

实用心电图手册

江西医学院第二附属医院

龙怡道 姚陆远 主编

江西人民出版社出版

(南昌百花洲3号)

江西省新华书店发行 江西新华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 10.875

1981年6月第1版 1981年6月江西第1次印刷

印数：1—10,000

统一书号：14110·9

定价：0.96元

第三版说明

心电图这门学科，已日益为广大临床工作者掌握与应用，在诊疗工作中发挥了它应有的作用。第一版《实用心电图手册》1972年出版以来，不断得到广大战斗在第一线的基层医务人员的热情支持与帮助，给了我们很大的鼓舞。为了满足广大读者的需要，使该书能更好地为读者服务，我们对该书进行了又一次修订。

在这次修订中，重点对近几年来有关心电图学国内外进展作了一些必要的改写与补充。如对心室肥厚、室内传导阻滞等方面作了一些改编，随着人工心脏起搏器在临床上应用越来越多，故增加了“心脏起搏心电图”一章。其它各章节也作了一些删补，并增加了部分图谱，全部图谱重新制版，以利临床参考。

书中所用资料及图谱，一部分是我院临床和心电图资料，一部分采自国内外同类书刊。在编写过程中，我院内科部分同志协助了这一工作，书中图谱由李家群、梁朝同志绘制，在此一并致谢。

由于我们业务水平有限，书中必然仍存在不少缺点与错误，恳切希望读者批评指正。

江西医学院第二附属医院

一九八〇年六月

目 录

第一章 心脏的生物电现象和心电图描记器	(1)
心脏的生物电现象	(1)
典型心电图	(4)
心电图描记器	(6)
第二章 心电图的导联	(9)
第三章 心电图发生原理	(17)
心肌细胞及心肌纤维的电活动	(17)
心肌纤维电活动时电动力的向量观念	(21)
容积导电的概念	(23)
心房、心室波的形成	(24)
第四章 正常心电图与心电轴	(30)
心电图各波的正常范围	(30)
心电图的测量	(38)
伪差的辨别	(41)
平均心电轴	(45)
心室复极差力 (心室坡级)	(53)
心脏的钟向转动 (心脏的钟向转位)	(54)
心电位	(55)
第五章 心室肥厚的心电图	(57)
左心室肥厚	(57)
右心室肥厚	(68)
左、右心室合并肥厚	(77)

第六章 心室内传导阻滞	(79)
完全性左房室束支传导阻滞 (完全性左束支阻滞)	(79)
完全性右房室束支传导阻滞 (完全性右束支阻滞)	(83)
不完全性左、右束支传导阻滞	(88)
束支传导阻滞合并心室肥厚	(91)
束支传导阻滞的发生机制	(92)
束支传导阻滞的临床意义	(94)
左束支分支阻滞	(94)
室内双支阻滞	(99)
室内三支阻滞	(104)
双侧束支主干阻滞	(104)
梗塞周围阻滞	(106)
不定型心室内传导阻滞	(106)
弥漫性心室内传导阻滞	(107)
第七章 冠状动脉疾病	(108)
心电图变化的发生机制	(108)
心肌梗塞的心电图	(113)
临床意义及鉴别诊断	(125)
心室壁瘤及心肌梗塞合并束支传导阻滞	(127)
第八章 冠状动脉疾病 (续)	(132)
慢性冠状动脉供血不足	(132)
不发作心绞痛时, 慢性冠状动脉供血不足的心电图	(132)
辅助诊断慢性冠状动脉供血不足的心电图负荷试验	(135)
心绞痛的心电图	(142)
第九章 心肌病与心包炎的心电图	(146)
心肌病	(146)

急性心肌炎·····	(146)
慢性心肌病·····	(151)
心包炎·····	(153)
第十章 其他几种心脏病的心电图·····	(156)
二尖瓣疾患·····	(156)
急性肺原性心脏病·····	(158)
慢性肺原性心脏病·····	(160)
几种常见先天性心脏病的心电图·····	(166)
房间隔缺损(166) 室间隔缺损(167) 单纯性肺动	
脉瓣狭窄(169) 动脉导管未闭(170) 右位心(171)	
第十一章 药物影响及电解质平衡紊乱的心电图·····	(173)
药物影响·····	(173)
洋地黄(173) 奎尼丁与奎宁(178) 普鲁卡因酰胺(179)	
心得安(179) 利多卡因(179) 苯妥因纳(180) 吐	
根硷(180) 酒石酸锑钾(181)	
电解质紊乱·····	(182)
血钾过低(183) 血钾过高(185) 血钙过低(187) 血	
钙过高(187)	
第十二章 心律失常总论·····	(191)
心律失常的解剖与生理基础·····	(191)
心律失常的分类·····	(192)
心律失常的原因及其临床意义·····	(194)
心律失常的诊断·····	(194)
第十三章 正常窦性心律与窦性心律失常·····	(196)
正常窦性心律·····	(196)
窦性心动过缓·····	(197)

窦性心动过速.....	(198)
窦性心律不齐.....	(200)
游走节律.....	(201)
窦性停搏.....	(203)
病态窦房结综合征(病窦综合征).....	(204)
第十四章 逸搏与逸搏性心律.....	(207)
房室交界性(房室结性)逸搏.....	(207)
房室交界性(房室结性)心律.....	(208)
“冠状窦”性心律.....	(210)
“冠状窦结性”心律.....	(211)
反复心律.....	(212)
心室逸搏.....	(216)
心室自搏性心律.....	(216)
第十五章 干扰与隐匿性传导.....	(218)
干扰性房室脱节.....	(218)
融合波.....	(220)
窦房干扰.....	(222)
差异性传导.....	(223)
隐匿性传导.....	(225)
第十六章 过早搏动.....	(229)
过早搏动的心电图特点.....	(229)
窦性过早搏动(229) 房性过早搏动(231) 房室交界性过早搏动(233) 室性过早搏动(235) 早搏的心电图诊断要点(239) 特殊情况下早搏的心电图改变(239) 早搏后继发的心电图改变(240)	
过早搏动的鉴别诊断.....	(242)
过早搏动的临床意义.....	(242)

过早搏动的产生机制·····	(244)
第十七章 室上性与室性心动过速·····	(247)
室上性心动过速 (247)	
室性心动过速 (251)	
阵发性心动过速的特殊类型 (254)	
室上性与室性心动过速的鉴别诊断·····	(254)
室上性与室性心动过速的临床意义·····	(257)
室上性与室性心动过速的产生机制·····	(258)
第十八章 扑动与颤动 ·····	(259)
心房扑动·····	(259)
心房颤动·····	(263)
心室扑动与颤动·····	(270)
第十九章 心脏传导阻滞 ·····	(272)
房室传导阻滞·····	(272)
窦房传导阻滞·····	(283)
第二十章 预激症候群 ·····	(288)
预激症候群心电图·····	(288)
预激症候群的鉴别诊断·····	(292)
预激症候群的临床意义·····	(298)
预激症候群的产生机制·····	(298)
第二十一章 心脏起搏心电图 ·····	(301)
第二十二章 临床心电图的工作常规·····	(305)
心电图检查指征·····	(305)
心电图阅读步骤及报告方式·····	(306)

心电图机的操作与维护	(307)
心电图新旧名词对照表	(309)

附 录

附录一	自 R—R 间期推算心率表	(310)
附录二	各年龄组 P—R 间期与心率的关系	(311)
附录三	不同心率时 Q—T 间期的正常值图	(311)
附录四	二级梯运动试验登梯次数表	(312)
附录五	小儿各年龄组的平均心率及其全距	(314)
附录六	P 波时限在各年龄组的平 均值及最小最大值(秒)	(315)
附录七	小儿各年龄组 P—R 间期 的平均值及最小最大值	(315)
附录八	P 波幅度在各年龄组不同导联上的 平均值及最小最大值(1/10毫伏)	(316)
附录九	R 波在小儿各年龄组不同导联上的 平均值与最小最大值(1/10毫伏)	(318)
附录十	S 波在小儿各年龄组不同导联的 平均值与最小最大值(1/10毫伏)	(320)
附录十一	小儿各年龄组左右两侧心前导联的 R/S 比值的平均值及最小最大数字	(322)
附录十二	小儿各年龄组左右心室综合的 平均值与最小最大值	(323)
附录十三	小儿各年龄组的心电轴平均值与最小最大数值	(323)
附录十四	小儿各年龄组在不同导联上 T 波方向的 百分率(%)	(324)
附录十五	小儿各年龄组 Q—T 及 Q—T _c 的 平均值及最小最大值	(325)
附录十六	心电轴计算表	(326)
附录十七	心电轴计算表	(330)

附录十八心电轴计算表·····	(334)
附录十九小儿各年龄组 QRS 时间 的平均值及最小最大值·····	(337)
附录二十小儿各年龄组在各导联上的 Q 波出现率(%)·····	(337)
附录二十一肢体导联六轴系统坐标图·····	(339)

第一章 心脏的生物电现象和心电图描记器

心脏的生物电现象

心脏壁由三层构成：即心外膜、心肌及心内膜。中层是心肌，最厚，在机能上也最重要。心肌有两种结构：一是非特殊性的、具有收缩机能的心肌纤维，占心房及心室肌的大部分；一是小部分的特殊心肌纤维，具有产生和传导激动的机能。后者包括窦房结、结间束、房室结、房室束、束支及浦顷肯野氏纤维。正常心脏激动传导的顺序如下（图 1—1）：

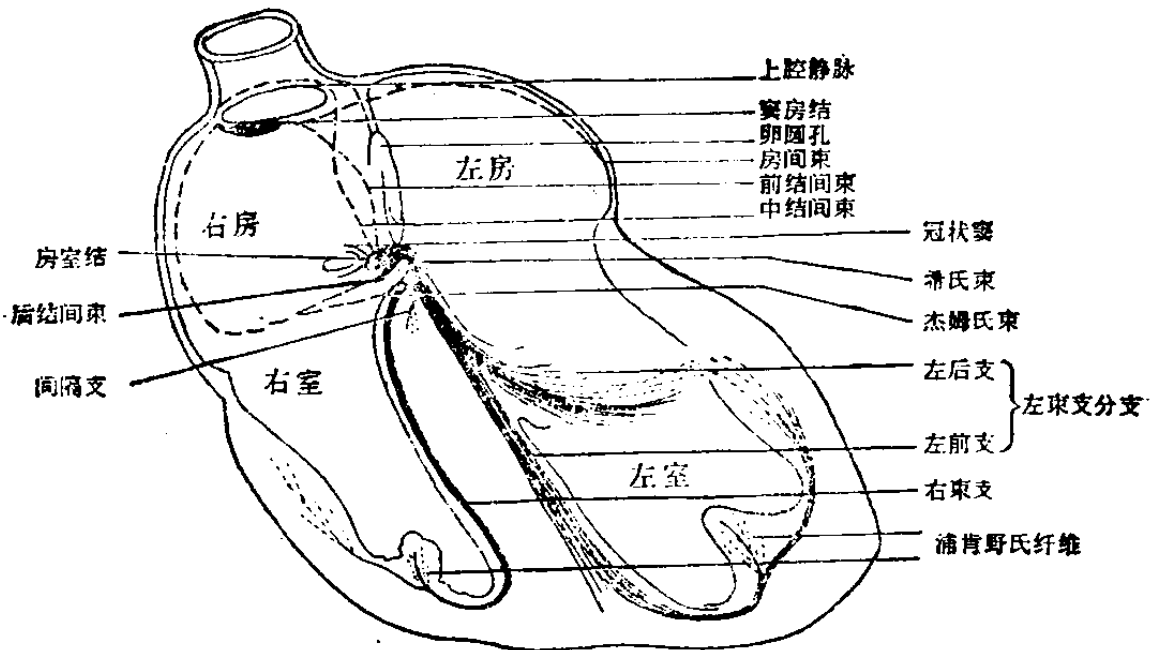


图 1—1 心脏传导系统示意图

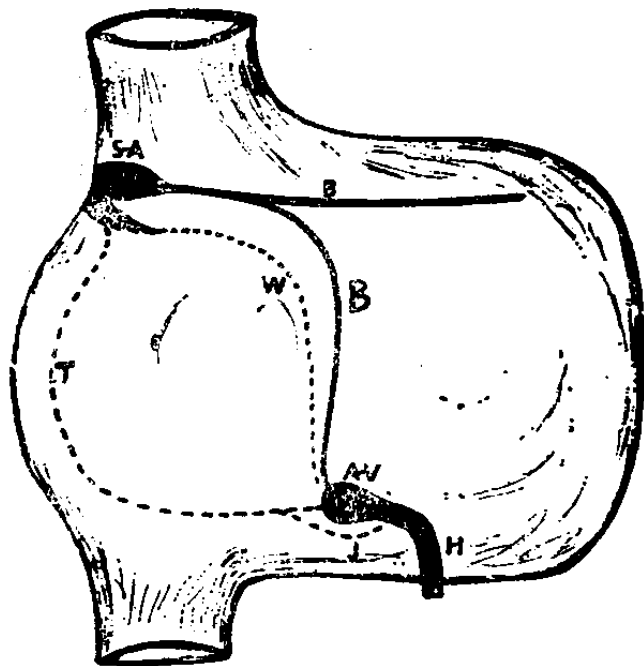
〔窦房结〕呈逗点状，位于右房上腔静脉入口处，是心脏的正常起搏点，它能够自动地、有节律地发出激动，每分钟频

率为60—100次。

窦房结内存在有三种细胞，即P细胞、过渡型细胞和普通心肌细胞。P细胞是自动地发出激动的地点，被交织成网而且导电性能差的胶原纤维分割成群，传导速度很慢，因此各群P细胞在功能上互相独立，各自起搏，通过过渡型细胞，再将激动传到心房。电生理研究证明：并不是各群P细胞同时激动，亦不是最先激动的P细胞群一定成为心脏的起搏点。考虑到窦房结内的传导速度很慢，则尽管位于窦房结中心附近的一群P细胞较早激动，但靠近窦房结边缘的另一群P细胞有可能成为起搏点。最近的研究提示：在窦房结内，各群P细胞激动的先后顺序是固定的，而且激动由窦房结通过三结间束传出的顺序亦是固定的，从而正常人的心房激动波(P波)形态能保持恒定。

〔心房〕 窦房结发出激动后，辐射状地向右心房传播，不久传到房中隔与左心房，直到播及整个左、右心房为止。

〔结间束〕 是通过心房而连接窦房结与房室结的传导组



SA: 窦房结; B: 前结间束, 分为二支, 一为房间支(B), 进入前房间肌束, 从右房到左房; 一为降支, 下行进入房室结; W: 中结间束; T: 后结间束; A—V: 房室结; J: 旁径束(杰姆氏束), 甚短, 为后结间束的继续, 但亦接受前、中结间束的纤维, 此束进入房室的下部或房室束; H: 房室束。

图 1—2 结间束图解

织，分为前、中、后结间束（图1—2）。结间束由浦顷野氏细胞与过渡型细胞组成。窦房结的激动可通过结间束（主要是前、中结间束，因其较短）直接到达房室结，再下传到房室束。结间束的传导速度较普通心房肌为快，它们对心房激动的传播具有重要的作用，既能将窦房结的激动通过房间束迅速传入左心房，又能沿途把激动传入右心房。亦有证据提示：心房激动的传播并不完全是辐射状，而为不对称性。

〔房室结〕呈球形，位于房间隔下部的右侧，与冠状静脉窦的开口处相近。由于心房肌与心室肌互相不连接，中间隔着不能传导激动的房室环（纤维环），所以，心房的激动必须通过房室结及房室束才能传到心室。又由于激动在房室结内的传导速度最慢（每秒20—200毫米），故激动通过房室结时显著延迟。这一显著延迟加上激动通过房室束及束支到达心室肌的时间，有利于心房和心室收缩在时间上的配合。因为在这一段时间内，心房的血液便可以得到充分的时间流入心室，不会遇到心室收缩的对抗。

心电图上将房室结分为三个功能部分，即房结区或AN区（心房与房室结交界处）、结区或N区（房室结本身）和结希区或NH区（房室结与房室束交界处），一般认为结区无产生激动的性能。

〔房室束或希氏束〕为房室间激动传导的唯一途径。房室束在心室间隔顶部，分成左、右两束支。

通常将房室结上述三区与房室束总称为房室交界组织或房室交界处（又称房室连接组织或房室连接处）。

〔左及右束支〕自房室束分出的左、右束支分别走行于心室间隔左右两侧的心内膜下。左束支甚短，起源后较早地又再分为二支（在室间隔上、中1/3交界处），即前（上）支与后

(下)支,有的并分出间隔支。而右束支延伸较长,在更近心尖处方再分支。由于左束支分支较早,心室间隔的激动便先自左侧开始,向右扩散。

〔浦顷野氏纤维〕左、右束支在心内膜下分出许多小支,再由小支分出网状的传导纤维,称为浦顷野氏纤维。这些纤维从心内膜下穿入靠近心内膜的心肌层,与心肌纤维相连接。激动由束支及浦顷野氏纤维(后者的传导速度为每秒3000~4000毫米)传下后,很快地分布到左、右心室,从而使激动几乎同时由心内膜下心肌向心外膜下心肌传导,因此心室各部分得以同时收缩,通力合作,形成一个强大的挤压力量,喷出血液。

上述各部分心肌的激动,能使心脏各部分发生电位差,因此可以产生电流,这种现象叫做心肌纤维的生物电现象。因特殊心肌纤维体积较小,其激动所产生的电位影响很弱,因此不能在体表测得,只有心房和心室激动所产生的电位影响,方能用心电图描记器记录下来。

必须指出,心房肌和心室肌的激动,并不代表心房、心室的机械性收缩动作。心肌的激动事实上是在机械收缩以前发生的。先有了激动才引起心房、心室肌的机械性收缩。

附:由房室结、房室束及左、右束支可能发出纤维,终止于室间隔肌肉部,称为马氏(Mahaim)纤维。此外少数人于房室之间存在有直接连接的肌肉束,称为肯氏(Kent)束(图1—3)。其临床意义参阅第二十章。

典型心电图

用心电图描记器所得到的典型心电图是由下述各波组成(图1—4)。这些波的命名是为了叙述和记录的方便,命名词的本身并没有任何涵义。

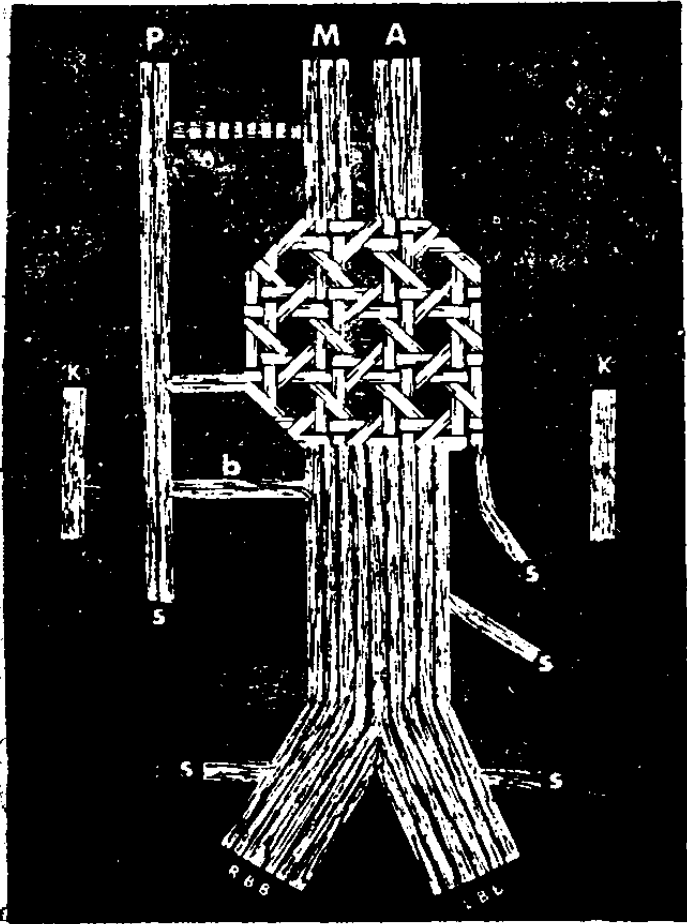


图 1—3 房室结与其连接的图解

P. M. A. 为后、中、前结间束。K 为 Kent 束。b 为旁径束。S 为旁径束或 Mahaim 纤维至室间隔的纤维。RBB 为右束支，LBB 为左束支。

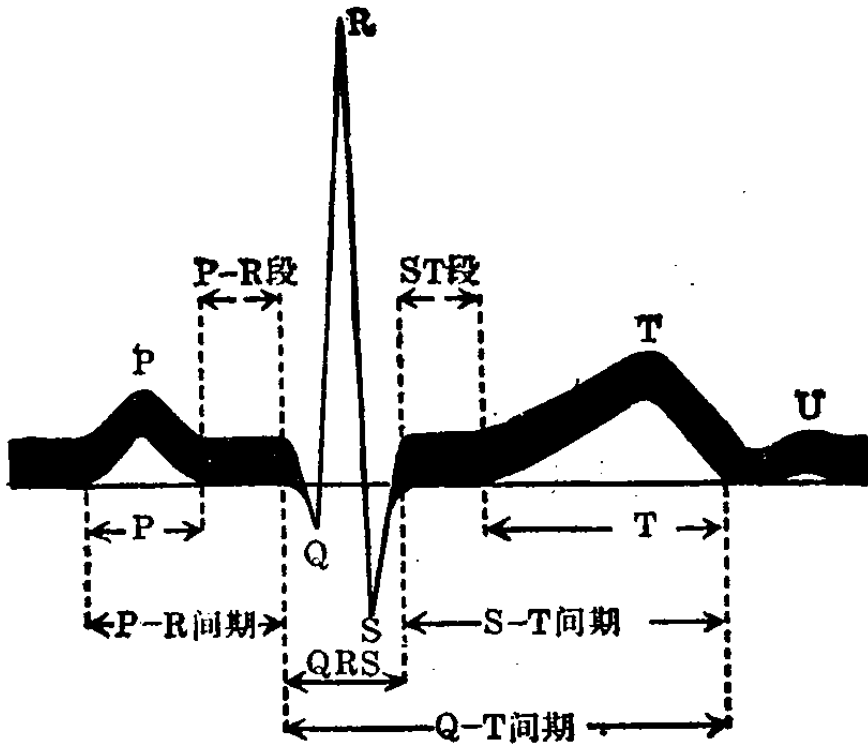


图 1—4 典型心电图图解

〔P波〕 P波反映左、右两心房的激动过程。由于心脏的激动发源于窦房结，最先传导至心房，使心房发生激动，所以首先出现的便是P波。

〔P—R段〕 P波出现以后，激动沿房室传导系统，下传至心室。如上所述，激动通过这段传导组织时所产生的电位影响很弱，不能在体表上测得，因此在P波以后，心室激动以前是一段较平的直线，称为P—R段。

〔QRS波群〕 反映左、右心室的激动过程。典型的QRS波群包括三个紧密相连的波：第一个向下的波叫“Q”波；紧接Q波后的是一个狭窄、高耸的向上波叫“R”波；与R波相衔接的，又是一个向下的波叫“S”波。因为这三个波紧紧相连，总共时间不超过0.10秒，并且都是反映心室激动的波形，所以合并叫做QRS波群。

〔ST段〕 是QRS波群以后，T波以前的一段平线，代表左、右心室全部激动完毕到复原开始以前的一段时间。

〔T波〕 代表心室肌激动后复原时所产生的电位影响。T波在ST段之后发生，波形比较低，而且所占的时间较长。

〔U波〕 在T波后面有时可以看到一个很小的波动，可能由心肌的“后电位”或浦顷野氏纤维的延迟复极引起。

心电图描记器

把心脏激动时所产生的电位差记录下来的仪器，叫做心电图描记器。在心电图机中最重要的部分是一个用来测量微小电位差的电流计。

〔弦线型心电图描记器〕（图1—5）：在一对强力磁铁的南北两极间，垂悬一条弦线（镀金或镀银石英丝），其两端接连人体表面两点。磁石的磁场为自北极向南极的平行磁力

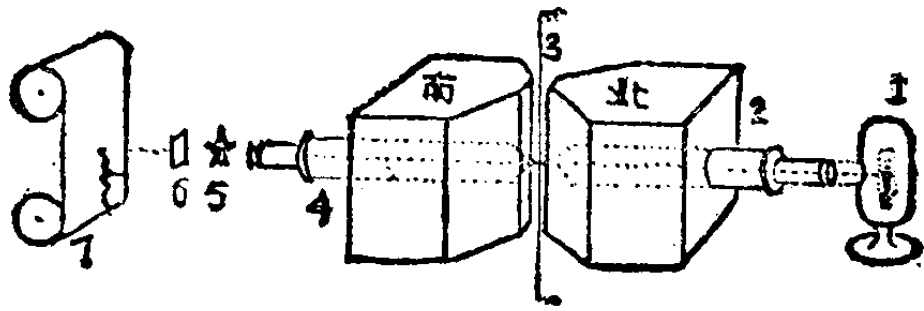


图 1—5 弦线型心电图描记器图解

1.光源 2.聚光镜 3.弦线 4.放大镜 5.计时轮 6.线条玻璃 7.胶片

线。弦线内如有电流通过，在弦线的四周即产生电磁场，其磁力线是环绕弦线的。这样两个磁场就发生同性相斥与异性相吸的现象，促使弦线移动。移动的方向可用“左手定律”来确定：将左手的拇指、食指和中指伸直，互相垂直，用食指代表磁铁磁力线的方向（由北极到南极），用中指代表电流方向，则拇指所指的方向便是弦线移位的方向。例如图 1—6 中电流方向向上，则弦线向前（即向着读者）移位；反之，如果电流方向向下，那么弦线便向后（即离开读者）移位。弦线本身很细，而心肌激动时所产生的电位差（电压）又很微小，所以须用聚光镜及放大镜，借一侧电泡光源，将弦线移动影放大后，才能摄于照相机内的感光胶片上(图 1—5)。通过计时轮及线条玻璃，可在感光胶片上摄下直线与横线影，以为测量心电波形时间及电压之用(图 4—5)。

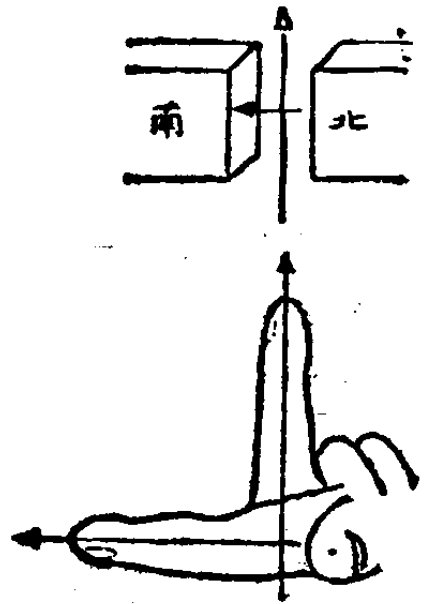


图 1—6 左手定律

〔直接描记型心电图描记器〕（图 1—7）：基本原理与弦线型心电图描记器相同，主要区别是：自体表引来的电位差变化，在没有进入电流计以前，先用电子管或晶体管放大器加

以放大，再导入悬挂在一个固定磁场的细小线圈中。根据弦线型心电图描记器中所述同样原理，线圈中电流向上行的一侧便推向前，电流向下行的一侧便推向后。线圈与描记笔直接固定，线圈的转动使描记笔也摆动。描记笔端通过电流烧热。心电图纸是一种特制的黑色纸，纸上涂有遇高热即溶散的白色化学浆，烧热的描记笔在纸面上划动时，便划出黑色的心电图波纹。这就是热笔描记式心电图机。描出的心电图可以立即阅读，得出诊断结果，免去使用感光胶片的繁杂手续。

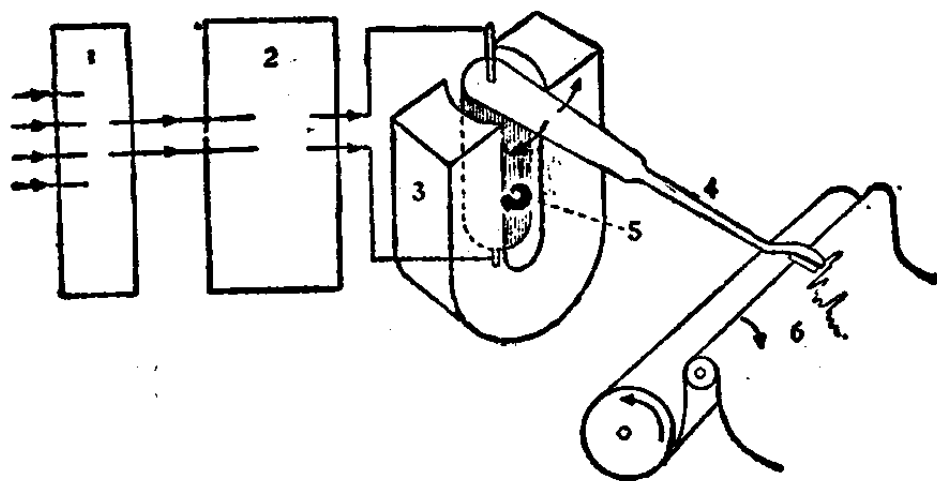


图 1—7 直接描记式心电图机示意图

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

除上面介绍的两种心电图机外，在直接描记型心电图描记器中尚有“墨水描记式”及“墨水喷射式”心电图机等。此外尚有阴极线示波器式心电图机，心电图的图形能连续地在荧光屏上显示出来，可以使我们在心脏手术中、药物注射等情况下，随时观察心脏的搏动节律和心肌的情况。这些仪器的构造不在本书讨论范围之内。