



心电图

读图进阶教程

XINDIANTU
DUTU JINJIE JIAOCHENG

主编 王肖龙 胡伟国

上海科学技术出版社

心电图读图进阶教程

主编 王肖龙 胡伟国

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

心电图读图进阶教程/王肖龙,胡伟国主编. —上海:上海科学技术出版社,2013.5
ISBN 978-7-5478-1715-5

I. ①心… II. ①王… ②胡… III. ①心电图—图解
—高等学校—教材 IV. ①R540.4-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 062756 号

内 容 提 要

本书紧扣高等医学院校《诊断学基础》(诊断学)心电图章节的教学大纲,并涵盖了中医、中西医结合、西医等类别执业医师考试及住院医师规范化培训的内容。以典型的12导联同步心电图图谱阐明心电图的诊断标准;结合临床病例引导读者的临床心电图诊断思维;对某些容易混淆的心电图进行对比辨析;解释某些常见心电现象,巩固心电图的理论基础,提高心电图的读图技能。本书适合作为诊断学教材的图谱类配套用书,亦可独立用作心电图学习的教学用书及各种心电图考试的参考用书。

上海世纪出版股份有限公司
上海科学技术出版社 出版、发行

(上海钦州南路71号 邮政编码200235)

新华书店上海发行所经销

上海书刊印刷有限公司印刷

开本 890×1240 1/16 印张:11.75

字数:400千字

2013年5月第1版 2013年5月第1次印刷

ISBN 978-7-5478-1715-5/R·567

定价:48.00元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向工厂联系调换

编委会名单

主 编 王肖龙(上海中医药大学附属曙光医院)

胡伟国(上海交通大学附属第六人民医院)

副 主 编(以姓氏笔画为序)

尤忠一(南京中医药大学附属武进医院)

华军益(浙江中医药大学附属浙江省中医院)

张 奇(上海交通大学附属瑞金医院)

金 涛(上海中医药大学附属曙光医院)

罗海明(上海中医药大学附属岳阳医院)

诸 宁(上海中医药大学附属龙华医院)

钱义明(上海中医药大学附属岳阳医院)

编委名单(以姓氏笔画为序)

王英杰(上海中医药大学附属曙光医院)

王慧颖(上海中医药大学附属曙光医院)

刘永明(上海中医药大学附属曙光医院)

陈兆善(上海中医药大学附属上海市中医医院)

贾美君(上海中医药大学附属曙光医院)

徐 燕(上海中医药大学附属曙光医院)

郭 蔚(上海中医药大学附属曙光医院)

崔 松(上海中医药大学附属曙光医院)

巢 瑾(上海中医药大学附属曙光医院)

缪 满(上海交通大学附属第六人民医院)

薛金贵(上海中医药大学附属曙光医院)

前 言

心电图检查由于其简便、快速、无创、花费低廉而被广泛应用于临床医疗中,故要求医学生及一线临床医师掌握必备的心电学基本知识,具有阅读心电图的基本技能。

由于心电图教学内容较抽象,历来是诊断学学习中的难点和考试中的主要失分点。在本书的编写中,以 100 余幅典型图谱为载体,并配以简要的文字说明,以体现心电图的各项诊断标准的含义,旨在“按图索骥”,以加强读者的感性认识。

本书的编写根据读者的一般认知规律,采用循序渐进的原则进行章节组织及编排,以逐步提高读者心电图的阅读水平。从理解心电图的诊断标准到撰写心电图检查报告,从基本、简单心电图的判读到复杂、疑难心电图的辨析,从简单的背诵、记忆到理解心电图改变的发生机制,可满足心电图初学者、实习医师、低年资住院医师、住院医师等各层次心电图学习的需要。

得出正确的心电图诊断不仅依赖心电图图形本身的特点,还需密切结合临床,所以要求读者具备相应的内科学知识。本书密切结合临床,从临床的角度分析常见心电图诊断用语如“异常 Q 波”、“ST-T 改变”、“长间歇”等词的含义,旨在为读者展示一条从临床出发综合分析心电图的诊断思路。

本书所录用的图谱为 12 导联同步心电图,大小比例和原图相同。在图谱的搜集整理过程中,得到了上海交通大学附属第六人民医院李冰晓老师和上海中医药大学附属曙光医院心电图室刘义兰、张苏珍等老师的大力协助,特此表示衷心的感谢。

书中若有不足之处,恳请广大读者批评指正,以便日后改正。

王肖龙
2013 年 3 月

目 录

第一章 心电图读图基础	1
第一节 心电图的导联与导联轴	1
一、肢导联与额面六轴系统	1
二、胸导联与横面六轴系统	2
第二节 心电图各波段	3
一、心电图各波段的组成	3
二、QRS波群的命名原则	3
三、心电图各波段的正常范围	4
第三节 心电图的基本测量	5
一、心电图记录纸的组成	5
二、电压的测量	5
三、时间的测量	6
四、心率计算	6
五、电轴的判断	7
六、心脏沿长轴转位	7
第四节 心电图的采集	9
一、心电图采集操作	9
二、心电图采集要求	9
第二章 基本心电图图谱	10
第一节 房室肥大	10
一、右心房扩大(肺型P波)	11
二、左心房扩大(二尖瓣型P波)	12

三、双侧心房肥大	13
四、左心室肥大	14
五、右心室肥大	15
六、双心室肥大	16
第二节 心肌缺血与心肌梗死	17
一、心肌梗死超急性期(早期)	19
二、心肌梗死急性期(充分发展期)	20
三、心肌梗死亚急性期(近期)	23
四、心肌梗死陈旧期(慢性愈合期)	24
五、非ST段抬高性心肌梗死	25
六、慢性冠状动脉供血不足	26
第三节 心律失常	27
一、窦性心动过速	28
二、窦性心动过缓	29
三、窦性心律不齐	30
四、二度Ⅰ型窦房传导阻滞	31
五、二度Ⅱ型窦房传导阻滞	32
六、窦性停搏(窦性静止)	33
七、室性期前收缩三联律	34
八、室性期前收缩二联律	35
九、室性期前收缩连发(成对室性期前收缩)	36
十、插入性室性期前收缩(间位性室性期前收缩)	37
十一、多源性室性期前收缩	38

十二、多形性室性期前收缩	39
十三、房性期前收缩三联律	40
十四、房性期前收缩二联律	41
十五、房性期前收缩未下传	42
十六、房性期前收缩伴心室内差异性传导	43
十七、多源性房性期前收缩	44
十八、房室交界性期前收缩	45
十九、房性心动过速	46
二十、紊乱性房性心动过速	47
二十一、非阵发性交界性心动过速(加速性交界性自主心律)	48
二十二、阵发性室上性心动过速	51
二十三、室性心动过速	52
二十四、尖端扭转型室性心动过速	53
二十五、心房扑动	54
二十六、心房颤动	57
二十七、不纯性心房扑动与不纯性心房颤动	58
二十八、心室扑动与心室颤动	59
二十九、一度房室传导阻滞	60
三十、二度Ⅰ型房室传导阻滞(莫氏Ⅰ型/文氏型房室传导阻滞)	61
三十一、二度Ⅱ型房室传导阻滞(莫氏Ⅱ型房室传导阻滞)	62
三十二、三度房室传导阻滞	64
三十三、心房颤动伴三度房室传导阻滞	66
三十四、右束支阻滞	67
三十五、左束支阻滞	68
三十六、左前分支阻滞	69
第三章 心电图读图入门及指导	70
一、心电图读图基本步骤	70
二、心电图读图要点	71

三、心电图读图指导	72
第四章 心电图辨析与讨论	100
第一节 ST-T 改变	100
一、ST 段抬高	101
二、ST 段压低	103
三、T 波升高	104
四、T 波低平和/或倒置	104
五、读图案例讨论	106
第二节 Q 波的辨析	113
一、间隔 q 波	113
二、异常 Q 波	113
三、读图案例讨论	115
第三节 梯形图	117
一、梯形图缩写字母的含义	117
二、梯形图常用符号的含义	117
三、梯形图绘制方法	118
第四节 期前收缩	119
一、期前收缩的代偿间歇	119
二、期前收缩的 QRS 波形态	120
三、期前收缩的联律间期	122
四、期前收缩的临床意义	123
第五节 心室预激	125
一、心室预激的相关旁路	125
二、心室预激的心电图表现	125
三、预激与心动过速	126
四、读图案例讨论	127
第六节 心动过速	130
一、室上性心动过速	130

二、室速	132	第九节 其他常用心电学检查方法	155
三、宽 QRS 波心动过速的鉴别诊断	133	一、动态心电图	155
四、读图案例讨论	135	二、运动平板试验	155
第七节 R-R 长间歇与逸搏	139	第五章 心电图自测与提高	157
一、期前收缩造成的长间歇	139	答案与提示	167
二、传导阻滞造成的长间歇	140	附录	169
三、和窦房结功能有关的长间歇	144	附录一 正常 P-R 间期的最高限度表	169
四、逸搏与逸搏心律	144	附录二 自 I、Ⅲ导联查心电轴表	170
五、读图案例讨论	146	附录三 自 R-R 间期推算心率及 QT 时限表	171
第八节 起搏心电图	148	附录四 常用心电图诊断英汉对照表	172
一、起搏器类型和代码	148	参考文献	175
二、与起搏器有关的术语	148		
三、起搏器心电图图形	149		
四、单腔起搏器	149		
五、双腔起搏器	150		
六、起搏器故障	150		
七、读图案例讨论	151		

标系统采用 $\pm 180^\circ$ 的角度标志,左侧为 0° ,顺时针为正,逆时针为负。每一导联轴从中心 O 点处分为正、负两半(正极段以实线表示,负极段以虚线表示),相邻两轴之间的夹角均为 30° 。

6 个肢体导联反映心脏在额面(上下、左右方位)的电位变化,如: I、aVL 可反映心脏侧壁电位变化,II、III、aVF 可反映心脏下壁的电位变化。

二、胸导联与横面六轴系统

1. 胸导联

胸导联包括 $V_1 \sim V_6$ 导联,连接方式是将心电图机的负极与中心电端连接,正极与放置在胸壁一定位置的探查电极相连。这种导联方式,探查电极距心脏很近,因此心电图波形振幅较大。胸导联探查电极安放位置如下。

- (1) V_1 导联: 胸骨右缘第 4 肋间。
- (2) V_2 导联: 胸骨左缘第 4 肋间。
- (3) V_3 导联: V_2 与 V_4 连线的中点。
- (4) V_4 导联: 左锁骨中线与第 5 肋间相交处。
- (5) V_5 导联: 左腋前线与 V_4 同一水平处。
- (6) V_6 导联: 左腋中线与 V_4 同一水平处。

肢导联和 $V_1 \sim V_6$ 导联并称常规 12 导联体系,为目前广泛采纳的国际通用常规导联体系。

2. 横面六轴系统

和肢导联相似,各胸导联也可划出各自的导联轴,即横面六轴系统(图 1-2)。近探查电极侧为正,以实线表示,另一侧为负,用虚线表示。 V_2 与 V_6 之间的夹角为 90° , V_1 、 V_2 、 V_4 、 V_5 、 V_6 各轴之间的夹角均为 30° , V_3 平分 V_2 与 V_4 的夹角。

6 个胸前导联反映心脏在横面(左右、前后方位)的电位变化。比如: V_1 、 V_2 导联反映右心室的电位变化(又称右胸导联); V_3 、 V_4 导联反映室间隔及其附近的左、右心室的电位变化; V_5 、 V_6 导联反映左心室的电位变化(又称左胸导联)。

3. 后壁及右胸导联

有时为了明确有无后壁或右心室心梗,需要加做 V_7 、 V_8 、 V_9 及 V_3R 、 V_4R 、 V_5R 导联。此 6 个导联电极安放位置如下。

- (1) V_7 导联: 左腋后线与 V_4 同一水平处。
- (2) V_8 导联: 左肩胛线 & V_4 同一水平处。
- (3) V_9 导联: 左脊旁线与 V_4 同一水平处。
- (4) V_3R 导联: 右胸部与 V_3 对称处。
- (5) V_4R 导联: 右胸部与 V_4 对称处。
- (6) V_5R 导联: 右胸部与 V_5 对称处。

V_7 、 V_8 、 V_9 反映左心室后壁的电位变化(又称后壁导联), V_3R 、 V_4R 、 V_5R 反映右心室电位变化(又称右胸导联)。上述 6 个导联和常规 12 导联构成了心电图的 18 导联。

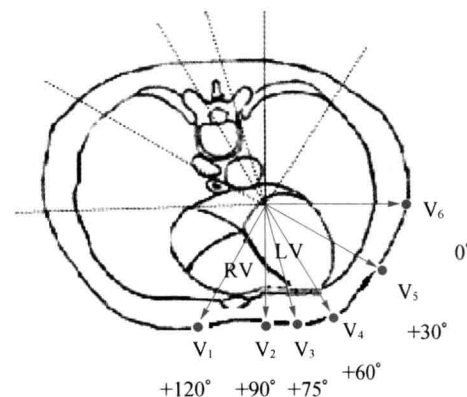


图 1-2 横面六轴系统

第二节 心电图各波段

一、心电图各波段的组成

正常心电活动始于窦房结,兴奋心房的同时经结间束传导至房室结(激动在此处延迟 0.05~0.07 s),然后循希氏束、左右束支、浦肯野纤维传导至心室。这种先后有序的电激动的传播引起一系列电位变化,形成了心电图上的相应波段。一般每个心动周期由 4 个波(P 波、QRS 波群、T 波和 U 波)、2 个段(P-R 段、ST 段)、2 个间期(P-R 间期和 QT 间期)组成。T 波(或 U 波)终点至下一心动周期 P 波起点之间的等电位线称为 T-P(或 U-P)段,此段一般被作为心电图测量的基线。相邻 2 个心动周期中 P 波起点间的距离为 P-P 间期,R 波之间的距离为 R-R 间期(图 1-3)。

- (1) P 波: 心动周期中最早出现的幅度较小的波,反映左、右心房除极过程中的电位和时间变化。
- (2) P-R 段: 为 P 波终点至 QRS 波群起点的时间,反映心房复极过程及房室结、希氏束、束支的电活动。
- (3) P-R 间期: 为 P 波起点至 QRS 波群起点的时间,反映自心房开始除极至心室开始除极的时间(激动在房室间传导的过程)。
- (4) QRS 波群: 左、右心室去极化过程中的电位和时间改变。
- (5) J 点: QRS 波群终末部与 ST 段起始部的交接点。
- (6) ST 段: 心室早期复极的电位和时间改变。
- (7) T 波: 心室晚期复极过程中的电位和时间改变。
- (8) QT 间期: 心室开始除极至心室复极完毕全过程时间。
- (9) U 波: 有时 T 波后可见 U 波,一般认为是心肌传导纤维的复极所造成;也有人认为是心室的后电位。

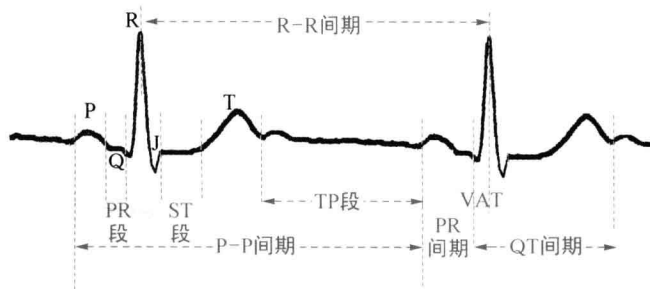


图 1-3 心电图各波段

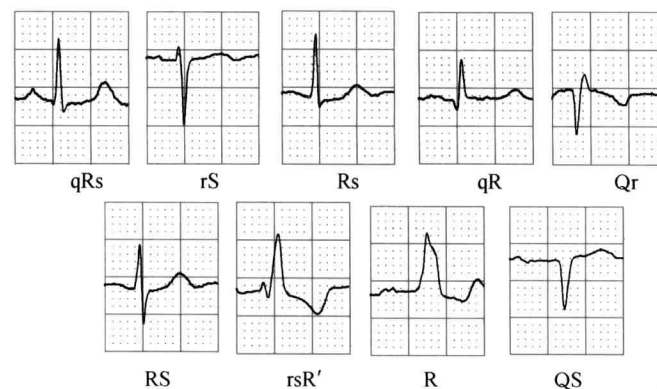


图 1-4 QRS 波群命名示例

二、QRS 波群的命名原则

QRS 波群可因检测电极的位置不同而呈现多种形态(图 1-4)。现统一命名如下: 电压超过 5 mV 的波以大写字母表示,不到 5 mV 的用小写字母表示。QRS 波群

中第一个等电位线以上的正向波为 R(r)波,第二个为 R'(r')波。R(r)波前向下的波为 Q(q)波。R(r)波后第一个向下的波为 S(s)波,第二个称 S'(s')波。如果 QRS 只有负向波称为 QS 波。

三、心电图各波段的正常范围

心电图各波段的正常值见表 1-1。

表 1-1 正常心电图各波形特点和正常值

	形态、方向	时 间	电 压
P 波	呈钝圆形,可有轻微切迹 窦性 P 波在 I、II、aVF 和 V ₃ ~V ₆ 导联直立,在 aVR 导联倒置,其余导联(III、aVL、V ₁ 、V ₂)可以直立、低平、双向或倒置	≤0.11 s	肢体导联 P 波电压<0.25 mV,胸导联<0.20 mV
P-R 间期		0.12~0.20 s,P-R 间期随心率及年龄而异(附录一)	
QRS 波群	肢导联: aVR 导联的 QRS 波群主波向下,可呈 Qr、rS、rSr' 或 QS 型。aVL 和 aVF 导联 QRS 波群形态多变,可呈 qR、qRs 或 Rs 型,也可呈 rS 型。II 导联常表现为 QRS 波群主波向上, I、III 导联上 QRS 波群形态则随 QRS 平均电轴而变化 胸导联: 正常人 V ₁ ~V ₅ ,R 波逐渐增大,而 S 波逐渐变小 Q 波: 正常人除 aVR 导联可呈 Qr 或 QS 型外,其他导联 Q 波的振幅不得超过同导联 R 波的 1/4,时间不得超过 0.04 s,而且无切迹。正常时 V ₁ 、V ₂ 导联不应有 q 波,但可呈 QS 型,V ₃ 导联极少有 q 波, I、aVL、V ₅ 、V ₆ 导联常可见正常范围内的 q 波	0.06~0.10 s	R _{aVR} <0.5 mV,R _{aVL} <1.2 mV,R _{aVF} <2.0 mV; R _{V5} <2.5 mV,R _{V1} <1.0 mV, R _{V5} +S _{V1} <4.0/3.5 mV(男/女)
T 波	T 波的方向与 QRS 波群的主波方向一致,呈不对称的宽大而光滑的波,其前支较长,后支较短		在以 R 波为主的导联中,T 波不应低于同导联 R 波的 1/10。
U 波	T 波后 0.02~0.04 s,与 T 波方向一致,一般以胸导联(尤其 V ₃)较清楚。T 波与 U 波之间有等电位线(T-U 段),但在病理情况下 U 波可与 T 波连接或融合,以致不易与双向或有切迹的 T 波区别		电压应当低于同导联的 T 波。U 波>0.1 mV,就应怀疑升高,当 U>T/2 时则肯定为升高
ST 段	正常 ST 段多为一等电位线		任何导联 ST 段压低不应超过 0.05 mV。ST 段抬高在 V ₁ 、V ₂ 导联不应超过 0.3 mV,V ₃ 不应超过 0.5 mV,其他导联不应超过 0.1 mV
QT 间期		QT 间期与心率快慢有密切关系(可查表,附录三)。临床常用校正的 QT 间期(QTc)	

第三节 心电图的基本测量

一、心电图记录纸的组成

心电图记录纸是由纵线和横线交织而成的正方形小格(边长为 1 mm)组成。纸上的横向距离代表时间,用以计算各波和各间期的时间长短。常规心电图的纸速为 25 mm/s,所以每小格(1 mm)代表 0.04 s。纸上的纵向距离代表电压,用以计算各波振幅的高度和深度。当输入定准电压为 1 mV 使曲线移位 10 mm 时,每小格(1 mm)代表 0.1 mV。

若在描记时心率过快,某些波形可能相重叠,纸速可以调节为 50 mm/s,可使重叠的波形拉开以便于观察,此时每小格代表 0.02 s。若在描记时发现波形过大,可将定准电压调整为 1 mV 等于 5 mm,此时每小格则代表 0.2 mV。而如果需要使较小的波形清晰可辨,可将电压 1 mV 调至 20 mm。调整走纸速度和记录电压均会影响心电图各波形态,故一定要注意做好标记。

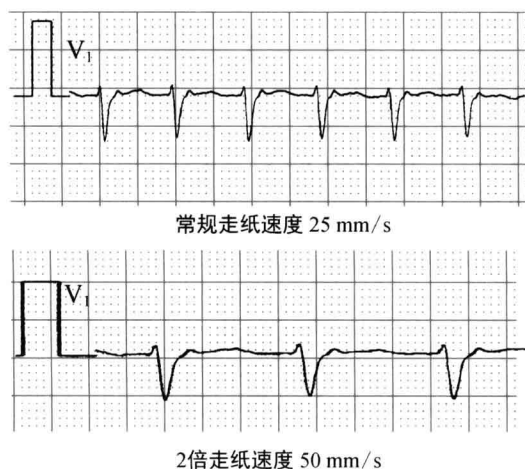


图 1-5 心电图的走纸速度

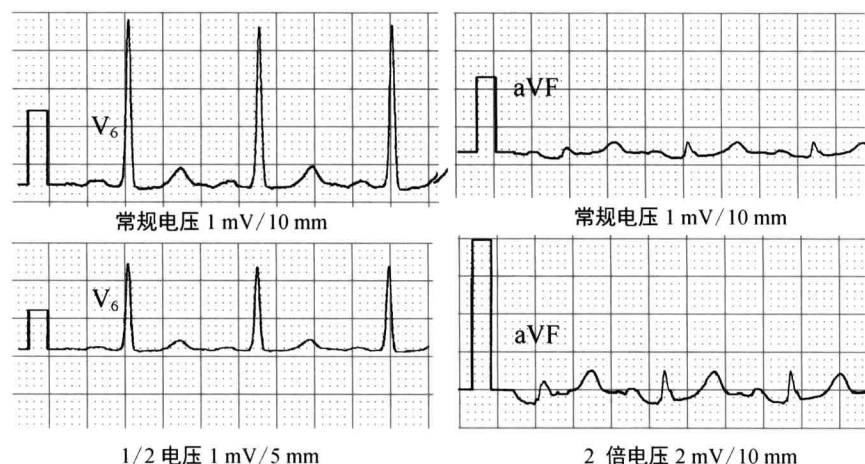


图 1-6 心电图的记录电压

二、电压的测量

1. 各波振幅(电压)的测量

测量向上的波应自等电位线的上缘垂直量到波的顶点;测量向下的波应自等电位线的下缘垂直量到波的底端。若为双向 P 波,上下振幅的绝对值之和为其电压数值。等电位线又称基线,一般以 T-P 作为基线,如因心动过速等原因造成 T-P 短或消失时以 P-R 段为参考。

2. ST 段移位的测量

测量 ST 段抬高的程度应自等电位线上缘垂直量至 ST 段上缘,测量 ST 段下移的程度应自等电位线的下缘垂直量至 ST 段的下缘。ST 段移位一般在 J 点后 0.06~0.08 s 处进行测量(当心率较快,ST 段不足 0.08 s 时,取 J 点后 0.06 s)。

三、时间的测量

1. 各波时间的测量

选择波形比较清晰的导联,从波的起始部的内缘量到其终末部的内缘。若为双向 P 波,应测量该波两个方向总的时间。P 波及 QRS 波时间应选择 12 个导联中最宽的 P 波及 QRS 波进行测量。

2. 室壁激动时间的测量

室壁激动时间(ventricular activation time, VAT)又称 R 峰时间(R peak time),是从 QRS 波群的起点量到 R 波顶点与等电位线的垂直线之间的距离。如 R 波有切迹或有 R'波,则以最后的 R'波顶点为准。一般只测 V_1 和 V_5 导联。VAT 代表心室肌激动时,激动自电极下局部心肌的心内膜面到达心外膜面所需的时间。

3. 间期的测量

P-R 间期自 P 波起点测量至 QRS 波群的起点。QT 间期测量时当从 QRS 波群的起点量至 T 波的终点,宜选择 T 波较清晰、QT 间期最长的导联。

以上为采用单导联心电图仪记录时的测量方法。若采用 12 导联同步心电图仪记录,各波时间和间期的测量有如下规定:测量 P 波和 QRS 波群时间,应从 12 导联同步心电图中最早的 P 波起点测量至最早的 P 波终点,以及从最早的 QRS 波群起点测量至最早的 QRS 波群终点。P-R 间期应从 12 导联同步心电图中最早的 P 波起点测量至最早的 QRS 波群起点。QT 间期应从 12 导联同步心电图中最早的 QRS 波群起点测量至最早的 T 波终点。

四、心率计算

1. 心律规则时心率(HR)的计算

(1) 方法 1: $HR=1500/R-R$ 间期小格数。或者: $HR=60/R-R$ (或 P-P) 间距平均值(s)(图 1-7)。

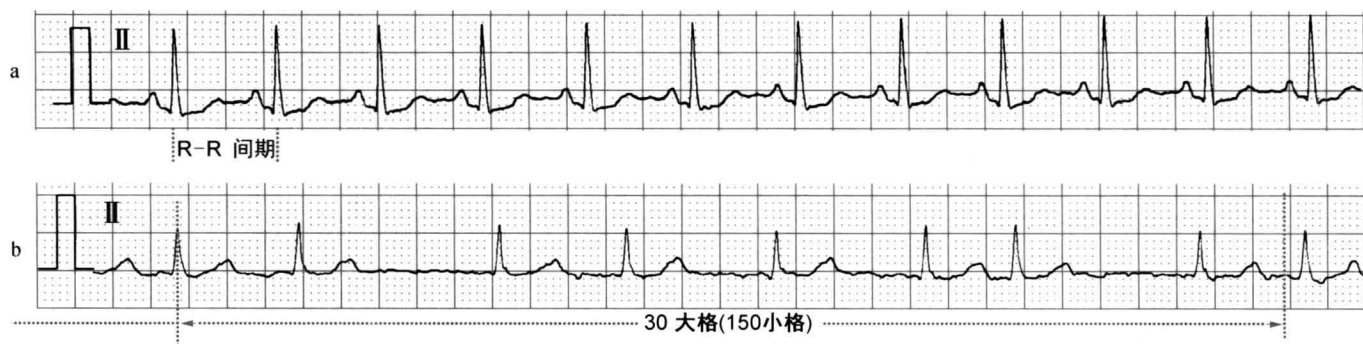


图 1-7 心率的计算

a. R-R 间期内包含小格数 13.5 格, $HR=1500/13.5=111$ bpm; 或者由测得 R-R 间期为 0.54 s, $HR=60/0.54=111$ bpm

b. 30 大格内包含 QRS 波 7 个, $HR=7 \times 10=70$ bpm

(2) 方法 2: 根据 R-R 间期查表(附录三)。

2. 心律明显不齐时心率的计算

(1) 方法 1: 观察 6 s(30 大格): $HR=心搏数 \times 10$ (作为起点的 P 波或 R 波不算在内)(图 1-7)。

(2) 方法 2: 观测 10 s(50 大格): $HR=心搏数 \times 6$ (作为起点的 P 波或 R 波不算在内)。

五、电轴的判断

心室除极过程中的全部瞬间综合向量,进一步综合而成的总向量(平均心电向量),称为 QRS 平均心电轴,简称为心电轴,借以概括地说明心室激动的平均电力方向与强度。临床心电图学所说的心电轴通常指额面 QRS 环的平均心电轴。其表示方法是以额面 QRS 总向量(心电轴)与 I 导联轴正侧段(规定为 0°)所构成的夹角的度数来标记心电轴的方向。

正常电轴为 $-30^\circ \sim +90^\circ$, 小于 -30° 称之为电轴左偏, 大于 $+90^\circ$ 为电轴右偏。大于 $+180^\circ$ 为电轴极度右偏(又称不确定电轴、无人区)(图 1-8)。电轴的偏移, 一般受心脏在胸腔内的解剖位置, 左、右心室的质量比例, 心室内传导系统的功能, 激动在心室内传导状态以及年龄、体型等因素影响。左心室肥厚、左前分支阻滞等可使心电轴左偏; 右心室肥厚、左后分支阻滞等可使心电轴右偏; 不确定电轴有时可以发生在正常人(正常变异), 亦可见于某些病理情况, 如肺心病、冠心病、高血压病等。

常用的电轴测量方法如下。

1. 目测法

一般根据 I 导联与 III 导联 QRS 波群的主波方向, 可估测心电轴的大致方位。若 I、III 导联 QRS 主波均向上, 说明心电轴不偏; 若 I 导联的主波向上, III 导联的主波向下, 为电轴左偏; 若 I 导联的主波向下, III 导联的主波向上, 则为电轴右偏; 若 I、III 导联 QRS 主波均向下, 则为电轴极度右偏(图 1-9)。

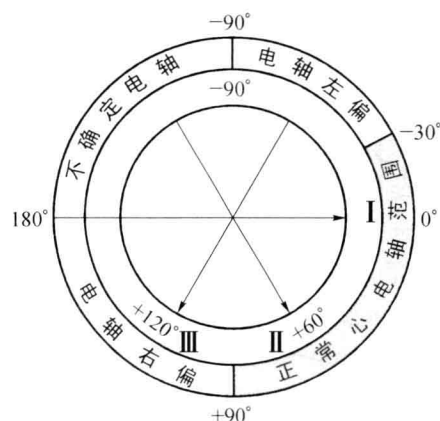


图 1-8 心电轴的正常范围与偏移

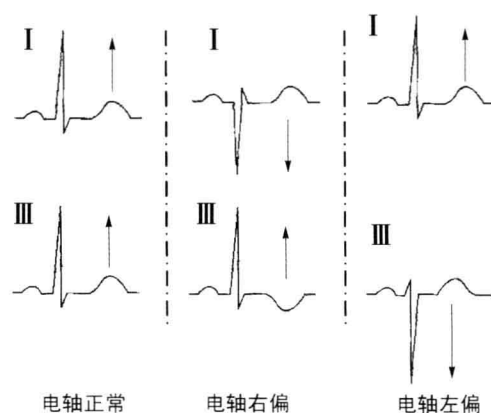


图 1-9 目测法判断电轴

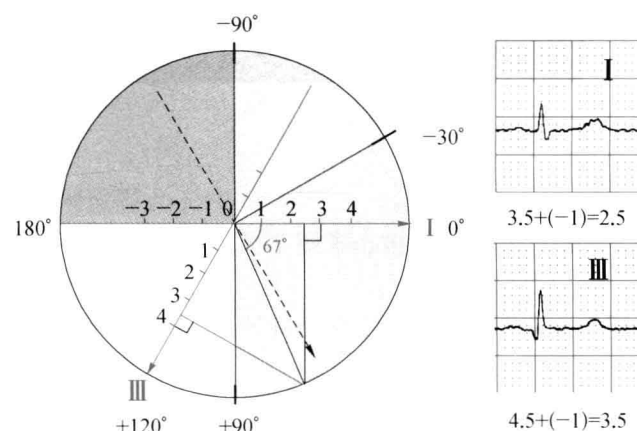


图 1-10 振幅法测算电轴

2. 振幅法

分别测算出 I、III 导联 QRS 波群振幅的代数和(R 波为正, Q 与 S 波为负), 然后将其标记于六轴系统中 I、III 导联轴的相应位置, 并由此分别作出 I、III 导联轴的垂直线, 两垂直线相交点与电偶中心点的连线即为所求之心电轴。测出该连线与 I 导联轴正侧段的夹角即为心电轴的度数(图 1-10)。

3. 查表法

根据计算出来的 I、III 导联 QRS 振幅的代数和直接查表(附录二), 即可得出心电轴的度数。

六、心脏沿长轴转位

正常情况下胸导联 V_1 、 V_2 导联多呈 rS 型, $R/S < 1$; V_5 、 V_6 导联以 R 波为主(可呈 qR、Rs、qRs 或 R 型), $R/S > 1$; V_3 、 V_4 导联呈 RS 型, R/S 接近于 1, 称为移行区图形。正常人 $V_1 \sim V_5$, R 波逐渐增大, 而 S 波逐渐变小。

自心尖部朝心底部观察,设想心脏可循其本身长轴作顺钟向或逆钟向转位(图 1-11)。顺钟向转位时,正常在 V_3 、 V_4 导联出现的波形转向左心室方向,即出现在 V_5 、 V_6 导联上,见于右心室肥厚。逆钟向转位时,正常 V_3 或 V_4 导联的图形转向右心室方向,即出现在 V_1 、 V_2 导联上,见于左心室肥厚。

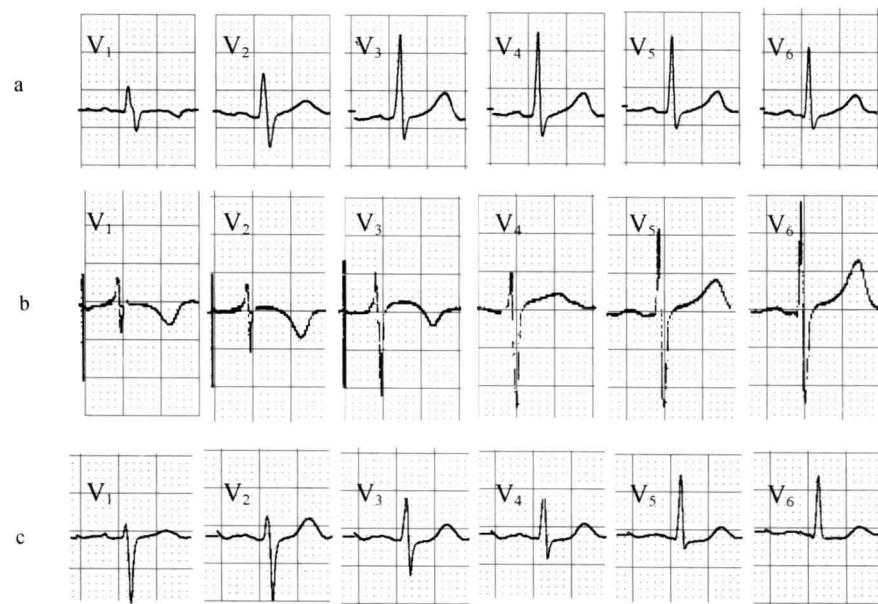
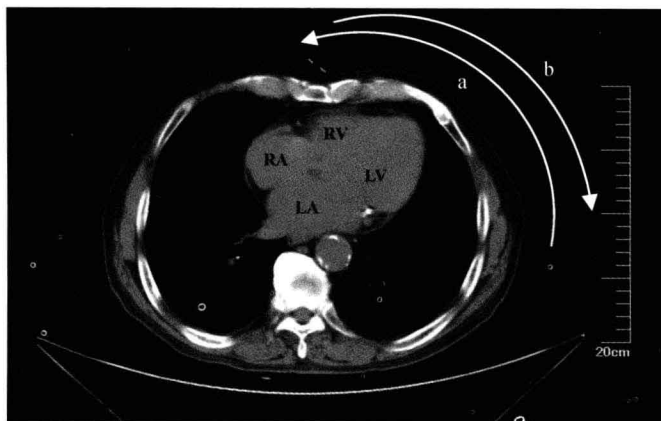


图 1-11 心脏沿长轴转位

a. 逆钟向转位; b. 顺钟向转位; c. 正常

第四节 心电图的采集

一、心电图采集操作

(1) 室温不得低于 18°C ; 检查室远离大型电器设备; 检查床宽度不小于 80 cm; 如果检查床一侧靠墙, 附近的墙内不应有电线穿行, 如使用交流电操作, 心电图机必须有可靠的接地线(接地电阻 $<0.5\ \Omega$)。

(2) 除有精神症状、婴幼儿等不能配合者需用药物镇静外, 被检测者应在醒觉状态下, 一般要求休息 5 min 后仰卧接受检测, 检测时要求患者全身放松、自然呼吸。

(3) 电极安置部位的皮肤应先做清洁, 然后涂以心电图检测专用导电介质或生理盐水并应浸透皮肤, 以减少皮肤电阻, 保证心电图记录质量。

(4) 按照国际统一标准, 准确放置标准 12 导联电极, 包括 3 个标准肢体导联(I、II、III)、3 个加压肢体导联(aVR 、 aVL 、 aVF)和 6 个心前导联($V_1 \sim V_6$)。心电图机上的导联线一般均以固定颜色表示, 惯例是红色者接右上肢, 黄色者接左上肢, 绿(或蓝)色者接左下肢, 黑色者接右下肢(亦可将绿色及黑色同时接于左下肢)。注意左右手电极勿接反。胸导联 $V_1 \sim V_6$ 依次为红、黄、绿、褐、黑、紫。胸导联电极定位应当准确。女性乳房下垂者应托起乳房, 将 V_3 、 V_4 、 V_5 导联电极置于乳房下缘的胸壁上。

二、心电图采集要求

合格的心电图应当基线平稳, 干扰伪差小。一份采集准确、高质量的心电图有助于心电图读图的分析。

(1) 尽可能采用同步的 12 导联心电图, 以方便心电图的分析。

(2) 使用单导联心电图采集时每个导联至少描记 3 个完整的心动周期, 使用 12 导联同步采集时描记时间应当大于 10 s。

(3) 可疑或确诊急性心肌梗死首次检查时必须做 18 导联心电图, 即标准 12 导联加 V_7 、 V_8 、 V_9 、 V_3R 、 V_4R 、 V_5R 导联, 为了观察心电图的动态改变, 可在体表做定位标记, 使心电图随访时电极可以安放在同一部位。

(4) 选择 P 波清楚可辨的导联加长记录。P 波显示清楚的导联(通常为 II、 V_1 导联)适宜用作分析心律失常, 加长记录有利于使心律失常的周期性规律表现出来。如果 P 波低平, 可以通过增大增益至 20 mm/mV 使 P 波明显。

(5) 记录心电图时标定标准电压为 10 mm/mV, 走纸速度为 25 mm/s。有时 QRS 波电压很高时, 为避免各导联 QRS 波相互重叠, 可使用 1/2 电压(5 mm/mV); 为观察某一电压很低的波时, 可增大至 2 倍电压(20 mm/mV)。心率很快时可增加走纸速度(50 mm/s)。改变心电图的电压及走纸速度可使心电图的形态发生改变, 所以心电图上当标明检测电压及走纸速度。

(6) 在某些情况下可以让患者采取某些动作方便心电图分析。如嘱患者屏住呼吸以排除呼吸对心率的影响, 或让患者稍作运动使心率加快使等频性的房室分离显现, 或让患者做吸屏动作观察下壁导联的 Q 波变化等。

第二章 基本心电图图谱

第一节 房室肥大

心房与心室肥大是器质性心脏病的常见后果,当达到一定程度时可表现为心电图的改变。

心房肥大大多表现为心房的扩大而较少表现为心房肌肥厚。心房扩大引起心房肌纤维增长变粗以及房间传导束牵拉和损伤,导致整个心房肌除极综合向量的振幅和方向发生变化。心电图主要表现为P波振幅、除极时间及形态改变。正常情况下右心房先除极,左心房后除极。所以当右心房扩大时,除极时间延长,往往与稍后除极的左心房时间重叠,故总的心房除极时间并未延长,心电图主要表现为心房除极波振幅升高。而由于左心房最后除极,当左心房扩大时,表现为心房除极时间延长,但此种表现并非左心房扩大特有,心房内传导阻滞、各种原因引起的左心房负荷增加、心房梗死等亦可出现类似的心电图表现。

心室肥厚系由心室舒张期和(或)收缩期负荷过重所引起。其心电改变与下列因素有关:①心肌纤维增粗,截面积增大,除极时所产生的电压增高。②心壁增厚、心腔扩大及心肌细胞变性所致传导功能低下而出现心室肌激动时程延长。③心室壁增厚及相对性供血不足所致心肌复极程序的改变。

正常左心室位于心脏的左后方,且左心室壁明显厚于右心室,故正常时心室除极综合向量表现为左心室占优势的特征。左心室肥大时,可使左心室优势的情况更显得突出,引起面向左心室的导联(V_5 、 V_6 、I、aVL)R波振幅增加,而面向右心室导联(V_1)则出现较深的S波。右心室壁厚度仅为左心室的1/3,只有当右心室室壁厚度达到相当程度时,才会使综合向量由左心室优势转为右心室优势,并导致位于右心室面导联(V_1 、 V_2 、aVR)的R波增高,而位于左心室面导联(V_5 、 V_6 、I、aVL)的S波变深。以上心电图改变可作为诊断心室肥大的重要依据,但诊断作用存在一定局限性,不能仅凭某一项指标作出肯定或否定的结论。原因在于:①来自左、右心腔相反方向的心电向量综合时,可能相互抵消而失去两者各自的心电图特征。②除心室肥厚外,同样类型的心电图改变尚可由其他因素引起。③心脏除极、复极向量的方向与大小还会受到不同的心外因素的影响。因而,心电图诊断心室肥大时,需结合其他临床资料综合判断。