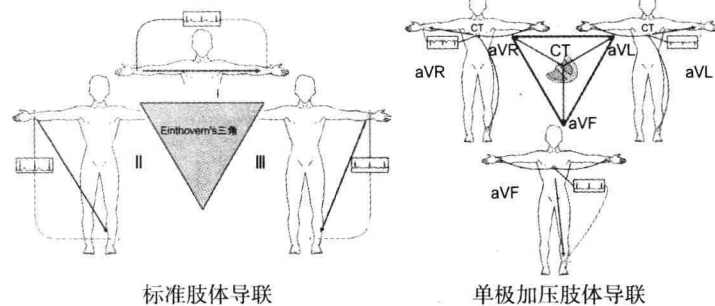
(6) 按常规心电图连接方式, 安放电极、连接导联。

①肢体导联电极: 上肢电极板固定于腕关节上方3cm处(上肢内侧); 下肢电极板固定于内踝上方7cm处。

肢体导联线电极插头末端接电极板处有颜色标记或英文缩写, 以区别上下左右。红色(R)端接右上肢电极; 黄色(L)端接左上肢电极; 绿色(F)端接左下肢电极; 黑色端接右下肢电极。上述连接形成了I、II、III、aVR、aVL、aVF导联方式(图1-1-1)。

②胸前导联电极: 导线末端接电极处有不同颜色以区别各

心电图12导联

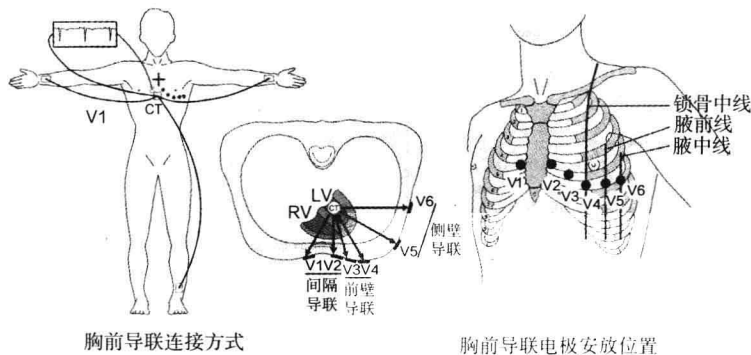


标准肢体导联

单极加压肢体导联

图1-1-1 肢体导联连接方式示意图

导联。颜色排列依次为红(V1)、黄(V2)、绿(V3)、褐(V4)、黑(V5)、紫(V6), 分别代表C1、C2、C3、C4、C5、C6导联。C1-C6通常代表V1-V6导联; 但C1等可任意记录各胸前导联心电图。



胸前导联连接方式

胸前导联电极安放位置

图1-1-2 胸前导联连接方式及电极安放位置示意图

各导联电极安放位置见图1-1-2:

V1: 胸骨右缘第4肋间;

V2: 胸骨左缘第4肋间;

V3: 位于V2、V4导联连线中点;

V4: 左锁骨中线第5肋间;

V5: 在左侧腋前线与V4导联同一水平;

V6: 在左侧腋中线与V4导联同一水平;

V7: 在左侧腋后线与V4导联同一水平;

V8: 在左侧肩胛下线与V4导联同一水平;

V9: 在左侧脊柱旁线与V4导联同一水平。

③动态心电图导联电极的安放及连接方式(图1-1-3至图1-1-5)。

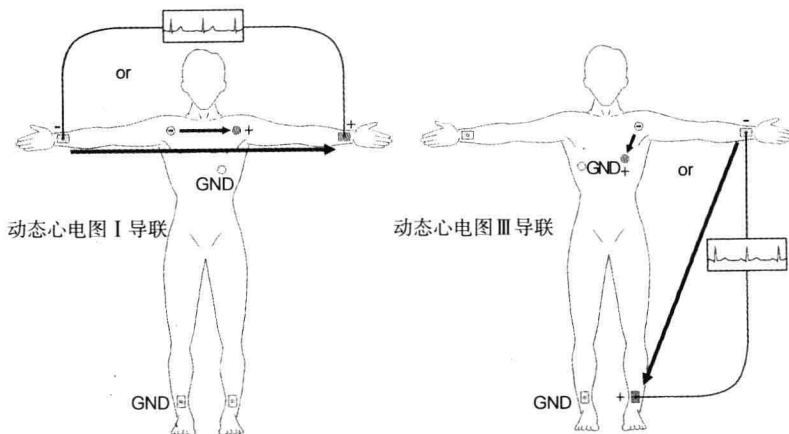


图1-1-4 动态心电图导联电极的安放及连接方式示意图

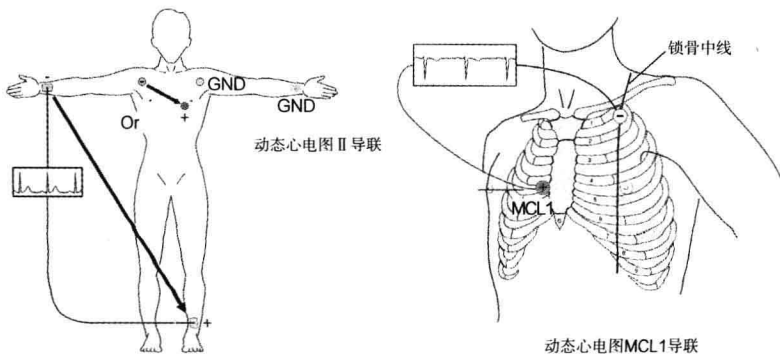


图1-1-3 动态心电图导联电极的安放及连接方式示意图

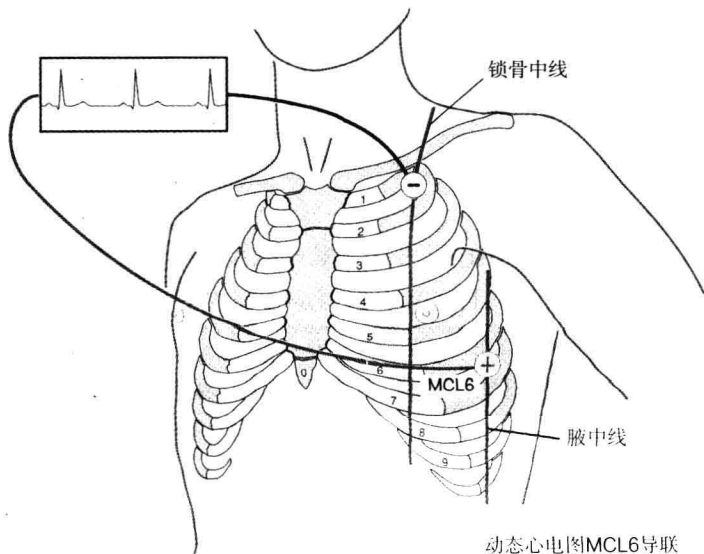


图1-1-5 动态心电图导联电极的安放及连接方式示意图

(7) 使用老式心电图机时, 需依次描记 I 至 V6 各导联心电图图形。一般每导联描记 3~5 个心动周期, 每人每次大约记录 1min, 有心律失常时可按需要延长记录时间, 一般选 II、V1 导联。

(8) 描记结束后, 关闭电源开关。

(9) 在描记好的心电图纸上注明患者姓名、性别、年龄及记录的年、月、日, 抢救时要记录到小时、分钟。同时标记各导联。目前使用的心电图机大多数为 12 导联自动同步记录, 连接好导联后, 只需按一个键, 心电图机自动完成记录时间、导联的标记、测量及分析报告。

(10) 在解除电极之前, 应浏览一遍心电图, 并核对各导联连接的情况。应避免导联连接错误导致的诊断失误。

(11) 全部心电图记录完毕后, 要进行心电图的测量、分析, 写出书面报告。即使是心电图机自动完成导联的标记、测量及分析报告, 也要再进行一次心电图的分析、审核报告, 以除外各种原因造成的错误报告, 作出及时准确的诊断。

二、心电图的分析方法、如何填写心电图报告及临床应用

(一) 心电图的分析方法

心电图工作者往往将各个导联的心电图浏览一遍, 再参照心电图申请单所述情况, 一般在较短时间内能报告出心律类别及心电图诊断。对于初学心电图者, 要想看懂心电图, 就需要熟练掌握正常心电图及异常心电图的特征。有时尽管具备了各项心电图

图形和心律失常的知识, 但在开始工作时往往不知如何着手。因此初学者应有一个系统的阅读及诊断的方法, 现介绍如下:

(1) 将各导联的心电图按惯例摆好 (一般均按 I、II、III、aVR、aVL、aVF 及 V1-V6 的顺序排列)。首先检查心电图的记录质量, 各导联心电图标记有无错误, 注意有无伪差, 导联有无错误, 各导联中的定准电压曲线是否正确, 有无个别导联电压减半或加倍, 纸速如何, 有无基线不稳、阻尼过强或不足等问题, 这些对正确判断都很重要。描记者应了解临床资料及掌握心电图分析法。应根据临床需要及心电图变化, 决定描记时间的长短和是否加做导联。例如疑有右心室肥大时应加做 V3R、V4R 导联, 遇 V1 导联 R 波增高而 V5 导联出现 Q 波时, 一定要加做 V7-V9 导联。对于心律失常, 要取 P 波清晰的导联, 描记长度最好能达到重复显示具有异常改变的周期。心前区痛时描记心电图发现有 ST-T 异常者, 一定要在短期内 (20min) 重复描记心电图, 以便证实是否为急性心绞痛发作所致等。

(2) 分析心电图时必须熟悉心电图的正常变异, 只有如此才能去伪存真。例如 P 波一般偏小常无意义, 儿童 P 波偏尖; 由于体位和激动点位置关系, III、aVF 导联 P 波低平或浅倒时, 只要 II 导联 P 波直立, aVR 导联 P 波倒置, 则并非异常; QRS 波振幅随年龄增加而递减; 儿童右室和心室嵴部电位较占优势; 横位时 III 导联易见 Q 波; 顺钟向转位时 V1、V2 易出现 QS 形波; 呼吸可导致交替电压现象等; 青年人易见 ST 段斜形轻度抬高; 有自主神经功能紊乱者可出现 ST 段压低; 体位、情绪、饮食等也常引起 T 波减低; 儿童和妇女 V1-V3 导联 T 波倒置机会较多。

(3) 找出 P 波, 确定心律。根据 P 波的有无、方向与形态、顺序及其与 QRS 波群的关系, 确定基本心律是窦性心律抑或异位

心律。

应将P波清晰的导联（如Ⅱ或V₁）描记得相应长一些，认出P波、QRS-T波群，然后根据P波的特点，确定基本心律。如果P波PⅡ直立，aVR倒置，P-R间期>0.12s符合窦性条件，诊断为窦性心律；P波是逆行型的，P'-R间期<0.12s，为交界性心律；P波消失，代之以一系列不规则的f波，是心房颤动。

在某些导联中出现早搏或逸搏等，都是附加的异位节律，必须加以说明。例如基本心律是窦性的，有很清楚的窦性P波，但同时又有完全性房室传导阻滞，心律项目栏上应记录为：窦性心律、完全性房室传导阻滞、室性自搏心律。又如基本心律是心房颤动，而又可以合并有室性早搏或完全性房室传导阻滞、交界性逸搏等。

（4）选择适当的几个导联测量P-P或R-R间隔，以确定心率。选择适当的导联，测量P-P或R-R间距以计算心房率和心室率。在每一个P波后面均有QRS波群者，心房率等于心室率，只要计算心室率即可。而有明显心律不齐，心房率与心室率不相等者，则应分别计算心房率与心室率。

若属于心房颤动等心律失常，则应连续测量10个R-R间隔，求其均数，作为测定平均心室搏动率的根据。在目前较常采用直接描记法，若有一较长条的心电图，可用米尺，计数15cm（代表6s）的R-R间隔或P-P间隔，乘以10可分别代表心室及心房每分钟搏动次数。

（5）测定P-R间期及Q-T间期。必要时可测定QRS时间及V₁、V₅的室壁激动时间。测量P-R间期应注意，在心率快速或P-R延长的病例中，P波常和前面一个心动周期的T波互相重叠，或者完全被掩盖而不能看出，或者在T波下降支部位形成一个切

凹而被误认为是u波，故应仔细核对，以免误诊。测量Q-T间期应注意勿将异常明显的U波误计在T波内。有时各个导联T波平坦或者很低小，不易看清其终点，应加以说明。

（6）检查肢体导联心电图。估计是否有明显的心电轴左或右偏，采用目测法、作图法和查表法。可用目测法观察其是否偏移，如有左偏或右偏时应用查表法写出电轴的偏移度数。

目测法通常根据肢体Ⅰ、Ⅲ导联QRS波群的主波方向，以估测心电轴的大致方位：若Ⅰ、Ⅲ导联QRS波的主波均为正向波，则可推断为正常心电轴（0°~90°）；若Ⅰ导联出现较深的负向波，则属心电轴右偏；若Ⅲ导联出现较深的负向波，则属心电轴左（上）偏。

作图法比目测法估测心电轴的方位更加实用及准确，若Ⅲ导联QRS波的主波为负向波>或等于Ⅰ导联QRS波的正向波，其电轴则大于或等于-30°，若Ⅰ导联QRS波的主波为负向波大于或等于Ⅲ导联QRS波的正向波的1/2，其电轴则大于或等于+120°。查表法可以精确测定心电轴左或右偏的度数。检查各导联中的P、QRS、ST及T；注意其形状、电位高低及相互间的比例，确定是否正确。联系心前导联心电图作出初步诊断。

（7）进行各个导联心电图检查。观测各导联P、QRS、T及U波的电压、形态、方向以及S-T段有无移位。应在每个导联内仔细检查P、QRS、S-T、T波等，应自肢体导联到胸前导联判断是否正常，系统而有重点地总结出该份心电图的主要特征。初步决定是否正常，若不正常，是否合乎某一种心电图改变图形。此外，在不同情况下，应申请加做V_{3r}-V_{4r}及V₇-V₉心电图，以利诊断。

总之，心电图定性分析是基础，先将各导联大致看一遍，

注意P、QRS、T各波群的有无及其相互之间的关系，平均电轴的大概方位，波形的大小，有无增宽变形，以及ST-T的形态等。若心中已经有数，则对大部分较单纯的变化即能作出正确判断，对可疑部分或界限不明确的地方，有目的地去做一些必要的测量，获得较准确的参数。定量分析是辅助，常用的有P-P间期、PR间期、QRS时限、QT时限以及P和R的振幅等。为了不致遗漏，至少从四个方面考虑：心律问题、传导问题、房室肥大问题和心肌方面的问题。分析心律问题应首先抓住基础心律是什么，有无规律P波，从窦房结开始，逐层下推，对较复杂的心律失常，常要借助梯形图。对最后结果，还要反过来看与临床是否有明显不符合的地方，并提出适当的解释，原则上能用一种道理解释的不要设想过多的可能性；应首先考虑多见的，从临床角度出发，诊断要顾及治疗和病人安全。

(8) 梯形图。在心电图的下方画上数条横线分别代表窦房结(S)、心房(A)、房室交界区(A-V)和心室(V)，另配以适当的符号，加黑圆点表示激动的起源，直线表示激动传导，“y”表示传导受阻等，用来分析各波群之间的关系和互相影

响，简明易懂，见图1-2-1。

(二) 如何填写心电图报告

(1) 参阅心电图申请单，注意患者年龄、性别、药物及临床诊断，将前五项进行综合分析得出的初步诊断与这些临床资料进行联系，作出诊断。心电图记录的只是心肌激动的电学活动，而且还受着互相拮抗和个体差异等多方面的影响。许多心脏疾患，特别于早期阶段，心电图可以正常。多种疾病可以引起同一种图形改变，例如心肌病、脑血管意外等都会导致出现异常Q波，不可随便诊断为心肌梗死；又如V5电压高，在正常青年人仅能提示为高电压现象，而对长期高血压或瓣膜疾病患者就可作为诊断左心室肥大的依据之一。因此在检查心电图之前应仔细阅读申请单，必要时应亲自补充询问病史和重做必要的体格检查。首先应根据病因和体征对可能出现的心电图变化作出初步估计。

(2) 依照下列格式逐项地将检查结果填写为心电图报告。在心电图特征栏内填写是否有伪差。心电图报告的内容：a. 心律类别；b. 是否有心电轴左或右偏；c. 心电图是否正常；d. 其他进一

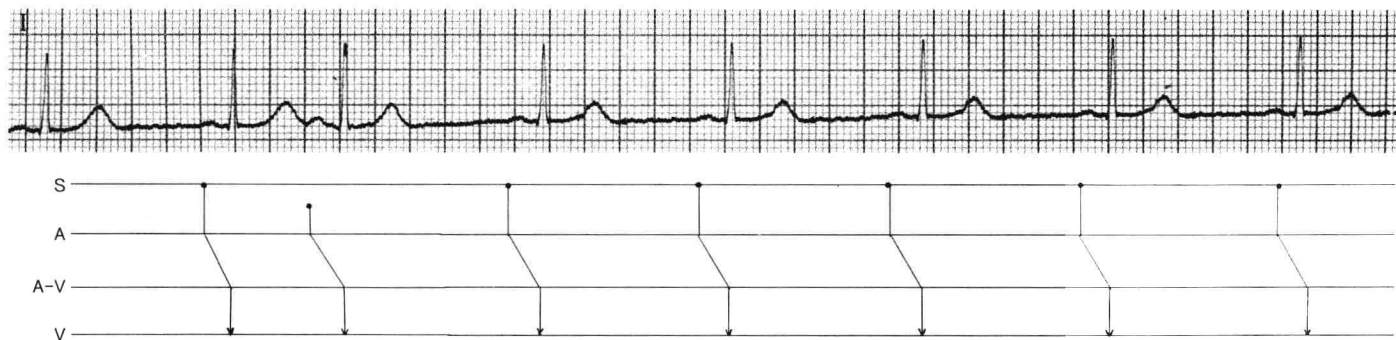


图1-2-1 梯形图

步的诊断（如右心室肥厚、左束支阻滞症、前壁心肌梗死等）；e.最后，如决定患者应在若干天、周、月后进行复查，在诊断下注明。

（3）在判定心电图是否正常这一项时，我们的分类方法是将心电图归纳为四大类，即：a.正常心电图；b.心电图大致正常；c.心电图有可疑处；d.心电图不正常。正常心电图的范围是很明确的。当我们发现在个别导联中有轻微的ST段下降或比较多的期前收缩等，而一般看来并无重大异常处时，便归为“心电图大致正常”。当同时有若干个轻度异常之点存在，或个别导联中有一项比较突出的特点时，便认为“可疑”。当心电图形或心律的异常处已能综合为一确定的心电图诊断（如某心室肥厚、心房颤动等）时，便属于“心电图不正常”。也有若干心电图，其导联中已呈现显著超出正常范围的特点，但是由于心电图各导联间有相互“矛盾”处，或与临床诊断不易联系之点，虽然不能作出明确诊断，仍应归为“不正常心电图”。

（三）心电图的临床应用

1. 心电图临床应用的价值

（1）心律失常的诊断及鉴别诊断。心电图是目前检查心律失常最好的方法，是任何检查不可替代的，特别是对体格检查未发现异常的病例，如：I度房室传导阻滞及束支传导阻滞的诊断更为必要。

（2）确诊心肌梗死及急性冠状动脉供血不足。心电图可明确反映心肌的缺血、损伤和坏死改变，因此对心肌梗死可以确定诊断，并可以了解病变的部位、范围、演变与分期；可以反映其有无急性心肌缺血，了解病变部位及持续时间。

（3）协助诊断慢性冠状动脉供血不足、心肌炎及心肌病。

（4）协助判定有无心房、心室肥大，从而帮助某些心脏病的病因学诊断。例如风湿性、肺源性、高血压性和先天性心脏病等。

（5）协助诊断心包疾病，如急性或慢性心包炎。

（6）观察某些药物对心肌的影响，包括治疗心血管疾病的药物（如洋地黄、抗心律失常药物）及可能对心肌有损害的药物。

（7）对某些电解质紊乱（如血钾、血钙的过高或过低），心电图不仅有助于诊断，还对指导治疗有重要参考价值。

（8）心电图监护广泛应用于外科手术、心导管检查、人工心脏起搏、电击复律、心脏复苏及其他危重病症的抢救，可以及时了解心律的变化和心肌供血情况，从而提示相应的处理。

（9）心电图作为一种电信息的时间标记，又是作其他一些检查所不可少的，如作超声心动图、心音图、阻抗血流图等检查时，常需与心电图同步描记，以帮助确定时相。

2. 心电图检查的局限性

（1）正常心电图并不能排除心脏病变的存在。如高血压病早期及轻度心脏瓣膜病变，尚未引起心脏负荷过重或心肌损伤时，心电图表现可正常；双侧心室肥大时由于心电向量的相互抵消，也可表现为正常心电图。

（2）异常心电图亦不能肯定有心脏病。由于引起心电图改变的因素很多，如电解质紊乱、内分泌失调、药物作用等都可能引起心电图改变，而一些异常心电图表现如偶发早搏亦可见于健康人。

（3）某些心电图的改变并无特异性，故只能提供诊断参考。如左心室肥大可见于高血压病，亦可见于主动脉瓣病变，还可见于冠心病；右心室肥大可见于风湿性二尖瓣狭窄，还可见于肺源性心脏病。

(4) 不能判定心脏的储备功能。心电图只能反映心肌的兴奋性、传导性和自律性,而与心肌机械收缩性无关。有时临床上病人已有严重心力衰竭,而心电图检查结果可能正常或与心衰前相比并无改变。而有时心电图有显著异常,临床上却并无心脏功能减退的迹象。

(5) 不能对心脏病的病因作出诊断。心电图改变只是反映心脏病变的心电异常,并不能说明病变的原因。例如,心电图上有明确的左心室肥大,临床医生只是多获得一项资料来发现此种病理变化或了解其程度,但左心室肥大的原因,却不能从心电图上直接得到解答。

3. 心电图与其他检查的临床应用

(1) 动态心电图。常规心电图通常是在安静状态下的即时记录,记录时间短暂,但许多病人的心律失常为间歇发生或在一定的环境条件下发生,往往在常规心电图检查时不能及时记录到。动态心电图是一种可以在自然活动情况下,长时间连续记录心电图的方法。此法也称Holter监测系统。动态心电图可连续记录24h或72h的心电图,能计算出心搏总数,报告异常心律的类型与次数、最快与最慢心率及ST-T段改变,并可根据临床需要查找某一时刻的心电图,将异常心电图与病人当时的状况进行对照分析。动态心电图主要应用于:①提高心律失常的检出率;②评价晕厥、心悸、胸痛等自觉症状与心脏之间的关系;③确定心律失常的发生是否与某些活动或情绪变化有联系;④评价药物(抗心绞痛、抗心律失常)的疗效;⑤根据ST-T段改变帮助检出心肌缺血。

(2) 心前区心电图。在胸腔表面放置100~250个电极,进行同步记录,测出各点电位之间的相互关系、标测出等电位图,

分析总的QRS、ST-T变化。可用于:①确定预激综合征附加传导束的位置,为临床进行射频消融治疗提供可靠依据;②确定室性心律失常的起源;③判断心肌缺血或心肌梗死的位置及范围;④诊断心室肥大和束支传导阻滞;⑤鉴别室性早搏与室上性早搏伴室内差异传导。

(3) 食管导联心电图。将食管导联电极从口腔送入食管,达到心脏水平时所记录到的心电图为食管导联心电图。借助食管导联心电图检查,作经食管心房调搏和程序刺激来测定窦房结功能(如窦房结恢复时间及不应期,窦房传导时间)、判断房室结双通道的存在、测定旁路电生理及非运动性心脏负荷试验,还可治疗室上性心动过速。

由于食管导联心电图能清楚显示窦性P波及异位P'波,故有助于鉴别复杂的心律失常。可用于鉴别房早伴室内差异传导或室性早搏、宽QRS室上性心动过速或室性心动过速;确定P波与QRS波群的关系以协助诊断。

(4) 房室(希氏)束电图。房室束电图可采用心腔内探查电极接触房室束直接记录,也可用信号叠加等法从体表记录。一般还同步记录一个导联的体表心电图。正常房室束电图显示每一心动周期中心房、房室束和心室的除极波,即A波、H波和V波顺序出现。房室束电图主要用于:①判断房室传导阻滞的部位;②诊断疑难的心律失常;③诊断预激综合征;④评价药物对心脏传导功能的影响。

(四) 心电图的进展

1. 12导联同步心电图

早期的常规12导联心电图多为单个导联记录,后来发展成3

导联或6导联同步记录。目前发展为12导联同步心电图,并迅速得到推广。12导联同步心电图有如下优点:

(1)能准确描述各波段和间期的客观数据。能将心电波形的测量精确到千分之一秒。

(2)对早搏、心动过速、预激综合征、束支及分支传导阻滞等进行定位诊断与鉴别诊断,准确性优于单导联记录的心电图。

(3)将大量的心电数据储存,进行心电参数的统计学处理。为临床医疗、教学和科研工作带来极大的便利条件。

(4)储存的心电数据与国际心电图数据库连接,大大提高了工作效率。

2. 动态心电图

动态心电图是由美国学者Norman J. Holter于1959年创建。应用Holter技术长时间连续记录心脏动态电活动的方法。具有记录时间长,信息量大的特点。对于心律失常的检出率高,并能进行定性和定量分析。还可以对一过性心肌缺血,特别是日常活动中的无症状性心肌缺血进行记录和定量分析。为了更好地诊断晕厥的原因,还可采用植入性Holter记录心电图。新的Holter产品可有感知功能,能根据患者异常心电的发生,及时自动触发记录器记录。1998年ShimadaS等研制了12导联计算机辅助的24h心电图监测系统并与常用的两通道动态心电图进行比较,在怀疑不稳定型心绞痛的患者中敏感性明显增高。

3. 单向动作电位图

单向动作电位图是采用心内膜接触电极,能记录到类似于跨膜动作电位的后除极,可用于研究后除极与心律失常的关系、测量动作电位时相的参数、心肌缺血的测定及梗死范围的标测。单向动作电位图还可用于常规电生理研究,测定抗心律失常药物对

反拗期的电压依赖作用,并可精确区分室性心动过速和室颤,对心律失常的发作作出正确诊断;还可用于植入性心脏除颤仪的除颤阈值测定。通过后除极的检测可以确定自律性增强的病灶,使单向动作电位图消融导管能可靠、有效地消融。

4. 心内标测

(1)网篮电极系统。通过网篮电极记录的心电信号清晰、稳定。根据电子计算机绘制的等时标测图和网篮在心腔内的影像位置,可准确判定除极波的顺序、方向和最早激动点,能帮助判定心律失常的起源部位和发生机制。经皮的多电极心内膜标测可以用于室性心动过速,相对较安全,减少患者的手术时间。

(2)非接触式心内标测技术评价。具有代表性的为Ensite3000。其电极是网状球囊电极,使用时将其送至需要标测的心腔。单极方式非接触式的接收心内膜远场电信号,经过计算机处理,重新构建出每一个心动周期的心内膜除极和复极全过程的虚拟等电位图。这个心内膜虚拟电位图可从任何角度进行观察。也可以观察任意部位的局部单极心内膜电位图的波形,判定冲动的起源和传导并比较其激动顺序,标测精度较高。其精度可达1mm。精确度与多电极的矩阵中心距标测部位的距离有关,目前推荐的距离应小于40mm。对某一心腔内的折返性心动过速,可以显示完整的折返径路,而自律性或触发机制的心律失常则重点判定相对微小和最早的激动。非接触式心内标测提供了一个很好的临床电生理研究的新方法,可以标测各种不稳定的、非持续的、难以耐受的及多形性心律失常,兼顾了传统心内接触式标测功能。这种非接触性的电极系统可以评价窦性心律时的传导方式,显示房扑时的折返和房颤时的右房活动。在距网篮中心40mm内心电图重构的准确性很好。可在活体房性心动过速时,

进行高分辨率的多位点标测。

(3) 三维电磁导管定位系统(CARTO系统)。采用磁场定位标测技术,将心内电生理技术和三维空间解剖结构结合起来,有助于了解不同心律失常发生机制及起源的特殊结构。CARTO系统可以标测出心电在三维空间心脏的解剖结构的电活动。临床上可用于确定心律失常的发生机制和指导消融。由于能够确定关键结构如房室结和希氏束的部位,能提高标测和消融的安全性,有助于判断线性消融的完整性。对某些血流动力学不稳定或不易诱发的心律失常,可在窦性心律或起搏时进行标测并指导消融。CARTO系统具有定位记忆功能,精度高,但必须逐点进行标测,较费时间,今后可望该技术进一步完善,根据每一跳完成整个心腔标测。

5. 体表记录的特殊部位传导组织的心电图

(1) 体表希氏束心电图。用信号平均技术从体表检测到希氏束信号。正常人希氏束心电图的检出率可达78.8%~90.9%。在房颤和预激综合征时检查较困难。信号平均叠加法无法显示每个心动周期中的P-R间期内的各种电位的变化规律,例如Ⅱ度和Ⅲ度房室阻滞。采用体表逐拍法可逐拍检测每个心动周期中的希氏束电活动,可用于Ⅱ度和Ⅲ度房室阻滞时的希氏束检测,特别是增加了连续的逐拍检测功能后,对Ⅱ度房室阻滞的文氏型、间歇性预激综合征和期前收缩的定位均有很大帮助。

(2) 体表记录窦房结心电图。我国学者独创非叠加实时检测法。但方法学还未达到完善的程度,其可靠性和可信性令人质疑。1995年有人通过胸前导联记录特别改良的P波触发的信号平均心电图,发现P波前的信号间期与直接的窦房传导时间密切相关,认为应用这种方法获得的信号与窦房结活动密切相关,是一

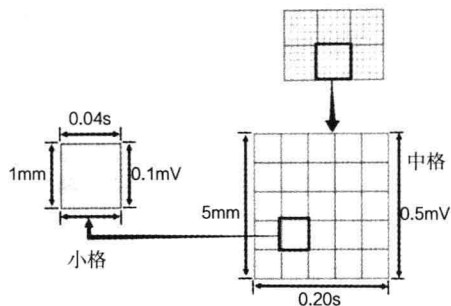
种有用的无创测定窦房传导时间的方法。2000年DingS等将信号平均心电图技术应用在经食道的窦房结心电图记录,获得较好的效果,提高了记录成功率,与普通的经食道的窦房结心电图记录方法比较,二者的记录成功率分别为77%与46%。总之,目前窦房结心电图只是在描记和判定方面有一些进展,但在不同生理、病理条件下,如何评价窦房结功能,怎样分析异位节律对窦房结的影响及其影响方式,以及药物对于窦房结电生理影响等方面,还有待进一步研究。

6. 头胸导联

头胸导联以右前额为参比点,接地点靠中线侧距参比点5~10mm,测试点数目据诊断要求而定。它用一个参比点代替了常规12导联的6个参比点,解决了因参比点电位与相位不同所导致混乱状态的问题。由于参比点改进使现有的一级诊断能力的导联数由常规心电图导联中的4个增加至23个,为体表心电图对心脏全方位诊断提供了良好的基础。尹炳生提出“心电拟球状面场学说”,创建了头胸导联心电图学的基础理论。心电拟球状面场学说认为,心脏的去极化和复极化过程,是一种生物电磁扰动过程,以电磁波的形式向外传播,心电场强度表现为沿心底到心尖的轴线左前下场强强、右后上场强弱。有学者提出并完成了M122000数字化全同步24导联心电图记录系统研发并应用于临床,正在进行同步对比常规导联、头胸导联心电图的多中心研究。头胸导联从心电现象的本质、基础理论到临床应用都对常规心电图提出了新的挑战。

三、心电图的检测内容和正常数据

(一) 各波段时程与心率的检测



心电图纸的组成

1小格=1mm 5小格=1中格
电压: 1小格=0.1mV 5小格=0.5mV
时间: 1小格=0.04s 5小格=0.20s

图1-3-1 心电图纸的组成

心电图记录纸上的横坐标可用以检测各波的时距, 可根据对测量精度的要求, 改变走纸速度。国内一般采用25mm/s (为5个中格) 的纸速, 使每毫米横向间距相当于0.04s (即40ms), 可成倍提高至50mm/s或100mm/s (图1-3-1)。

在心电图上可以测出心率, 即每分钟的心

动周期数, 可根据60(s)除以每一心动周期的时距(s) (可取P-P或RR间距) 计算出来。例如RR间距为0.8s, 则心率=60/0.8=75(次/min)。1个中格0.2s, 心率=300; 2个中格0.4s, 心率=150; 3个中格0.6s, 心率=100; 4个中格0.8s, 心率=75; 5个中格1.0s, 心率=60; 6个中格1.2s, 心率=50(图1-3-2)。

综合多个导联上的变化而进行之。一般规定, 测量各波的时距宽度, 应自波形起点的内缘起测至波形终点的内缘(图1-3-3)。

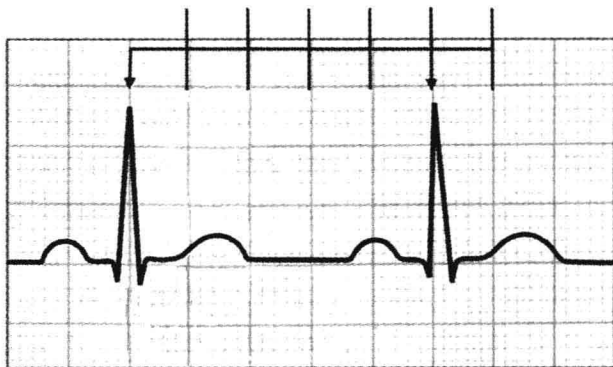


图1-3-2 心电图心率快速的计算方法示意图

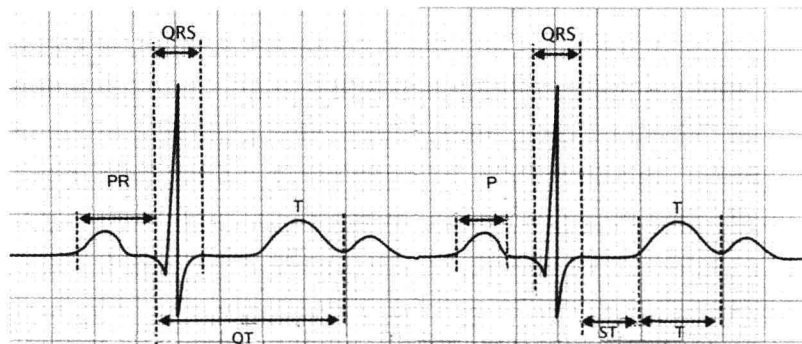


图1-3-3 心电图各波段时距的测量

(二) 各波段振幅的检测

心电图记录纸上的纵坐标, 可用以检测各波段的振幅。一般应事先将心电图机上心电放大器的增益调整好, 使每输入1mV的定标电压, 正好能将心电记录器的描笔上下移动10mm, 即每

1mm振幅相当于0.1mV的电位差。进行实际操作时,可根据受检者心电的具体强度而进行选择,波幅过小者可加倍输入,波幅过大者可减半输入。测量正向波形的高度时,应以基线的上缘至波形的顶点之间的垂直距离为准;测量负向波形的深度时,应以基线的下缘至波形底端的垂直距离为准(图1-3-4)。

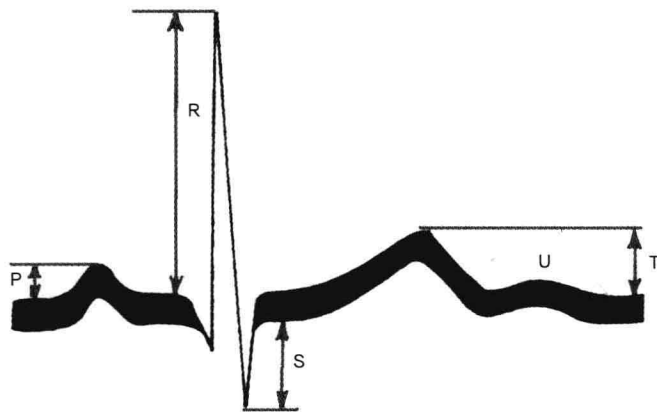


图1-3-4 心电图各波段振幅的测量

(三) 平均心电轴

1. 检测方法

(1) 目测法: 通常根据肢体 I、Ⅲ导联QRS波群的主波方向,以估测心电轴的大致方位: 若 I、Ⅲ导联QRS波的主波均为正向波,则可推断为正常心电轴($0^{\circ} \sim 90^{\circ}$); 若 I 导联出现较深的负向波,则属心电轴右偏; 若 Ⅲ导联出现较深的负向波,则属心电轴左(上)偏。

为了获得较精确的检阅结果,尚可采取下述方法以判定心电轴。

(2) 作图法: 可以根据 I、Ⅲ导联QRS波群的波幅的实测结果(正向与负向波的代数和),用作图法根据 I、Ⅲ导联的相应幅度处分别作两垂直线相交,即可测得额面平均心电轴角度。例如一例经实测的 I 导联QRS波幅的代数和(即R-Q)为10.8, Ⅲ导联QRS波幅的代数和为-9.7,经作图,可在 I 导联轴(0°)正侧的10.8处及在 Ⅲ导联轴(-30°)负侧的9.7处分别作一垂直线,得其交点A及OA连线(即额面心电轴)的角度为 25° ,见图1-3-5。

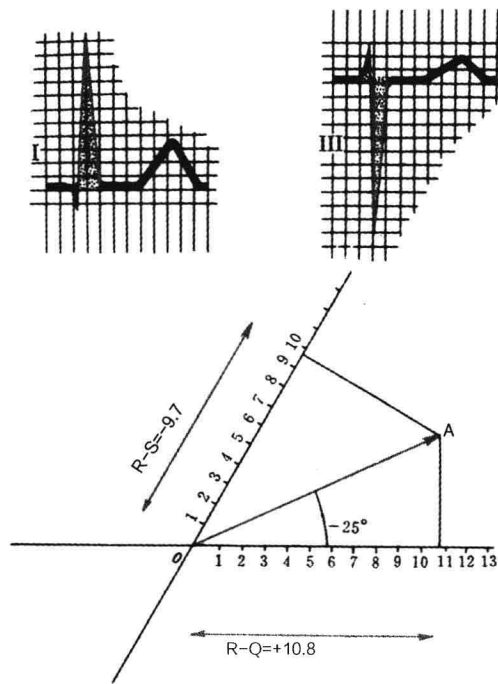


图1-3-5 心电轴的测算方法

(3) 查表法：较作图法更为简便的方法是按 I 导联及 III 导联正负波幅值代数之和的两个数值，从专用的心电图表中直接查得相应的额面心电轴。其表内的数据是由作图法获得的。

(4) 三个导联方法

如果 I 导联是正向波（图1-3-6）：

- A. aVF和 II 导联是正向波，QRS轴是在 $0^{\circ} \sim +90^{\circ}$ 之间。
- B. aVF导联是负向波，而且 II 导联是正向波，QRS电轴是在 $0^{\circ} \sim -30^{\circ}$ 之间。
- C. aVF导联是负向波，而且 II 导联是正负向波相等，QRS电轴在 -30° 。
- D. 导联aVF和 II 是负向波，QRS电轴是在 $-30^{\circ} \sim -90^{\circ}$ 之间。

如果 I 导联是负向波（图1-3-7）：

- A. aVF和 II 导联是正向波，QRS电轴是在 $+90^{\circ} \sim +150^{\circ}$ 。
- B. 除此之外，导联aVR也是正向波，QRS电轴是在 $+120^{\circ} \sim +150^{\circ}$ 之间。
- C. aVF导联是正向波，而且导联 II 正负波相等，QRS电轴 $+150^{\circ}$ 。
- D. 导联aVF和 II 是负向波，QRS电轴是在 $-90^{\circ} \sim -180^{\circ}$ 之间。

如果 I 导联是正负向波相等（图1-3-7）：

- E. 导联aVF和 II 是负向波，QRS电轴完全的 -90° 。
- F. 导联aVF和 II 是正向波，QRS电轴完全的 $+90^{\circ}$ 。

2. 临床意义

(1) 正常人的心电轴 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 。

(2) 电轴轻度左偏：心电轴在 $0^{\circ} \sim -30^{\circ}$ ，可见于正常人、横位心（肥胖体型、妊娠晚期及高度腹水等）。

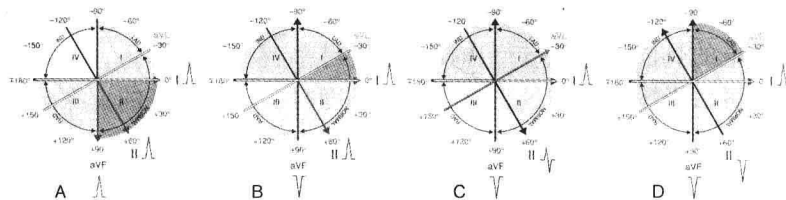


图1-3-6 I 导联是正向波

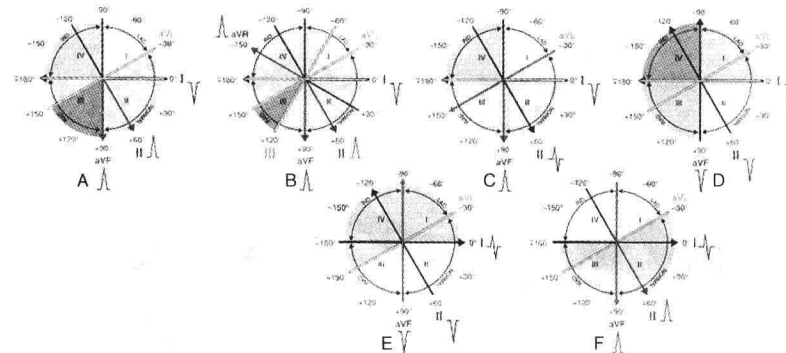


图1-3-7 I 导联是负向波

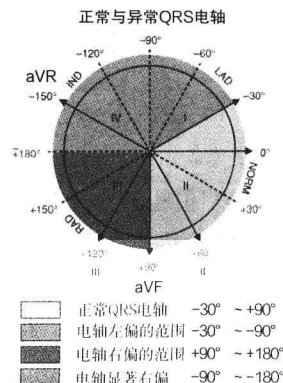
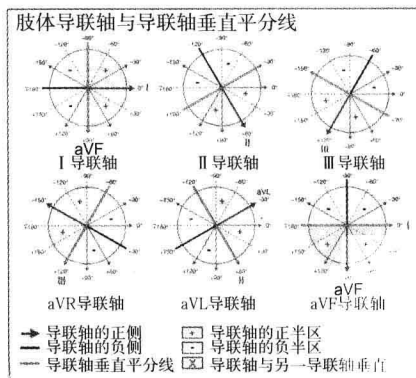


图1-3-8 正常与异常QRS电轴

(3) 电轴左偏：心电轴在 $-30^{\circ} \sim -90^{\circ}$ ，见于横位心（肥胖体形、妊娠晚期及高度腹水等）、左室肥厚以及左前分支阻滞等。

(4) 电轴轻度右偏：心电轴在 $+90^{\circ} \sim +110^{\circ}$ ，见于正常垂位心、右室肥厚等。

(5) 电轴右偏：心电轴 $> +110^{\circ}$ ，见于重症右室肥厚及左束支后分支阻滞等，见图1-3-8。

此外，有部分右室流出道增大者（如肺心病患者），以及部分高血压病、冠心病等患者，可出现右（后）上方的终末心电图向量幅值增大，从而引起额面平均心电轴右上偏（非左上偏），称为“假性电轴左偏”，图形不同，临床意义也各异，需要鉴别。心电轴的确定，有利于在集中鉴别诊断范围的基础上，迅速进行正确判断。

（四）心电图图形循长轴转位

自心尖方向进行观察，可设想心脏循其长轴做顺钟方向转位或逆钟方向转位。于顺钟方向转位时，可使正常应在V3、V4导联见到的左、右心室过渡区波形，转向左心室方向在V5、V6导联出现RS、rS图形。于逆钟向转位时，可使正常在V3、V4导联见到的图形，转向右心室方向，即出现于V1、V2导联，而在V3、V4导联上则可出现QRS等原本应在V5、V6导联才能见到的图形。顺钟向转位可见于右心室肥厚，而逆钟向转位可见于左心室肥厚，但需指出，心电图上的这种转位只提示心电位的转位变化并非都是心脏在解剖上转位的结果。

四、正常心电图波、间期和段特点与正常值

（一）心电图波

1. P波和Ta波

（1）正常窦性P波

意义：窦房结发出激动引起左、右两心房除极时的电位变化。

起搏点：位于窦房结。

P波形态：在大部分导联上一般呈钝圆形，有时可能有轻度切迹。

P波方向：在I、II、aVF、V4-V6导联中均向上，aVR中向下。

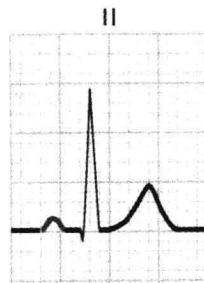
P波时间：不超过0.12s。

P波振幅：肢体导联不超过0.25mV，胸导联不超过0.2mV。

Ta波：代表心房复极紧跟P波，常被QRS波群所掩盖，其方向总是与P波方向相反。Ta波常融合于QRS波群和ST段内，Ta波的最大偏移度不超过1mm，P-Ta段常不是水平直线而是上斜形。

PR间期：代表自心房开始除极至心室开始除极的时间，见图1-4-2。

心率在正常范围时，成年人的PR间期为0.12~0.20s。



— = 正常窦性P波

图1-4-1 正常窦性P波