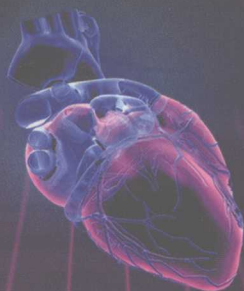


借

简明



JIANMING XINDIANTU DUBEN
心电图读本



■ 主编 张 媛 马淑英 吕金兰

JIANMING
XINDIANTU DUBEN



军事医学科学出版社

内容简介

简明心电图读本

主 编 张 媛 马淑英 吕金兰

副主编 赵东华 李志平 崔 勇

徐 韬 张青艳 臧 鑫

军事医学科学出版社

内容简介

本书从临床实用出发,介绍了正常心电图的特点,心电图各波段异常改变的临床意义,各种心律失常及常见心脏疾病的心电图特征,电解质紊乱对心电图的影响,常用心电图试验及治疗技术,起搏器心电图分析等内容。它是各级医师、心电工作者、麻醉医师和心内科护士理想的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

简明心电图读本/张媛,马淑英,吕金兰主编.

-北京:军事医学科学出版社,2007.8

ISBN 978-7-80121-938-1

I. 简… II. ①张… ②马… ③吕… 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 087652 号

出 版:军事医学科学出版社

地 址:北京市海淀区太平路 27 号

邮 编:100850

联系电话:发行部:(010)63801284

63800294

编辑部:(010)66884418,86702315,86702759

86703183,86702802

传 真:(010)63801284

网 址:<http://www.mmmp.cn>

印 装:廊坊市金盛源印务有限公司

发 行:新华书店

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:18

字 数:319 千字

版 次:2008 年 1 月第 1 版

印 次:2008 年 1 月第 1 次

定 价:36.00 元

本社图书凡缺、损、倒、脱页者,本社发行部负责调换

前 言

心电图应用于临床 100 多年来,为临床提供了极其丰富的心电信息,极大地程度地提高了心脏生理学的研究水平,提高了心血管病的诊断。在日常诊疗工作和急救中,心电检查仍然是一种具有无创性、可靠性、简便性的必要基本诊断技术,特别是对心律失常的分析,有着不可替代的作用。目前心血管疾病的发生率呈日益上升趋势,只有对病人进行快速准确的心电检查,才能在最短时间内接受专业人员的诊治、护理和生命支持。因而我们心电图工作者、内科医生、急诊科医生、心血管专科医生必须在心电学方面进行较大范围、有一定深度的知识更新,才能更好地进行临床工作。

近年来,科学技术日新月异的发展,使心电学领域的知识发生爆炸性的扩充和积累,使很多传统的观点发生了根本性的改变。《简明心电图读本》全书共分三十八章,既注重在传统心电图学的基础上进行扩展,又注入了有一定深度的知识更新。编者根据多年的临床工作经验并参阅大量文献、资料编辑成书。希望本书的出版能使所有心电学者有更深层次的理解,对之形成一个宏观的全新概念,使其发挥更大的潜能,更好地为临床医学服务。

由于编定时间仓促,理论水平有限,书中难免有部分缺点、错误和遗漏,敬请广大读者提出宝贵意见,批评指正。

编者

目 录

第一章 正常心电图	(1)
第二章 心脏肥大	(6)
第一节 左心室肥大	(6)
第二节 右心室肥大	(9)
第三节 心室收缩期及舒张期负荷的心电图表现	(10)
第四节 双侧心室肥大	(11)
第五节 右心房肥大	(12)
第六节 左心房肥大	(13)
第七节 双侧心房肥大	(15)
第三章 心肌缺血	(16)
第四章 冠状动脉供血不足	(22)
第五章 心肌梗死	(25)
第六章 心肌疾患	(37)
第一节 心肌炎	(37)
第二节 心肌病	(39)
第三节 心包炎	(42)
第七章 先天性心脏病	(44)
第一节 右位心	(44)
第二节 右旋心	(45)
第三节 心脏右移	(46)
第四节 房间隔缺损	(46)
第五节 室间隔缺损	(47)
第六节 动脉导管未闭	(48)
第七节 房室间隔缺损	(49)
第八节 法乐四联征	(49)
第九节 三尖瓣下移畸形	(49)

第十节 单心室	(50)
第十一节 单纯肺动脉狭窄	(50)
第十二节 主动脉口狭窄	(51)
第八章 早期复极综合征	(52)
第九章 肺栓塞的心电图表现及鉴别诊断	(56)
第十章 非梗死性 Q 波	(63)
第十一章 电解质紊乱对心电图的影响	(71)
第一节 高钾血症	(71)
第二节 低钾血症	(71)
第三节 低钙血症	(72)
第四节 高钙血症	(72)
第十二章 心律失常概论	(73)
第十三章 窦性心律失常	(77)
第一节 正常窦性心律	(77)
第二节 窦性心动过速	(78)
第三节 窦性心动过缓	(80)
第四节 窦性心律不齐	(81)
第十四章 过早搏动	(82)
第一节 窦性早搏	(84)
第二节 房性早搏	(85)
第三节 交界性早搏	(87)
第四节 室性早搏	(88)
第十五章 被动性异位心律	(95)
第一节 逸搏及逸搏心律	(95)
第二节 过缓的逸搏与过缓的逸搏心律	(99)
第三节 逸搏-夺获性搏动	(100)
第十六章 主动性异位心律	(101)
第十七章 心房扑动	(105)
第十八章 心房颤动	(111)
第十九章 室上性心动过速	(119)
第二十章 室性心动过速	(126)
第二十一章 心室扑动	(138)

第二十二章	心室颤动	(139)
第二十三章	心电停搏	(141)
第二十四章	房室阻滞	(144)
第二十五章	室内阻滞	(151)
第二十六章	心电生理现象	(158)
第一节	递减传导	(158)
第二节	心肌各向异性、不均匀传导、纵向分离	(158)
第三节	单向阻滞	(159)
第四节	分层阻滞	(159)
第五节	裂隙现象	(161)
第六节	多径路传导现象	(162)
第七节	传出阻滞	(166)
第八节	传入阻滞	(168)
第九节	3 相阻滞	(168)
第十节	4 相阻滞	(171)
第十一节	隐匿性传导	(173)
第十二节	差异性传导	(179)
第十三节	干扰与脱节	(181)
第十四节	超常传导和伪超常传导	(185)
第十五节	折返激动	(188)
第十六节	超速抑制	(193)
第十七节	早期后除极	(194)
第十八节	延迟后除极	(194)
第十九节	电交替	(194)
第二十节	T 波电交替	(195)
第二十一节	传导系统不同部位的文氏现象	(196)
第二十二节	蝉联现象	(201)
第二十三节	韦登斯基现象与 Pleeing 现象	(206)
第二十四节	钩拢现象	(208)
第二十五节	拖带现象	(210)

第二十七章	电张调整性 T 波	(212)
第二十八章	心电图 U 波	(218)
第二十九章	特殊命名波	(222)
第一节	J 波	(222)
第二节	Epsilon 波	(223)
第三节	Lambda 波	(224)
第三十章	预激综合征	(225)
第三十一章	预激综合征合并快速性心律失常	(237)
第三十二章	并行心律	(244)
第三十三章	病窦综合征	(252)
第三十四章	Brugada 综合征	(254)
第三十五章	长 QT 间期综合征	(257)
第三十六章	起搏器心电图	(262)
第三十七章	动态心电图	(273)
第三十八章	运动负荷试验	(276)

>>>第一章

正常心电图

一、正常 P 波

正常情况下,心房激动波起源于窦房结,窦房结控制着心脏的搏动,以辐射状在心房内传播,引起右心房、房间隔,最后是左心房的激动,这左右心房的激动便产生了 P 波。一般说来,P 波的前部代表右心房的激动,中间部分代表左右心房间的激动,后部代表左心房的激动。

1. P 波的电轴和形态 窦性 P 波的电轴在额面上指向左下,与激动在心房内的传播方向一致,在肢体导联上 P 波电轴在 $0^{\circ} \sim +75^{\circ}$,因此,正常 P 波在 I、II 导联总是直立的,在 aVR 导联倒置,在 III 导联可以为直立、双相或倒置,如为双相,则为正负双相;在 aVL 导联亦可直立、倒置或双相,如为双相则是负正双相,在 aVL 导联 P 波倒置较常见(图 1-1)。

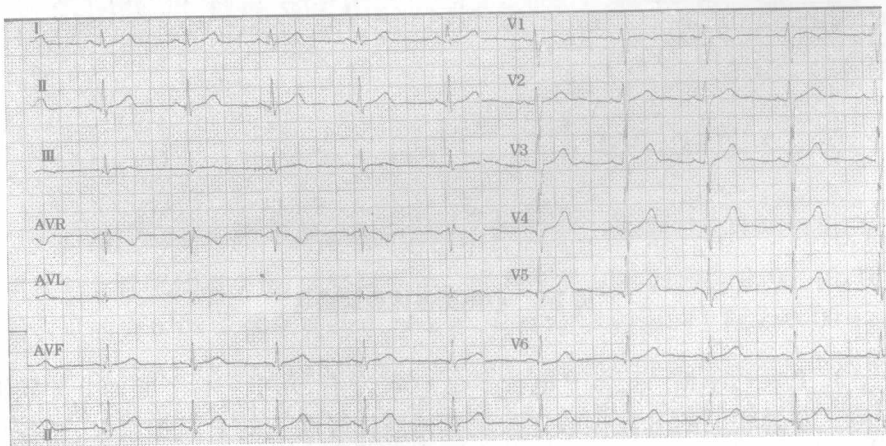


图 1-1 正常心电图

在水平面上,正常P波自右向左。所以在胸前导联上 V_1 和 V_2 导联P波常为正负双相,前半部代表右心房,后半部代表左心房。 V_1 导联P波也可全为直立或倒置,但在 V_2 导联则很少为全部负相波。在 $V_3 \sim V_6$ 导联上,P波总是直立的。

正常P波切迹的两个波峰之间不超过0.035s,儿童和青少年也应小于0.05s。

2. P波的时间 在不同导联P波时间可有所不同。一般为0.08~0.11s,个别正常人可达到0.12~0.13s,但在临床上以超过0.11s为异常(图1-2)。

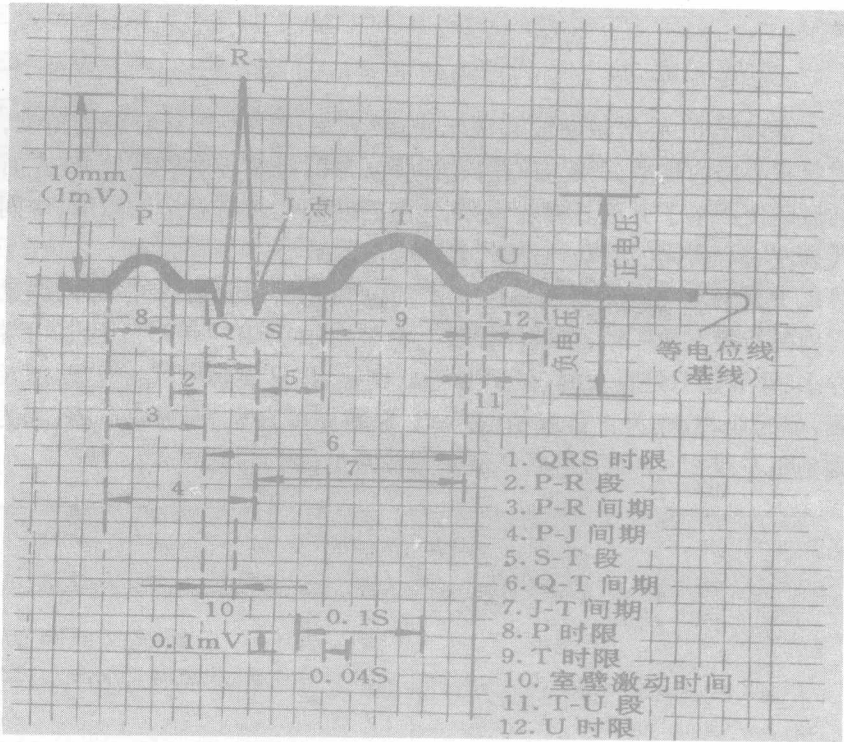


图1-2 心电图各波段的命名

3. P波的振幅 正常P电轴多在 $+58^\circ$ 左右,几乎平行于额面II导联轴正侧。II导联上的P波振幅往往比其他肢体导联上的P波振幅大,在各个肢体导联P波振幅多在0.05~0.25mV,胸壁导联多在0.05~0.15mV, V_1 导联上P波负性部分小于0.1mV,其振幅和时限的乘积 $Ptfv1$ 的绝对值小于0.03mm·s,超出此值为异常。

二、P-R 间期

1. 测量方法 自 P 波开始至 QRS 波群起始部为 P-R 间期,反映激动从心房经房室结、希氏束和束支至浦氏纤维的传导时间,目前推荐采用半正交导联(Ⅱ、aVL、V₁和或Ⅰ、aVF、V₂)测量,取最长值为实际 P-R 间期,可减小测量误差。

2. 正常范围 成人 P-R 间期的正常范围为 0.12 ~ 0.20 s,最常见的为 0.16 s 左右(图 1-3)。

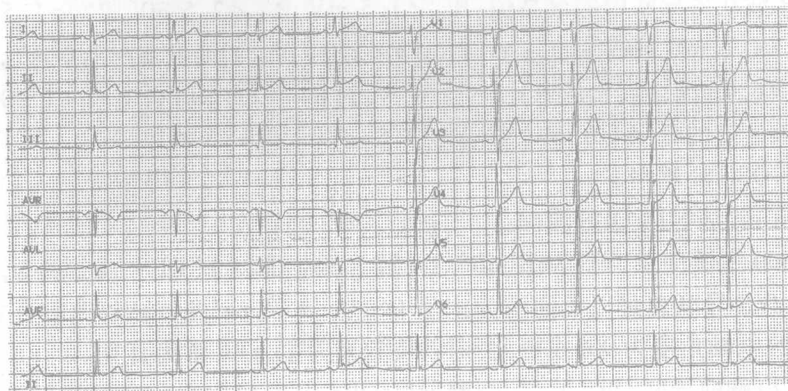


图 1-3 正常心电图

P-R 间期还受年龄、心率、迷走神经张力的影响而发生变化,小于或等于 14 岁的儿童为 0.11 ~ 0.18 s。在窦性心率小于 80 次/分时,成年男性 P-R 间期正常上限不超过 0.21 s,女性不超过 0.19 s。P-R 间期随窦性心律的增而缩短,在儿童中更为明显。

三、QRS 波群

1. QRS 时间 QRS 时限随年龄的增长而减小,一般男性大于女性,正常男性与女性平均有 7 ms 的轻微差异。成人正常 QRS 时限为 0.06 ~ 0.10 s,最常见的为 0.08 s,偶尔有达 0.11 s 者,儿童 QRS 时限的上限为 0.09 s。

2. 室壁激动时间 胸前导联上自 QRS 波群起始部至 R 波顶峰的时间间期代表室壁激动时间(VAT)。V₁导联的 VAT 不超过 35 ms, V₅导联的 VAT 不超过 45 ms, VAT 可用于诊断心室肥大和束支阻滞,是一种重要的诊断指标。

3. QRS 电轴 目前临床仍在以传统方法测量 QRS 电轴, QRS 额面电轴的正常范围为 $-30^{\circ} \sim +105^{\circ}$,大多数在 $+30^{\circ} \sim +75^{\circ}$ 。年轻人和老年人之

间有明显的差异,随着年龄的增长,电轴向左偏移,临床上小于40岁的QRS电轴正常范围为 $0^{\circ} \sim +105^{\circ}$,大于40岁的为 $-30^{\circ} \sim +90^{\circ}$ 。体重和QRS电轴有关,超重者QRS电轴左移。男女之间无明显差异。

4. QRS波群振幅 在6个肢体导联中,每个导联的R+S振幅的算术和均 <1.0 mV者,称为低电压,肢体导联和胸壁导联同时出现QRS低电压,为全导联低电压。低电压的发生率随着年龄增长而增高。

以R波为主的I、II、aVF、 $V_4 \sim V_6$ 导联,Q波时间不应超过30~40 ms,深度不应大于后继R波的1/4。

R波在各导联中的最高值: $R_I < 1.5$ mV, $R_{II} < 2.5$ mV, $R_{III} < 1.5$ mV, $R_{aVR} < 0.5$ mV, $R_{aVL} < 1.2$ mV, $R_{aVF} < 2.0$ mV。 V_1 的R波 <1.0 mV, V_3 的R+S <6.0 mV, V_5 、 V_6 的R <2.5 mV, V_1 的R+ V_5 的S综合电压 <1.20 mV, V_5 的R+ V_1 的S <4.0 mV(男性)或3.5 mV(女性)。

5. QRS波群形态

(1)肢体导联QRS波群:由于正常QRS电轴在 $-30^{\circ} \sim +105^{\circ}$, I、II、aVF导联主波向上,可呈qR、qRS、Rs及R型。III导联QRS形态多变,有负有正,aVR导联总是以负向波为主呈QS、Qr、rs及rsr'型。aVL一般直立,但如QRS电轴角度为 90° 或更大,则以负向波为主,aVF常为直立。

(2)胸前导联QRS波群:胸壁导联QRS形态变化有一定规律性, V_1 、 V_2 导联多呈rS型, V_1 导联呈RS型, $V_3 \sim V_4$ 导联多呈qRs、Rs及qR型。 $V_1 \sim V_4$ 导联r波逐渐增高转为R波, $V_4 \sim V_6$ 导联R波又依次降低。 V_9 是不常用的导联多呈qR、qRs及R型,QRS振幅较小。 $V_3R \sim V_6R$ 导联的QRS波群呈rs型者占97%,只有3%的正常人呈QS型。

四、ST段

正常情况下,ST段位于基线上。在肢体导联ST段抬高 <0.1 mV,胸壁 $V_1 \sim V_4$ 导联抬高 <0.25 mV仍属正常,ST段下降不超过0.05 mV,ST段时间在0.05~0.15 s。

五、T波

T波可以呈现多种形态,以R波为主的导联T波应保持直立,在胸壁导联 V_1 、 V_2 、 V_5 、 V_6 导联的T波直立, V_3 、 V_4 导联的T波不应出现低平,切迹或倒置。在所有肢体导联,T波振幅均小于0.6 mV,在胸前导联上,男性T波振幅明显高于女性。一般在 V_2 或 V_3 导联上有最高的T波,男性最高可达1.2 mV,女性不超过0.8 mV,在肢体导联和胸前导联上,T波振幅正常值均不低于同导联R波的1/10,否则为T波低平,T波时间在50~250 ms(图1-

4)。

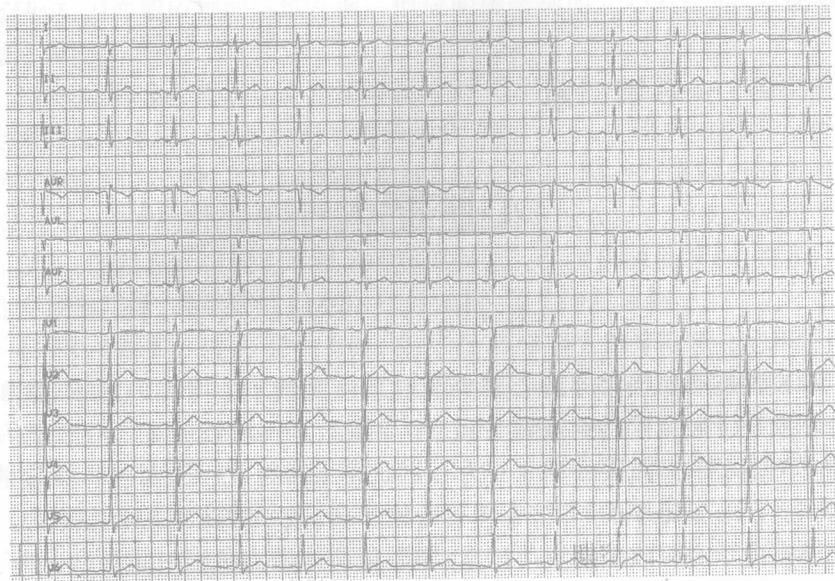


图 1-4 正常心电图

六、Q-T 间期

Q-T 间期的测定是自 QRS 波开始至 T 波终结时的间期, Q-T 间期随心率的减小而延长, 因此测定 Q-T 间期是否延长应根据心率的高低而定, 若干患者用 QTC 来代表已根据心率测定的 Q-T。QTC 的计算方法有多种, 最常用的是根据 Bazett 的公式:

$$Q-T = K。$$

式中, K 为一常数, Bazett 定为 $K = 0.40$ 。

七、U 波

U 波是在 T 波后 20 ~ 40 ms 出现的一个低而宽的波形, 是心电学中研究最少的波形。正常 U 波的振幅较低, 和 T 波振幅相关, 一般 U 波的振幅为同导联 T 波振幅的 5% ~ 25%。最大的 U 波常出现于 V_2 和 V_3 导联, 有时可达 0.2 ~ 0.3 mV。U 波振幅还和 R-R 间期成正比关系, 心率快则 U 波振幅降低。

>>>第二章

心脏肥大

原发性的心肌损害导致心脏负荷过重使室壁应力增加,心肌细胞和细胞外基质——胶原网的组成成分改变,导致心室反应性肥大。心室肥大可分为单侧、双侧,其重要病理改变为心室肌纤维增粗、增长,而肌纤维数量并不增多。在心室肥厚的同时,常伴有心室扩张,故一般统称为心室肥大。心室肥厚多由于心脏收缩期负荷过重,即后负荷体压力负荷过重所致,如高血压病、主动脉瓣式肺动脉瓣狭窄等。心室扩张多因心室舒张期负荷过度即前负荷或容量负荷过度所致,如主动脉瓣关闭不全,左向右分流的先天性心脏病等。不论心室肥厚还是心室扩张,都会影响到心肌的除极和复极过程,其心电图主要表现为心室肌除极面增大,QRS 波群电压增高,时间延长,心电图轴偏移和 ST-T 变化。

第一节 左心室肥大

一、心电图表现的发生机理

1. QRS 波群电压增高 左心室肥大时,心肌细胞增粗、增长,左心室表面积增加,产生的电偶数目增多,粗大的心肌细胞内部电阻减少,致使左心室除极产生的电动力增加,投影在左心室面导联上,QRS 波群振幅增加,左心室肥大时,QRS 环增大所引起的 QRS 电压最突出的增加究竟表现在哪些导联中,特别是哪几个导联中,都是因人而异。左心室肥大时,QRS 向量环主要向左后增大,反映在横向导联上, $V_1 \sim V_2$ 导联 S 波增深, $V_5 \sim V_6$ 导联 R 波增高;当 QRS 向量环向左上方偏移时,投影在 I、aVL 导联的正侧,产生高 R 波;当 QRS 的向量环向下方偏移时,投影在 II、III、aVF 的正侧,在 II、III、aVF 导联出现高 R 波。

2. QRS 电轴左偏 有学者认为,左心室肥大时向后扩大受到横膈和其

它器官的限制,因而沿其长轴作逆时针转位,这样位于左后方的左心室向左上方转位,因而造成额面电轴左偏。但应明确单纯的左心室肥厚,左偏不应超过 -30° 。

3. QRS 时间增宽 左心室肥厚时 QRS 时间往往有所延长,可能达到正常范围的最高限度。QRS 时间平均值为 0.10 s。左心室肥大时引起 QRS 时间延长的原理为三种:①左心室壁增厚,向心内膜、向心外膜除极时间相延长;②左心室肥厚尤其是明显扩张时,激动波沿着左心室内膜的进展受到影响而延长;③左心室扩张可牵扯并延长左束支,产生机械性损伤,造成不完全性左束支阻滞,甚至影响到 QRS 起始向量,使其向左偏移。

4. ST-T 改变 左心室肥大时,在 QRS 环体增大的导联轴上,QRS-T 夹角增大。这是因为左心室肥大时,心室除极时间延长,心室除极尚未结束,较早除极部位的心室肌便开始复极,复极时电偶移动的方向与除极相反,故在 R 波增高的导联出现 T 波倒置、ST 段下移,此种改变称为继发性 ST-T 改变,也可发生原发性复极改变,心电图上出现缺血性 ST-T 改变。

二、心电图表现

1. QRS 波电压增高

(1)肢体 QRS 波群电压增高,当 QRS 向量偏向左上时,Ⅰ、aVL 导联出现高 R 波, $R_I > 1.5 \text{ mV}$, $R_{aVL} > 1.2 \text{ mV}$,Ⅲ导联只有深 S 波, $R_I + S_{III} > 2.5 \text{ mV}$ 。若 QRS 向量向左下偏移时,Ⅱ、Ⅲ、aVF 导联可出现高 R 波, $R_{aVF} > 2.0 \text{ mV}$, $R_{II} > 2.5 \text{ mV}$, $R_{III} > 1.5 \text{ mV}$ 。

(2)胸前导联 QRS 波群电压增高,左胸前导联 R 波增高, $R_{V_5(V_6)} > 2.5 \text{ mV}$,如果 $R_{V_6} > R_{V_5}$ 时诊断左心室肥大的可靠性更大(图 2-1)。右胸前导联 S 波加深, $S_{V_1} > 2.5 \text{ mV}$, $S_{V_2} > 2.9 \text{ mV}$, $R_{V_5} + S_{V_1} > 4.0 \text{ mV}$ (男性)或 $> 3.5 \text{ mV}$ (女性),是诊断左室肥大的比较敏感的指标。

2. QRS 电轴左偏 左心室肥大中并不一定都有心电轴左偏,约 65% 的左心肥大者电轴轻度左偏,一般不超过 -30° 。

3. QRS 时间延长 左心室肥大时 QRS 时间往往有所延长,可能达到正常范围的最高限度,在确定的左心室肥大病例中,QRS 时间一般不超过 0.10~0.11 s,左心室肥大时,向心内膜至心外膜的除极时间延长, V_5 导联室壁激动时间(VAT)延长,可超过 0.05 s,但采用“VAT”来诊断左心室肥大的价值很有限。有人指出,VAT 延长多见于左心室肥大合并心力衰竭或左束支阻滞的病例。

4. ST-T 改变 在各个以 R 波为主的导联 ST 段下降超过 0.05 mV, T 波倒置,属不正常(图 2-2)。右胸前导联可再现对应性 ST-T 改变:ST 段斜直形

抬高,T波高耸,如果兼有QRS波群电压增高和ST-T改变,则更易诊断。

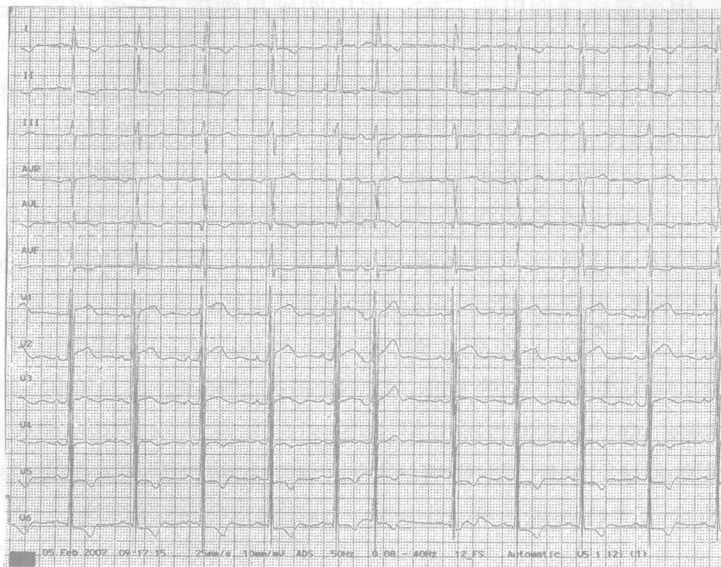


图 2-1 房性早搏,左心室肥厚,ST-T 异常

注:窦性心律,频率 68 次/分,第 6 个 P 波提前出现,形态与窦性 P 波不同,其后继以室上性 QRS 波群,P-R 间期 0.18 s,代偿间歇不完全,为偶发性房性早搏, $R_{V5} + S_{V1} = 6.6 \text{ mV}$,ST 段下移 0.15 mV,T 波倒置,为左心室肥大。

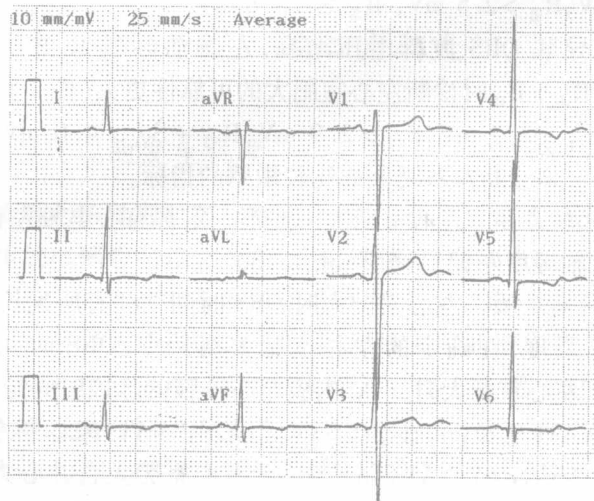


图 2-2 左心室肥大

第二节 右心室肥大

一、心电图表现的发生机理

正常情况下,右心室壁厚度只有左心室壁厚度的 $1/3$,其除极产生的向右前的 QRS 向量基本上被左室除极产生的向左的 QRS 向量所抵消。只有右心室壁肥厚相当明显时,心电图才会表现右心室肥大的特征。因此,心电图诊断右心室肥大敏感性比左心室肥大低,但特异性高于左心室肥大。

1. 右胸前导联 R 波增高 右心室肥大时向右前下的同一差明显增大,在横面导联表现最为突出,投影在 $V_1 \sim V_3$ 导联的正侧,形成以 R 波为主的 QRS 波群,投影在 $V_5 \sim V_6$ 导联的负侧,形成以 S 波为主的 QRS 波群,不论何种原因引起的右心室肥大,当其重度时, V_1 导联还可出现 qR 型,此为诊断右心室肥大最特异的指标。

2. 额面 QRS 电轴右偏 右心室肥大时,额面 QRS 向量环向右下增大,抽影在 I、aVL 导联负侧,形成以 S 波为主的 QRS 波群;投影在 II、III、aVF 导联的正侧,形成以 R 波为主的 QRS 波群。QRS 电轴明显右偏,超过 $+110^\circ$,即使 QRS 时间正常几乎都可以判断右心室肥大(图 2-3)。

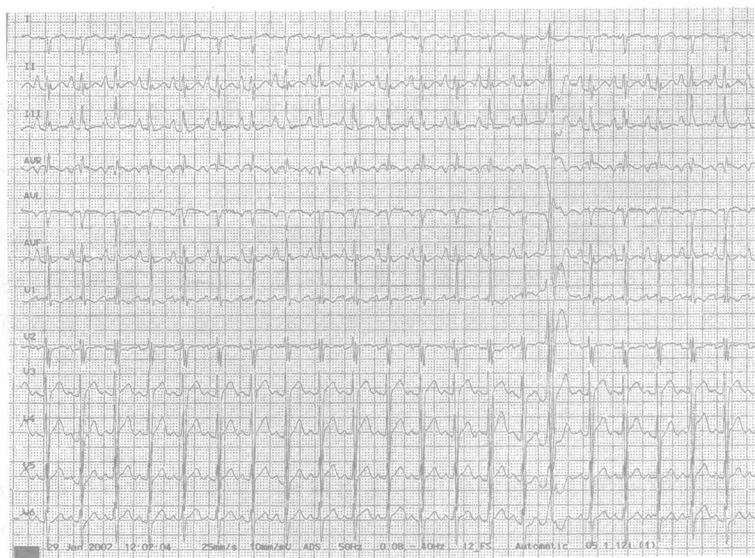


图 2-3 肺型 P 波,右室扩大,室型早搏

注:女性,60岁,慢性肺心病。心率 125 次/分,II、III、aVF 导联 P 波高尖 QRS 电轴明显右偏,aVR 导联呈 Qr 型, V_1 导联呈 rsR'型,胸前导联呈明显顺时针转位, V_5 、 V_6 导联呈 rS 型。