

临床心电图学及图谱

河南医学院内科编著



93836

临床心电图学及图谱

河南医学院内科 编



河南人民出版社

临床心电图学及图谱

河南医学院内科 编

河南人民出版社出版

河南第一新华印刷厂印刷

河南省新华书店发行

1976年8月第1版 1976年8月第1次印刷

印数：1—15,000册

统一书号 14105·15 定价 2.63元

毛主席语录

把医疗卫生工作的重点放到农村去。

人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

古为今用，洋为中用

前 言

在毛主席无产阶级革命路线的指引下,医药卫生事业飞跃发展,临床心电图正在基层医疗部门逐步普及。为适应形势需要,于一九七二年我院举办心电图学习班,并根据二十多年来的临床资料,参考国内外有关文献,编写了“临床心电图学基础”。通过教学试用,广泛征求意见,补充修改成今天这本《临床心电图学及图谱》。

本书重点介绍了心电图临床应用方面的基本知识和技术,并结合临床需要,简述了麻醉、降温与手术的心电图改变,正常小儿心电图,以及心电图的主要结构、使用和维修等。同时,为了更好地解释和认识正常或异常的心电图,反映目前心电图的向量观点,在第一篇中专列一章介绍空间心电图向量图,并在有关章节中也作了必要的叙述。在文字描述方面,力求通俗易懂,尽量用图说明,并于每章的后面均另附扼要总结,以便重点掌握。

本书在编写过程中,受到各级党委的重视与支持,得到各兄弟医院大力协助,尤其郑州市第三人民医院提供向量图的有关资料,在此表示衷心感谢。

由于我们的路线觉悟和业务水平有限,书中缺点、错误,请批评指正。

河南医学院内科

一九七五年三月

目 录

第一篇 临床心电图学

第一章 概述	(1)
一、正常心电图	(1)
二、电流计与心电图机	(2)
三、心电图的临床适用范围	(4)
第二章 心脏的解剖生理学	(5)
一、心脏的位置	(5)
二、心肌的机能	(5)
三、心脏的特殊传导系统	(6)
四、心脏的血液供应	(8)
五、神经系统对心脏的影响	(10)
第三章 心脏的电生理学	(12)
一、肌细胞的膜电位	(12)
(一) 膜电位的离子理论	(12)
(二) 肌细胞的静息电位与动作电位	(12)
(三) 肌细胞的除极与复极	(13)
二、心脏的除极与复极	(15)
总结	(16)
第四章 导联	(17)
一、额平面导联	(17)
(一) 双极肢导联(标准导联)	(17)
(二) 单极肢导联与加压单极肢导联	(18)
二、水平面导联	(19)
(一) 双极胸导联	(19)
(二) 单极胸导联(V)	(20)
三、矢状面导联	(20)
(一) 双极导联(ARRIGHI氏矢状三角)	(20)
(二) 单极导联——食道导联(E)	(21)
四、各导联间的关系	(22)
(一) 额平面上各肢导联间的关系	(22)
(二) 水平面上各胸导联间的关系	(25)
(三) 额平面与水平面导联间的关系	(25)
(四) 额平面、水平面及矢状面导联间的关系	(26)
总结	(26)

第五章 正常心电图各波、段的形成及其正常值	(27)
一、P波	(28)
二、P—R间期及P—R段	(29)
三、QRS综合波	(30)
(一) QRS综合波的形成与波型的命名	(30)
(二) QRS时间与波幅	(32)
四、S—T结合点(J点)	(33)
五、S—T段	(33)
六、T波	(33)
七、Q—T间期	(34)
八、U波	(35)
总结	(35)
第六章 心向量与心电图轴	(36)
一、额平面上QRS综合波的平均电轴	(36)
二、额平面上QRS综合波的平均电轴测定法	(37)
三、从双极肢导联中QRS综合波的波型确定心电图轴	(38)
四、从加压单极肢导联中QRS综合波的波型确定心电图轴	(39)
五、心电图轴偏移的临床意义	(40)
总结	(41)
第七章 心脏位置对心电图的影响——心电图位	(42)
一、依前后轴转位	(42)
二、依纵轴转位	(43)
三、依横轴转位	(44)
四、心电图位的临床意义	(45)
总结	(45)
第八章 各导联中正常的心电图波形	(46)
第九章 心电图各波、段的异常改变	(49)
一、P波的异常	(49)
二、P—R间期的异常	(49)
三、QRS综合波的异常	(50)
四、S—T段的异常	(52)
五、T波的异常	(52)
附：非特异性T波改变的鉴别	(57)
六、Q—T间期的异常	(57)
七、U波的异常	(58)
总结	(58)
第十章 心电图的测量、分析与诊断	(59)
一、心电图的测量	(59)
二、心电图的分析与记录	(61)
三、心电图的诊断	(62)
总结	(62)

第十一章 空间心电向量图	(63)
一、心电向量图与心电图形成的关系	(63)
(一) 心房除极向量及心室除极的起始向量	(63)
(二) 心室除极的主体向量	(64)
(三) 心室除极的终末向量及心室复极的向量	(64)
二、心电向量图的记录方法	(67)
(一) 用心电图绘制的方法	(67)
(二) 阴极线示波器荧光记录法	(69)
三、心电向量图的导联系统	(69)
(一) 应用心电图的导联系统	(69)
(二) 威尔逊氏 (Wilson) 等边四面体导联系统	(70)
(三) 格里希曼氏 (Grishman) 立方体导联系统	(70)
(四) 弗兰克氏 (Frank) 导联系统	(71)
四、心电向量图的观测与分析	(72)
(一) 定性分析	(72)
(二) 定量分析	(73)
五、正常成人空间心电向量图	(73)
(一) P 环	(73)
(二) QRS 环	(73)
(三) T 环	(75)
(四) QRS 与 T 的方位上的关系 (即 QRS/T 夹角)	(75)
(五) 关于空间向量	(75)
六、心电向量图的临床应用	(75)
(一) 左心室肥大的典型心电向量图	(76)
(二) 右心室肥大的典型心电向量图	(77)
(三) 左束支传导阻滞的心电向量图	(78)
(四) 右束支传导阻滞的心电向量图	(78)
(五) W—P—W 综合征的心电向量图	(79)
(六) 前壁心肌梗塞的心电向量图	(79)
(七) 下壁 (膈面) 心肌梗塞的心电向量图	(80)
(八) 单纯后壁心肌梗塞的心电向量图	(80)
七、心电向量图的临床应用价值	(80)
总结	(81)
第十二章 心律失常	(83)
一、心律失常的类型	(83)
二、心律失常的原因及其临床意义	(85)
三、心律失常的诊断	(86)
四、窦性心律失常	(86)
(一) 窦性心律不齐	(86)
(二) 窦性心动过速	(87)
(三) 窦性心动过缓	(88)

(四) 窦房结暂停(窦性暂停、窦性静止)	(88)
总结	(89)
五、逸搏与脱逸心律	(90)
(一) 房室交界性逸搏	(90)
(二) 室性逸搏	(92)
(三) 房室交界性心律	(92)
(四) 游走性心律	(94)
(五) 反复心律(反复搏动)	(95)
(六) 伪反复心律	(96)
(七) 心室自律(室性心律)	(98)
总结	(101)
六、过早搏动	(101)
(一) 心房性过早搏动(房性早搏)	(101)
(二) 房室交界性过早搏动(交界性早搏)	(103)
(三) 心室性过早搏动(室性早搏)	(103)
(四) 过早搏动的原因、临床意义及治疗	(106)
总结	(110)
七、阵发性及非阵发性心动过速	(111)
(一) 阵发性心动过速	(111)
(二) 非阵发性心动过速	(115)
总结	(116)
八、扑动与纤颤	(117)
(一) 心房扑动	(117)
(二) 心房纤颤	(119)
(三) 心房扑动并纤颤	(120)
(四) 心室扑动	(121)
(五) 心室纤颤	(121)
(六) 心室扑动并纤颤	(121)
(七) 治疗	(122)
总结	(122)
九、干扰与脱节	(123)
(一) 干扰性房室脱节	(123)
(二) 窦房结性干扰	(125)
(三) 房性融合波	(126)
(四) 室性融合波	(126)
(五) 隐匿性传导	(128)
(六) 心室内差异传导	(128)
总结	(129)
十、心肌兴奋机能紊乱发生的机制	(130)
(一) 折返激动(再进入)学说	(130)
(二) 并行心律(副收缩)学说	(130)
(三) 环行激动学说	(131)

(四) 异位节律点兴奋性改变的学说	(131)
十一、心脏传导阻滞	(132)
(一) 窦房传导阻滞	(132)
(二) 心房内传导阻滞	(134)
(三) 房室传导阻滞	(134)
(四) 心室内传导阻滞	(139)
1. 完全性束支传导阻滞	(139)
2. 不完全性束支传导阻滞	(146)
3. 左束支分支传导阻滞(左半阻滞)	(148)
4. 不完全性两侧束支传导阻滞	(153)
5. 发作性(或短暂性)束支传导阻滞	(153)
6. 交替性束支传导阻滞	(156)
7. 末梢性室内传导阻滞	(156)
8. 心室内传导阻滞的临床意义与治疗	(157)
总结	(157)
十二、吾、巴、怀氏综合征(W—P—W综合征)或预激症候群	(158)
(一) 定义及命名	(158)
(二) 心电图特点	(158)
(三) 类型	(159)
(四) 心电图的诊断	(159)
(五) 发生机制	(162)
(六) 临床意义及治疗	(163)
附: 希氏束电图(His-bundle electrogram)对心脏传导异常的诊断意义	(164)
总结	(164)
第十三章 心房肥大	(166)
一、左心房肥大	(166)
二、右心房肥大	(166)
三、两侧心房肥大	(168)
总结	(169)
第十四章 心室肥大	(170)
一、概述	(170)
(一) 解剖及生理学的异常, 引起心电图的相应改变	(170)
(二) 心室肥大的心电图指标	(170)
(三) 心室肥大与心室劳损问题	(171)
二、左心室肥大	(171)
(一) 左心室肥大的心电图特点	(171)
(二) 左心室肥大的心电向量图	(173)
附: 左心室劳损与左心室高电压	(175)
总结	(175)
三、右心室肥大	(175)
(一) 右心室肥大的心电图特点	(176)

(二) 右心室肥大的心电向量图	(176)
附: 右心室劳损与右心室肥大心电图指标的讨论	(179)
总结	(179)
四、两侧(左、右)心室肥大	(179)
五、心室肥大与束支传导阻滞	(181)
第十五章 冠状动脉硬化性心脏病: 心肌梗塞	(182)
一、病因及病理解剖	(182)
二、心肌梗塞的心电图改变	(183)
(一) 动物试验	(183)
(二) 心肌梗塞心电图波形改变的机理	(183)
三、心肌梗塞的心电图诊断	(187)
(一) 关于波形的改变	(187)
(二) 心肌梗塞的心电图诊断与定位	(187)
(三) 心肌梗塞的心电图演变	(195)
四、类似心肌梗塞波形的鉴别诊断	(196)
(一) 类似下壁(膈面)心肌梗塞	(196)
(二) 类似前壁心肌梗塞	(199)
(三) S—T 抬高的鉴别诊断	(199)
(四) T 波倒置的鉴别诊断	(199)
五、心内膜下心肌梗塞	(199)
六、多发性心肌梗塞	(201)
七、心肌梗塞的并发症	(203)
(一) 心肌梗塞并发右束支传导阻滞	(203)
(二) 心肌梗塞并发左束支传导阻滞	(203)
(三) 心肌梗塞并发左束支前(上)或后(下)分支传导阻滞	(204)
(四) 心肌梗塞并发心律失常	(204)
(五) 心肌梗塞并发心脏破裂	(204)
八、心肌梗塞的治疗原则	(204)
总结	(205)
第十六章 冠状动脉硬化性心脏病: 冠状动脉功能不全	(206)
一、心绞痛	(206)
二、慢性冠状动脉供血不足	(210)
三、心电图负荷试验	(211)
(一) 运动试验	(211)
1. 双倍二级梯运动测验	(211)
2. 三倍二级梯运动测验	(214)
3. 脚踏车运动试验	(214)
4. 活动平板(踏旋器)运动试验	(216)
附: 改良级梯运动试验	(216)
(二) 异丙基肾上腺素试验	(217)
(三) 心房起搏试验	(217)

(四) 葡萄糖负荷试验	(217)
(五) 饱餐试验	(217)
(六) 缺氧试验	(218)
附: V ₁ 导联中P波终末电势对冠心病的诊断意义	(218)
四、治疗	(218)
总结	(218)
第十七章 心包炎的心电图改变	(220)
一、急性心包炎	(220)
二、缩窄性心包炎	(222)
总结	(224)
第十八章 心肌病的心电图改变	(225)
附: 克山病的心电图改变	(225)
总结	(227)
第十九章 肺原性心脏病的心电图改变	(228)
一、急性肺原性心脏病(急性肺心病)	(228)
二、慢性肺原性心脏病(慢性肺心病)	(229)
总结	(231)
第二十章 风湿性心脏病的心电图改变	(232)
第二十一章 高血压病的心电图改变	(236)
第二十二章 先天性心脏血管病的心电图改变	(238)
一、概述	(238)
二、分类	(238)
三、主要的几种先天性心脏血管病	(239)
(一) 先天性右位心	(239)
(二) 主动脉缩窄	(241)
(三) 动脉导管未闭	(241)
(四) 心房间隔缺损	(242)
(五) 心室间隔缺损	(243)
(六) 肺动脉瓣狭窄	(244)
(七) 先天性紫绀四联症, 三联症及五联症	(244)
(八) 肺动脉高压伴有右向左分流综合征	(245)
(九) 三尖瓣闭锁	(246)
(十) 动脉干永存	(246)
总结	(246)
第二十三章 药物作用下的心电图改变	(247)
一、洋地黄	(247)
二、奎尼丁	(249)
三、普鲁卡因胺	(249)
四、吐根碱	(249)
五、酒石酸锑钾	(250)
总结	(250)

第二十四章 电解质改变对心电图的影响	(251)
一、血钾的改变	(251)
二、血钙的改变	(255)
总结	(256)
第二十五章 麻醉、降温及手术时的心电图改变	(258)
一、麻醉前用药	(258)
二、吸入麻醉药物	(259)
三、低温麻醉及手术过程中对心电图的影响	(260)
四、麻醉、降温及手术过程中常见的心律失常及其处理	(260)
总结	(261)
第二十六章 正常小儿心电图	(263)
一、小儿心电图的特点及生理性改变	(263)
二、影响小儿心电图的因素	(266)
附：胎儿心电图的描记	(266)
总结	(267)
第二十七章 心电图机的主要构造、应用和维护	(268)
一、心电图机的常见类型	(268)
二、常用心电图机的主要构造	(271)
三、心电图机的选购和校验	(272)
四、心电图机的应用和维护	(274)
五、心电图机常见故障和排除的方法	(275)
总结	(279)

第 二 篇 图 谱

一、正常窦性心律	(281)
二、窦性心律失常	(290)
三、逸搏及脱逸心律	(305)
四、过早搏动	(316)
五、阵发性及非阵发性心动过速	(334)
六、扑动及纤颤	(369)
七、干扰性房室脱节	(391)
八、房室传导阻滞	(396)
九、心室内传导阻滞	(414)
十、W—P—W综合征	(454)
十一、心房及心室肥大	(489)
十二、心肌梗塞	(521)
十三、心肌缺氧—冠状动脉供血不足	(556)
十四、心包炎	(565)
十五、心肌病	(578)
十六、电解质紊乱	(584)
十七、其他	(602)

附 录

附图一、从 I、III 导联的波幅值测定心电轴的角度图 (Dieuaide)	(606)
附图二、从肢导联的波幅值测定心电轴的角度图	(607)
附表一、根据 I、III 导联 QRS 波幅值测定心电轴的角度表	(608)
附表二、心动周期与心率对照表	(609)
附表三、心动周期 (秒)、心率 (次/分) 与 Q—T 正常最高值 (秒) 对照表	(610)
附表四、我国正常人心电图中各波、段的统计	(611)
附表五、心电图申请单 (参考样式)	(613)
附表六、心电图报告单 (参考样式)	(614)

第一篇 临床心电图学

第一章 概 述

心电图为心脏电学活动的记录，是生理电学活动表现的一种，和脑电图、肌电图等同为生物电流现象的记录。

心脏的电学活动产生动作电流，人体正象一个导电的容积，可以将之传导至身体各部。在一定的体表部位放置电极板，用导线连接至心电图机，就可描出心脏电学活动的曲线，称为心动电流图，简称心电图。

一、正常心电图

正常每个心动周期的心电图曲线（见图 1-1），有以下的各波和间段：第一个波为 P 波，是心房的电学活动波。第二个为 QRS 综合波。第三个为 T 波。QRS 波和 T 波为心室的电学活动波。在 T 波后还可以有一个 U 波。

每个心动周期中还有以下几个主要的间段：P—R（或 P—Q）间期，为激动从心房到达心室的传导时间。QRS 时间（或时限），为激动在心室内的传导时间。Q—T 间期（或时限）为心室电学活动的全部经过时间。

心电图上各波、段的经过时间与波幅的高度如图 1-1，心电图上每一小方格高、宽各为 1 毫米。高代表电压，一般当每毫伏电压调整得等于 10 毫米的标准时，波幅每高 1 毫米即等于 0.1 毫伏 (mV) 的电压。宽代表时间，一般在描记纸速每秒 25 毫米时，各波

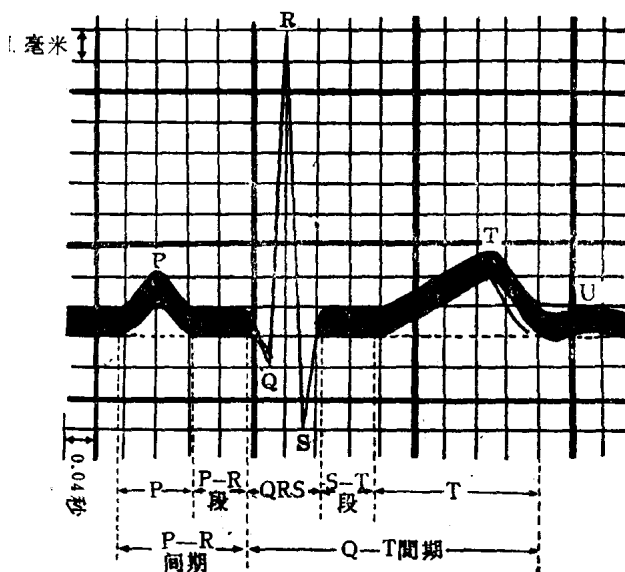


图 1-1 正常心电图的各波、段

(或段)每宽(或长)1毫米即等于0.04秒。如描记电压及纸速另有其他调整时,则须另有注明。

二、电流计与心电图机

电流计为心电图机记录心脏电学活动的主要部件。心脏每瞬间的电力活动可传导至皮肤上的各部位。因各部位的电位大小不同,所以在皮肤上的任何两点分别与电流计的两极相连,便有电位差的产生,而使电流计的指针发生移动。兹以弦线电流计为例说明如下:

在一个永久磁铁的两极间,通过一镀金的细石英丝(直径约等于 $\frac{1}{3}$ 或一个红细胞的直径)即导电线或导线(弦线),如图1-2(a)。

当电流通过导线时,导线的周围便产生了电磁场。这个电磁场与磁石的磁场,发生相吸相斥的作用,而使导线发生移动。其移动的大小与两磁场的强弱有直接的关系。若磁石的磁场强度固定,则与通过的电流大小有关,即电流愈强,导线的移动幅度愈大。导线移动的方向,由电流的方向来确定。

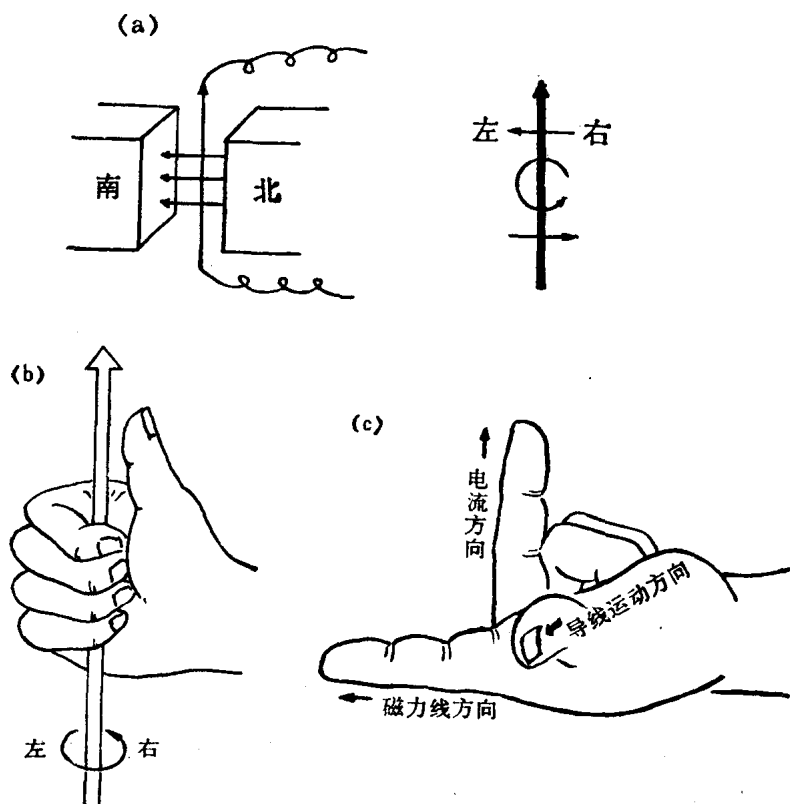


图1-2 导线移动的原理

(a)导线与磁场

(b)安培氏“右手定律”

(c)佛来明氏“左手定律”

导线周围的磁力线方向，可用安培氏(Ampere)“右手定律”来决定，如图1-2(b)以右手握导线，拇指指示电流的方向，那么磁力线的方向，便是顺着其他握着导线的手指方向。电流的方向如为自下而上(拇指方向)，电磁场的方向便是围绕着导线的逆时针方向，即在导线的后面自右至左，在导线的前面则自左至右。磁石的南北极如图1-2(a)的安排，磁石的磁力线方向，永久是自北极指向南极，这样在导线后面的磁力线方向与磁石的磁力线方向相同，发生同性相斥；在导线的前面，两者的磁力线方向相反，发生异性相吸引的作用，导线即向前移动。电流方向如相反的自上而下，则同理导线必向后移动。因此可以用佛来铭氏(Flemming)“左手定律”来认识。

图1-2(c)所示，以左手的中指代表电流方向，食指代表磁力线方向(自北极至南极)，则与食指、中指互为垂直的拇指，即为导线的移动方向。电流自下而上，导线向前移动；电流自上而下，导线向后移动。这样应用在心脏电流的瞬间变化上，即可描记出反映在导线上的变化曲线，即心电图。

此种弦线电流计式心电图机(如图1-3)，即在磁石的两极凿有细孔，孔的一端装有光源灯泡，借一组透镜将光线聚于弦线上，再将弦线的阴影通过细隙，穿过磁铁他端另一孔，又经一组透镜放大，投照于感光纸上，感光纸按一定的方向及速度移动，摆动的弦线阴影即在感光纸上描出曲线。弦线的摆动很小，因此必须借一组透镜将之放大，所以此种心电图机又称光学放大式心电图机。又因所用的感光纸必须经显影定影等洗象

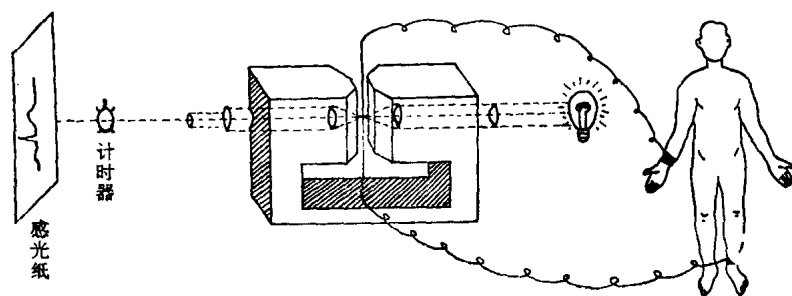


图1-3 弦线电流计式心电图机示意图

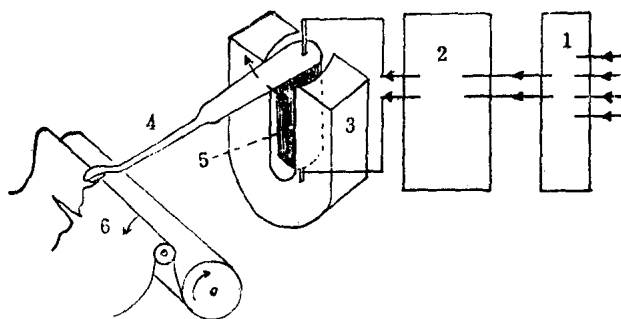


图1-4 直接描写(热笔)式心电图机示意图

1.导联选择器 2.放大器 3.磁钢 4.描记笔 5.线圈 6.心电图纸

操作后方能观察，所以又称之为间接描记式心电图机。以后应用电子管放大的动圈式电流计，制成各种直接描记的心电图机。根据描笔的类型又有热笔式(如图1-4)、喷墨式