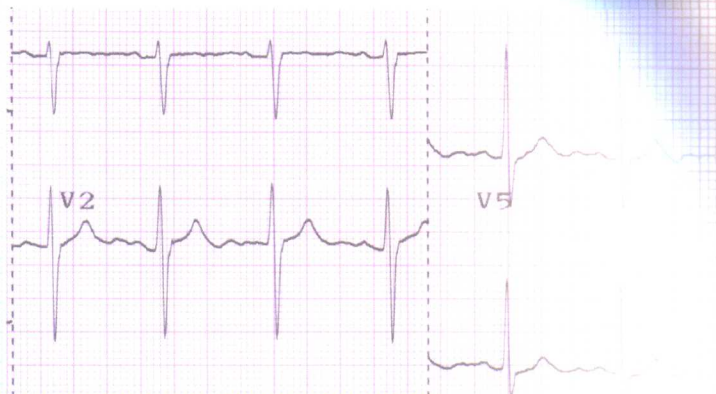


林传骧 编著



临床心电图荟萃

北京医科大学出版社

临床心电图荟萃

林传骧 编著

北京医科大学出版社

LINCHUANG XINDIANTU HUICUI

图书在版编目 (CIP) 数据

临床心电图荟萃/林传骧编著. - 北京: 北京医科大学出版社, 2000.3

ISBN 7-81071-112-1

I. 临… II. 林… III. 心电图-临床-诊断
IV. R540.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 31636 号

北京医科大学出版社出版发行

(100083 北京学院路 38 号 北京大学医学部院内)

责任编辑: 许 立 程 辉

责任校对: 潘 慧

责任印制: 张京生

山东省莱芜市印刷厂印刷 新华书店经销

* * *

开本: 850mm × 1168mm 1/32 印张: 4.75 字数: 120 千字

2000 年 7 月第 1 版 2000 年 7 月山东第 1 次印刷 印数: 1—5000 册

定价: 9.00 元

本书由

北京医科大学科学出版基金

资助出版

序 言

心电图描记作为一项独特的临床检查技术，以其简便易行、对病人无创伤或痛苦，且可多次重复等特点已广泛应用于临床。在我国，该项技术已普及到基层医疗卫生单位。它可以用于甄审、诊断或监测一些深切影响到医生思考的疑难临床情况。然而，它与其他绝大多数的临床检验技术有其共同的弱点。对明显心脏病患者，所描记的心电图可能正常；或是心电图的某些正常变异可能酷似异常心电图。而且对不同的心脏病可能描记出相似的异常心电图。不容否认，心电图描记具有一定的临床实用价值，但也有其一定的应用范围，还应注意近似的异常心电图之间的鉴别。

多年的临床实践，深切体会到心电图在临床应用上有一定程度的局限性和复杂性。在对临床医师的培训中，曾就有关心电图的临床应用价值的一些问题进行过探讨，取得了良好的教学效果。曾不断收到索取书面资料的函件。当时因种种原因未能将手稿整理成文。现能抽暇将一些专题手稿加以整理付梓，以期能得到专家学者们的指正。由于是以专题的方式整理成文，因之缺乏系统性，涉及的内容也不够全面。加之精力所限，整理文稿时未能补充一些新的进展。

限于个人的学识水平，错误和不当之处在所难免，尚祈海内高明之士不吝批评指正幸。

在编写过程中，对图片的制备，承蒙陈鹏、宋志才同志鼎力协助，谨此致谢。

作者

1999年6月

前 言

心电图描记是一种对患者无伤害的无创性器械检查法，操作简便，安全易行，可多次重复。心电图描记应用于临床已将近百年的历史。在将近一个世纪的临床应用过程中，仪器不断更新，描记技术不断改进和发展，临床经验的不断积累，临床应用范围不断扩大，心电图描记现已广泛应用于临床，成为临床上检查心脏病患者的一项基本器械检查方法。

早在 1887 年，美国生理学家 Augustus Waller 用 Marey 所研制的 Lippmann 毛细管微电计 (Capillary electrometer) 首次在人体的体表上记录出心脏收缩时的生物电活动。他认为这种心脏的生物电活动能分布到人体的各部分。采用人体的各肢体作为导线连接到电流计可将心脏的生物电活动记录下来，即心电图。1903 年，荷兰的生理学家 Willem Einthoven 采用弦线式电流计在人体上第一次描记出清晰的心电图，并将心电图的各波依次命名为 P、QRS、T 波等。当时所用的导联为双极肢体导联，其中有左上肢至右上肢的第一导联 (I 导联)；左下肢至右上肢的第二导联 (II 导联)；及左下肢至左上肢的第三导联 (III 导联)，Einthoven 认为这三个双极肢体导联为一等边三角形的三个边，而心脏则位于此等边三角形的中央。Einthoven 当时所提出的这种设想至今仍在沿用。1932 年，美国的 Frank N. Wilson 教授创立了“零电位中心电端”之说，并推出单极右上肢导 (VR)、单极左上肢导 (VL) 和单极左下肢导 (VF)，以及六个单极胸前导联 (V_{1-6})。1942 年 Emanuel Goldberger 将三个单极肢体导联加以改进推出 aVR、aVL、aVF 三个加压肢体导联。当前临床上描记心电图常规

使用的导联有Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ三个双极肢体导联（又称标准导联），aVR、aVL、aVF三个加压肢体导联和 $V_1 \sim V_6$ 六个胸前导联等共12个导联；根据患者的情况必要时尚可加做其他导联。

自心电图问世以来，早年描记心电图只用三个双极肢体导联，其临床应用范围主要仅限于对心律失常的诊断。随后，由于胸前导联的应用以及加压肢体导联的临床应用，心电图的临床应用范围随之不断扩大，举凡对心室肥大、束支传导阻滞、心肌梗死等的诊断均起着重要的作用。由于心电生理学及电子技术的发展和心电图临床应用经验的不断积累，描记心电图的仪器和技术的不断改进，使心电图在心脏病的临床诊断上占有相当重要的地位。直接描记式心电图描记器的问世，促使描记心电图技术在临床上被广泛采用。

描记心电图虽然是检查心脏病患者的一项简便易行而且安全的无创性检查方法，而且心电图描记对心脏病的诊断可有一定的重要实用价值，甚至对某些心脏病的诊断可能起到决定性作用。但是，毋庸讳言，由于心电图本身某些内在的缺陷以及心脏组织某些电生理特征变化的影响，心电图诊断心脏病的敏感性和特异性均有一定的限度甚或受到明显的限制。而且，描记心电图只是检查心脏病的各种方法中之一。应将分析心电图的所得与其他各项检查所获得的资料进行综合分析，可使描记心电图对心脏病的诊断显示其应有的作用。

目 录

1 仪器的使用	(1)
1.1 心电图机的技术鉴定	(1)
1.1.1 放大系统的灵敏度检验	(1)
1.1.2 放大系统的对称性检验	(2)
1.1.3 频率响应检验	(3)
1.1.4 阻尼检验	(4)
1.2 描记心电图的操作技术	(6)
2 体质因素对心电图的影响	(8)
2.1 年龄	(8)
2.2 性别	(9)
2.3 体型	(9)
3 心律失常的心电图诊断	(11)
3.1 心脏起搏传导系统某些部位功能障碍的心律失常	(13)
3.1.1 窦房传导阻滞	(13)
3.1.2 房室传导阻滞	(20)
3.1.3 双侧束支传导阻滞	(23)
3.2 心脏组织的不应性发生变化所产生的影响	(34)
3.2.1 干扰	(34)
3.2.2 差异性传导	(40)
3.2.3 隐匿传导	(50)
4 冠心病的心电图诊断	(67)
4.1 心肌梗死的心电图诊断	(67)

4.1.1	心肌梗死的心电图表现	(67)
4.1.2	心肌梗死的心电图鉴别诊断	(74)
4.2	心绞痛(心肌缺血)的心电图诊断	(107)
4.2.1	ST段压低	(108)
4.2.2	ST段抬高	(110)
4.2.3	高大直立的T波	(113)
4.2.4	深的倒置T波	(117)
4.2.5	非特异性ST-T的变化	(123)
4.2.6	明显倒置T波的正常化	(123)
5	心脏增大的心电图诊断	(125)
5.1	右心房增大	(126)
5.2	左心房增大	(128)
5.2.1	时限延长并有双峰的P波	(128)
5.2.2	V_1 导联上P波的终末电压($PtfV_1$)小于 -0.04mm·s	(129)
5.2.3	P波时限与PR段时限之比(PR/P)大于 16	(130)
5.3	双心房增大	(130)
6	心室增大的心电图诊断	(131)
6.1	左心室增大	(132)
6.2	右心室增大	(134)
6.3	双心室增大	(134)
后记		(137)

1 仪器的使用

描记心电图之前，应对心电图描记仪器的性能及其操作技术有适当的了解。组成心电图描记器（心电图机）的部件主要有一个高灵敏度的电流计、电流放大系统、增益调节装置、1mV 标准电压信号发生器、导联选择器等。在人体表面的指定部位安放电极板，通过导联选择器所附的导线将人体表面的电极与心电图机连接起来。1mV 标准电压信号发生器发出的信号经由电流放大系统的前置放大部分输入，通过标准电压按钮开关送入电流放大系统，可以单独输入，亦可与心电图同时输入。电流计将接收到的标准电压信号及放大的心电流转变为动能，推动描记装置记录出 1mV 标准电压的方波及心电图。当前普遍采用的心电图机为直接描记式，这就为描记心电图在临床上能广泛应用创造了条件。描记心电图必需选用合格的心电图机按规范的操作程序和方法进行，以期获得满意的心电图。

1.1 心电图机的技术鉴定

描记心电图之前，应检验心电图机的技术指标是否符合规格，以避免因心电图机的性能不合格使描记出的心电图失真，以致延误对患者所患疾病的诊断。几种简便的检验心电图机性能的方法可利用心电图上 1mV 标准电压信号进行。

1.1.1 放大系统的灵敏度检验

心电图机放大系统的灵敏度指的是，在它的频率响应范围内

对输入电流的放大倍数。灵敏度可通过转动增益调节钮进行调节。心电图机的标准灵敏度为 1mV 的电压信号使描记笔移动的幅度为 10mm 。转动心电图机上增益调节钮可以改变它的灵敏度。使输入 1mV 的电压时记录笔移动的幅度为 5mm ，或是输入 1mV 的电压时描记笔移动的幅度为 20mm 。增益调节钮转到最大的位置时，一般输入 1mV 的电压信号使描记笔移动的幅度应不小于 20mm 。检验心电图机的灵敏度时，将机上的增益调节钮转到或达最大的位置。机器接通电源适当预热后，间断按压 1mV 标准电压信号的按钮，在走动的记录纸上描记出方波的幅度均应能达到 20mm 的水平（图 1）。

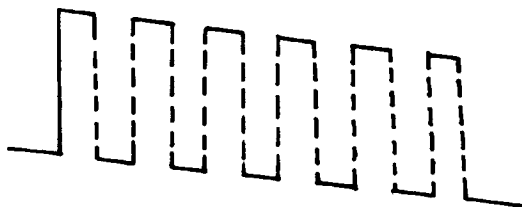


图 1 心电图机放大系统的灵敏度检验

图中每一方波的幅度均达到 20mm

1.1.2 放大系统的对称性检验

心电图机的放大系统对交流电波的正半周和负半周的放大系数（倍数）应相同而且不发生畸变。没有电流输入时，心电图机的描记笔保持在零电位（基线）的位置。输入一个正弦波形的交流电波时，描记笔由基线的位置向上及向下移动的幅度应相等；这种向上和向下移动幅度相等的对称性移动表示心电图机放大系统的性能合格。若描记笔向上与向下移动的幅度不相等，放大的波形即可发生畸变；或是向上的波过高（如心电图上 QRS 综合

波的 R 波过高)，或是向下的波缩小（如心电图上 QRS 综合波的 S 波缩小），以致描记出的心电图失真而导致误诊。

检验的方法为：将接通电源的心电图机适当预热后；校正 1mV 标准电压信号的幅度等于 10mm。按下标准电压信号的按钮，描记笔在走动的记录纸上描记出向上移动的幅度为 10mm。此时，持续按压住标准电压信号的按钮，可见描记笔缓慢下移回到原来的基线上。随立即放开标准电压信号的按钮，描记笔即向下移动，其移动的幅度亦应为 10mm（图 2）。若将 1mV 标准电压信号的灵敏度校正为 20mm，记录笔向上和向下移动的幅度均应为 20mm。这说明心电图机放大器的性能良好。若描记笔向上与向下移动的幅度不等，描记出的心电图即失真，表现为心电图向

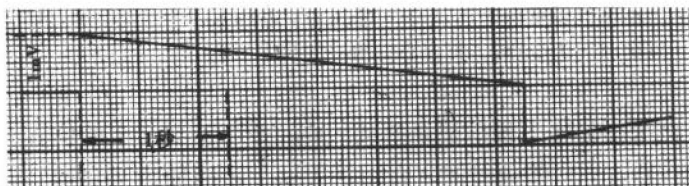


图 2 心电图机放大系统的对称性检验

图示输入 1mV 标准电压信号时，描记笔向上和向下移动的幅度均相同，为 10mm

上的波过大或向下的波过小，以致有诊断意义的较小的病理性 Q 波不能显示出来，致使心电图对疾病失去其辅助诊断的价值。

1.1.3 频率响应检验

心脏的生物电频率有高低之不同，心电图机输出的波形随输入信号频率之不同有所不同。此即所谓之心电图机的频率响应。一台性能良好的心电图机对心脏生物电最低频率到最高频率这一范围内都能同等地加以放大，而对心脏生物电以外的各种干扰电流的放大率很低，甚或不产生影响。

心电图机的频率响应检验（或称衰减试验）的方法为：开动适当预热的心电图机的走纸马达，按下 1mV 标准电压信号的按钮，使记录笔向上偏移，在记录纸上显示的移动幅度为 10mm。此时，持续按压住 1mV 标准电压信号的按钮，记录笔即徐徐下移回到原来的基线上，在走动的记录纸上描记出一条斜线（见图

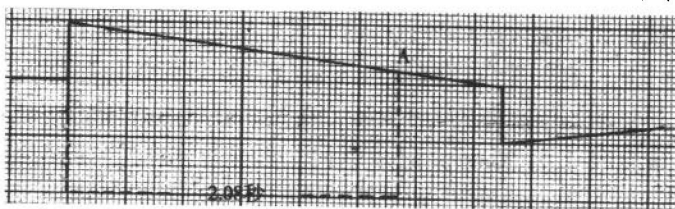


图 3 心电图机的频率响应检验

图示从标准电压波的顶点下移到 2/3 的位置（图中 A 点）所需的时间为 2.08s，符合心电图机的技术指标

3)。在这条斜线上找出记录笔从 10mm 处下移到 2/3 的位置（图 3 中的 A 点）所需的时间（在图 3 上这一段时间为 2.08s）。这段时间称为心电图机的时间常数。为描记心电图，这一时间常数要求为 1.5~2.5s。若这一时间常数较长，则心电图机对电流低频响应较好；若这一时间常数小于 1.5s，表示记录器衰减过快，对低频响应较差，描记出的心电图可出现 ST 段压低这样的伪差。

1.1.4 阻尼检验

心电图机中用以消除记录器自身产生振荡的动力称为阻尼。阻尼不仅可以受记录器性能的影响，直接描记式心电图机的描记笔或记录纸的质量亦可能对阻尼产生影响。心电图机记录器的阻尼必须调整到适当的程度，否则描记出的心电图可能变形失真，以致引起误诊。

检验心电图机的阻尼时，可按压 1mV 标准电压信号的按钮，

在走动的记录纸上连续描记出数个标准电压的方波形曲线。由于心电图机阻尼程度之不同，描记出的标准电压曲线的形态亦不同（图 4）。心电图机的阻尼适当的合格者，描记出的标准电压信号

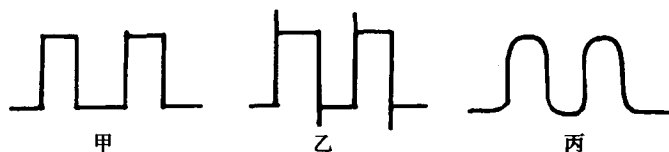


图 4 心电图机的阻尼检验

甲．阻尼适当 乙．阻尼不足 丙．阻尼过度

呈方波形曲线（图 4 的甲）。标准电压信号的曲线由零电位线（基线）上升到电压达 1mV 水平（ 10mm ）和下降到零电位水平处，曲线的转折处几均为直角（约为 90° ），而且曲线由零电位线上升到电压为 1mV 水平以及由 1mV 的水平下降到零电位线水平所需的时间不超过 0.01s 。若标准电压曲线由零电位线上升到电压达 1mV 水平有尖峰突出，并且曲线下降到原零电位线水平时仍继续下移，则为阻尼不足（图 4 的乙）。阻尼不足的心电图机对低频振动的响应较差。记录出的心电图失真。表现为 R 波偏高和 S 波（Q 波）偏深，甚或有 ST 段移位及 T 波的变化。若标准电压信号曲线的转折处不是直角而呈弧形，且曲线上升和下降的时间超过 0.01s ，即认为是阻尼过度（图 4 的丙）。阻尼过度的心电图机对高频振动的响应减低。描记出的心电图可显示出 R 波变钝、小的 S 波消失、QRS 综合波的时限延长以及 ST 段呈弧形并伴有移及 T 波低平等（参阅图 5）。

可以看出，一幅心电图上所附的标准电压信号曲线不仅是作为测量心电图各波电压的标尺，而且可作为鉴定心电图机性能的技术指标。是每幅心电图不可缺少的组成部分。

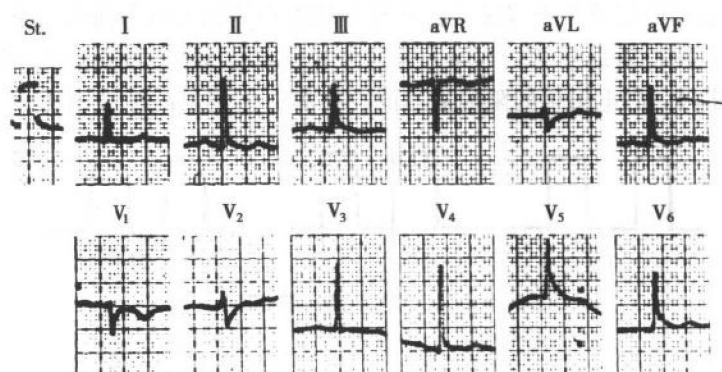


图5 阻尼过度的心电图机描记的心电图一例

图示：标准电压信号曲线的转折处呈弧形。心电图显示：J点抬高，在 $V_{5,6}$ 导联上较明显，而在 aVL 及 $V_{1,2}$ 导联上J点则压低。ST段呈弧形在 $V_{5,6}$ 导联上较明显。在多数导联上T波低平

1.2 描记心电图的操作技术

在人体表面的指定部位放置电极，心电图机的导联选择器所附的导线将人体表面上所放置的电极与心电图机连接起来。接通电源，将心电图机适当预热后，即可进行心电图描记。电极的规范使用对描记出满意的心电图至关重要。放置电极前，放置电极部位的皮肤应擦拭干净并在皮肤上涂抹适量的导电膏或导电液，使电极板与皮肤间的阻抗降到最低度。在胸部放置电极的部位涂抹导电膏时，其每一部位上所涂抹导电膏的面积以不超过电极板的面积为度。皮肤干燥而较粗糙或皮脂较多、皮肤污垢或毛发较多均可使电极板与所接触的皮肤间阻抗增大、极化电位不稳定，致使基线漂移或出现其他伪差。使用被腐蚀、生锈或不洁的

电极板亦可能影响电极板与皮肤之间的阻抗，以致所描记的心电图失真或出现伪差。

传统的常规体表心电图共包括三个标准导联（Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ等三个双极肢体导联）、三个加压肢体导联（aVR、aVL 及 aVF 导联）和六个胸前导联（V_{1~6}导联）等 12 导联的心电图。肢体导联的电极放置在人体表面的部位不易发生偏差。而六个胸前导联电极放置在人体前胸部体表的部位，除 V₁ 和 V₂ 两个胸前导联电极放置在前胸部体表的部位有比较明确的局部解剖标记（右或左第四肋间胸骨旁线上）外，其余四个胸前导联电极在前胸部体表上所放置的部位没有固定的标志，因此安放时可能稍有偏离（稍偏上或偏下、稍偏左或稍偏右），特别是女性患者，以致为同一患者对于不同日期所描记的心电图进行对比观察时会受到一些影响。即使在前胸部的皮肤表面上标记出胸部各导联电极板放置的部位，在不同日期用同一台心电图机为同一患者描记心电图时，心电图各波（QRS-T 波）仍可能有些变异。各种不同品牌的心电图机，虽然它们的技术指标均符合规格要求，但在所要求的规格范围内不同品牌的心电图机之间仍可能有些差异，因之所描记的心电图也可略有不同。

2 体质因素对心电图的影响

人类生存于大自然环境中，因种族、生活条件和生活习惯之不同，对人体的生长发育可产生一定的影响。人体内各组织和器官的生理功能和形态结构可显示出个体的差异。心电图作为一种心脏的电生理现象可因生理体质的不同而出现差异。

2.1 年龄

年龄影响心电图，主要是心电图的 QRS 综合波的及其在额面电轴（代表额面上平均 QRS 向量的方向）的一个重要因素。在这一方面只是略知梗概。从婴幼儿期至老年期年龄增长的过程中，心电图上 QRS 综合波的电压及其在额面上的电轴方向均有较明显的变化。新生儿的 QRS 综合波在额面上的电轴明显右偏，可超过 $+90^\circ$ ，但一般不超过 $+140^\circ$ 。在年龄超过三个月的儿童中，额面上 QRS 综合波的电轴基本不超过 $+105^\circ$ ，约为 $+60^\circ \sim +105^\circ$ 。在健康的青壮年中，额面上 QRS 综合波电轴的正常变动范围约为 $0^\circ \sim +90^\circ$ 之间（可达 $+105^\circ$ ），而在成年以上者其正常的变动范围可在 $-30^\circ \sim +90^\circ$ 之间。

因年龄变化所致的 QRS 综合波电压的变化主要显示在心电图的胸前导联上。在儿童时期，胸前导联的 QRS 综合波电压有其明显的特点。在新生儿中，右侧胸前导联（ $V_{1(2)}$ ）的 R 波（ R_{V_1} ）可高达 1.5mV ，甚至可达 2.0mV ，而且 V_1 导联 R 波（ R_{V_1} ）的电压可大于 V_1 导联 S 波（ S_{V_1} ）的电压因之 $R_{V_1}/S_{V_1} > 1$ 。而且右侧胸前导联的 R 波（ $R_{V_{1(2)}}$ ）大于左胸前导联 R 波