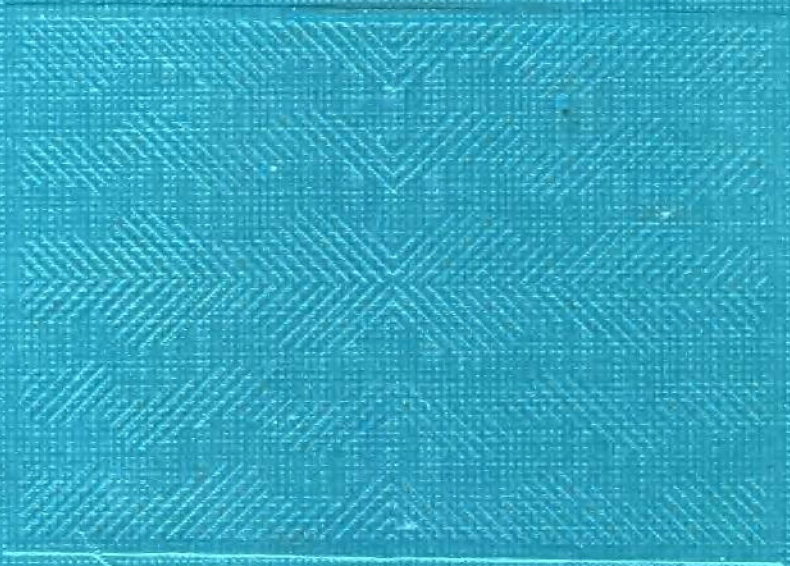


现代心电图学

黄大豆 主编



人民军医出版社

现代心电图学

XIANDAI XINDIANTUXUE

主 编 黄大显

编著者(以姓氏笔画为序)

王玉堂	王思让	卢喜烈
杨庭树	耿仁义	唐江平
黄大显	盖鲁粤	阎保国

人民军医出版社

北京

(京)新登字 128 号

图书在版编目(CIP)数据

现代心电图学/黄大显主编. —北京:人民军医出版社,1998.4
ISBN 7-80020-784-6

I. 现… II. 黄… III. 心电图 IV. R540.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 20089 号

人民军医出版社出版
(北京市复兴路 22 号甲 3 号)
(邮政编码:100842 电话:68222916)
人民军医出版社激光照排中心排版
北京京海印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所发行

*

开本:787×1092mm 1/16·印张:46·字数:1119 千字
1998 年 4 月第 1 版 1998 年 4 月(北京)第 1 次印刷
印数:0001~6000 定价:85.00 元

ISBN 7-80020-784-6/R·713

〔科技新书目:449—063③〕

(购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换)

内 容 提 要

本书共 38 章,包括心电学基础、正常心电图及各波段异常的鉴别、心脏各种器质性病变和心律失常的心电图特征、药物与电解质紊乱对心电图的影响、人工心脏起搏心电图及动态心电图等,插图 600 余幅,并附有心电图诊断的常用数据。全书内容丰富,资料翔实,图文并茂,既总结了作者们长期临床实践的宝贵经验,又吸收了国内外近年来心电图学的最新研究成果,对临床各科医师和从事相关工作的专业人员具有很高的参考价值。

责任编辑 杨磊石 张建平

前 言

心电图的临床应用已有近百年的历史,尽管科学技术的迅速发展使临床诊断技术越来越现代化,但心电图至今仍是临床诊断疾病的重要辅诊手段,心电图仪亦是目前应用最广泛的医疗仪器之一,已普及到国内各基层医疗单位。随着人们对心电活动的深入认识和心电图仪的不断改进,心电图诊断、监测技术又有许多新的发展。为了帮助医务人员特别是年轻医生掌握心电图诊断的基本理论和技术,我们结合多年的临床实践经验,参考国内外最新文献资料,编写了这部《现代心电图学》。

本书首先系统地介绍了心电图的产生原理,它是心肌细胞在除极、复极电活动的立体心电向量环以垂直平行在肢体和胸前不同导联轴进行第二次投影的图形。心电活动是控制心脏机械性收缩的先决条件,但心脏某些器质性病变亦可影响心电的变化,本书对这些影响因素以及心房扩大、心室肥厚、心肌梗塞、心肌炎、心包炎、先天性心脏病、风湿性心脏病、肺源性心脏病的心电图特征等均作了详尽的介绍。

在心电活动中,若因起搏节律点异常、传导异常或传导阻滞、存在异常附加束以及因心脏自我保护性干扰而形成的脱节现象,在心电图上统称心律失常,目前心律失常的检出率高达20%~80%。本书对心律失常的各种类型及其心电图诊断和鉴别诊断作了系统介绍。例如,对期前收缩、折返性心律失常、[3]时相阻滞与[4]时相阻滞、差异传导、意外传导现象、干扰与干扰性房室脱节等均作了专题讨论。在预激综合征章中,国内首例介绍了马海(Mahaim)束,提出该附加束实际上是位于右房侧壁的“类结样”组织与右束支或三尖瓣环下右心室之间的连接,改变了多年来一直被认为是房室结与束支或房室结与心室之间的异常连接所致的观点。

通常一次常规心电图检查仅能反映一天10万次左右心电活动中最多数十秒中的心电变化,为了了解一昼夜总的心电活动动态变化,本书介绍了动态心电图,以求较圆满地了解各种活动状态下心脏承受各种负荷时有无阵发性、间歇性或一过性心律失常及心肌缺血变化。由于动态心电图迄今只具有三对双极导联,故对某些心律失常定位困难,对心肌缺血部位因导联数较少易出现漏诊现象。

近数十年来,随着心脏超声检查、尸剖及其它检查的开展,发现这些检查结果与心电图对比有较大差异。如对P波的分析、房室的扩大和肥厚,特别是右心室在早、中期肥厚时,心电图对此均不敏感。目前国内外许多著者均根据心脏超声检查结果与常规12导联心电图中各振幅的变化进行比较,力争将上述两种检查符合率达到比较接近的措施,各项改进的方法众多,本书尽量作了介绍,但后果尚有待今后的验证。笔者认为,心电图检查只能作为一项参考,不能轻易肯定或否定临床诊断。例如急性心肌梗塞,症状非常典型,但部分病例在症状出现后数小时,心电图才出现典型梗塞图型变化;原有左束支阻滞或预激综合征的心电图常不易反映出梗塞

的图型;其它如先心病、心包炎、心肌炎、心肌病等,心电图均无特异性改变。因此,强调要服从临床整体作出诊断。心电图出现特异性改变固属重要,但若病变对心电图的敏感性低或不及时出现特异性改变,常是导致临床漏诊或误诊的重要原因,特此提出,愿与临床工作者共勉。

本书对心室晚电位作了一般性介绍,其实用价值还有待进一步随诊观察和确定。

本书还介绍了心电图机的发展过程,现已发展到应用激光聚阵式心电图机,采用电子计算机自动控制设备,可与心电图管理系统接轨,但价格昂贵,尚未达到普及推广阶段。

本书在编写过程中,得到解放军总医院医务部及科训处的大力支持,心内科及心脏起搏器室、心电图室的许多同志为本书付出了辛勤劳动,值此出版之际,特致以衷心谢意。

由于时间仓促,水平有限,本书难免有遗漏和谬误之处,希望广大读者批评指正。

黄大显

1997年7月

目 录

第一章 心电图概述、命名和作用	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 心电图波命名	(2)
第三节 心电图的作用	(4)
第二章 心脏传导系统的解剖和生理学特点	(6)
第一节 心脏起搏和传导系统的解剖	(6)
第二节 心脏的生物电现象	(16)
第三节 心脏的生理特性	(21)
第三章 心电图产生原理	(25)
一、心肌细胞静息“跨膜电位”的形成.....	(25)
二、心肌的除极和复极过程.....	(25)
三、心肌纤维在除极、复极过程中的电位变化与心电向量	(26)
四、综合向量.....	(28)
五、空间向量环.....	(28)
六、投影.....	(29)
第四章 心电图导联体系与平均心电轴	(34)
第一节 心电图导联体系	(34)
第二节 平均心电轴	(39)
第五章 心电图描记器	(42)
第六章 正常心电图及各波段异常的鉴别	(45)
一、心电图测量方法.....	(45)
二、心率的测量.....	(45)
三、影响正常心电图的技术因素.....	(46)
四、正常心电图及各波段异常的鉴别.....	(50)
五、影响正常心电图波形的生理因素.....	(60)
第七章 心房扩大与心室肥厚	(62)
第一节 心房扩大的心电图改变	(62)
一、左心房扩大.....	(62)
二、右心房扩大.....	(64)
三、双侧心房扩大.....	(67)

第二节 心室肥厚的心电图改变	(69)
一、左心室肥厚	(70)
二、右心室肥厚	(82)
三、双侧心室肥厚	(89)
第八章 冠状动脉供血不足及其负荷试验	(94)
第一节 冠状动脉供血不足	(94)
一、劳累型心绞痛	(94)
二、自发型和混合型心绞痛	(102)
第二节 心电图负荷试验	(108)
一、心电图运动试验	(108)
二、潘生丁试验	(116)
三、腺苷试验	(117)
四、心房调搏试验	(117)
五、其它药物试验	(117)
第九章 心肌梗塞	(118)
第一节 急性心肌梗塞的心电图变化原理	(118)
一、缺血型 T 波改变	(118)
二、损伤型 ST 段改变	(120)
三、坏死型 QRS 波群改变	(122)
第二节 急性心肌梗塞心电图特征	(123)
一、QRS 波群改变及异常 Q 波	(123)
二、损伤型 ST 段改变	(127)
三、缺血型 T 波改变	(127)
第三节 心肌梗塞心电图分期	(135)
一、超急性损伤期	(135)
二、急性发展期	(135)
三、急性演变期	(138)
四、陈旧性心肌梗塞期	(139)
第四节 心肌梗塞深度的判断	(140)
第五节 心肌梗塞范围的判定	(142)
第六节 心肌梗塞的定位诊断及心电图表现	(143)
一、急性前间壁心肌梗塞	(143)
二、急性前壁心肌梗塞	(144)
三、急性前侧壁心肌梗塞	(144)
四、急性高侧壁心肌梗塞	(144)
五、急性广泛性前壁心肌梗塞	(146)
六、急性下壁心肌梗塞	(146)
七、正后壁心肌梗塞	(146)
第七节 特殊类型的心肌梗塞心电图诊断	(150)

一、心内膜下心肌梗塞	(150)
二、非透壁性心肌梗塞	(151)
三、多部位心肌梗塞	(151)
四、多次心肌梗塞	(151)
五、心房梗塞	(154)
第八节 右室梗塞的心电图改变	(154)
一、急性下壁或下后壁心肌梗塞波及右心室	(154)
二、单纯右室梗塞	(155)
第九节 梗塞延展与再梗塞的心电图改变	(155)
一、梗塞延展	(155)
二、再梗塞	(156)
第十节 急性心肌梗塞的并发症——心律失常	(157)
一、缺血性心律失常	(157)
二、再灌注性心律失常	(160)
第十一节 急性心肌梗塞其它并发症的心电图改变	(161)
一、梗塞后综合征	(161)
二、心脏破裂	(162)
三、心脏室壁瘤	(162)
第十二节 心肌梗塞心电图鉴别诊断	(163)
一、异常 Q 波的鉴别诊断	(163)
二、ST 段抬高和 T 波高耸的鉴别诊断	(164)
第十三节 急性心肌梗塞对应导联 ST 段改变的意义	(165)
一、急性下壁心肌梗塞伴胸前导联 ST 段下降	(165)
二、急性前壁心肌梗塞伴下壁 ST 段下降	(165)
第十章 先天性心脏病	(168)
一、房间隔缺损	(169)
二、部分和完全性肺静脉畸形引流	(171)
三、肺动脉狭窄	(172)
四、室间隔缺损	(173)
五、动脉导管未闭	(175)
六、紫绀型四联症	(178)
七、右位心	(178)
八、主动脉缩窄	(180)
九、先天性三尖瓣异常	(182)
十、主动脉瓣或主动脉瓣下狭窄	(184)
十一、单心室	(184)
十二、三房心	(185)
十三、永存动脉干	(186)
十四、冠状动脉动静脉瘘	(188)

十五、冠状动脉起源于肺动脉	(188)
十六、左心室发育不全综合征	(190)
十七、肺动脉闭锁	(190)
十八、完全性大血管转位	(190)
十九、校正型大血管转位	(191)
第十一章 心包炎	(195)
一、急性心包炎	(195)
二、心包积液	(198)
三、慢性缩窄性心包炎	(198)
第十二章 心肌炎和心肌病	(201)
第一节 心肌炎	(201)
第二节 心肌病	(203)
一、肥厚性心肌病	(203)
二、原发性扩张性心肌病	(206)
三、右室发育不良综合征	(208)
四、克山病	(208)
第十三章 风湿性心脏病	(211)
一、急性风湿性心脏炎	(211)
二、二尖瓣狭窄	(211)
三、二尖瓣关闭不全	(213)
四、主动脉瓣病变	(213)
五、三尖瓣病变	(214)
第十四章 肺源性心脏病	(215)
一、急性肺源性心脏病的心电图改变	(215)
二、慢性肺源性心脏病的心电图改变	(216)
第十五章 药物影响的心电图改变	(221)
一、洋地黄类制剂	(223)
二、抗心律失常药物	(229)
三、其他药物对心电图的影响	(235)
第十六章 电解质紊乱对心电图的影响	(236)
一、低钾血症	(236)
二、高钾血症	(239)
三、低钙血症	(243)
四、高钙血症	(243)
五、钠盐	(244)
第十七章 心律失常总论	(246)
第十八章 [3]时相阻滞与[4]时相阻滞	(257)
第一节 [3]时相阻滞	(257)
第二节 [4]时相阻滞	(263)

第十九章 折返性心律失常	(266)
第一节 概述	(266)
一、折返激动形成的条件	(267)
二、折返的部位和名称	(267)
三、折返模型的建立	(267)
四、折返心律失常的特点	(270)
第二节 窦房折返现象	(270)
一、窦房结内折返现象	(270)
二、窦房交界区折返现象	(271)
第三节 房内折返现象	(272)
一、心房内折返性早搏	(272)
二、心房内折返性心动过速	(274)
三、心房扑动	(274)
四、心房颤动	(275)
第四节 房室结内折返现象	(276)
一、反复搏动	(276)
二、房室结内折返性心动过速	(278)
第五节 心室内折返现象	(280)
一、微折返激动	(280)
二、束支内的大折返	(281)
第二十章 差异传导	(284)
第一节 室内差异传导	(284)
一、时相性室内差异传导	(284)
二、非时相性室内差异传导	(288)
第二节 房内差异传导	(289)
一、时相性房内差异传导	(289)
二、非时相性房内差异传导	(290)
第二十一章 意外传导现象	(292)
第一节 超常期传导	(292)
一、房室交界区的超常期传导	(292)
二、心室内的超常期传导	(293)
第二节 韦金斯基现象	(294)
一、韦金斯基效应	(294)
二、韦金斯基易化作用	(294)
第三节 空隙现象	(296)
第四节 隐匿传导	(297)
一、房室交界区的隐匿传导	(297)
二、窦房交界区的隐匿传导	(301)
三、束支间的隐匿传导	(301)

第五节 递减传导	(305)
第六节 不均匀传导	(305)
第七节 传出阻滞	(306)
一、窦房阻滞	(306)
二、异-房传出阻滞	(306)
三、异-交传出阻滞	(307)
四、异-室传出阻滞	(307)
第二十二章 干扰与干扰性房室脱节	(308)
第一节 干扰	(308)
一、窦房结内干扰	(308)
二、窦房交界区干扰	(309)
三、房内干扰	(309)
四、房室干扰	(311)
五、室内干扰	(315)
第二节 脱节	(319)
一、干扰性心房脱节	(320)
二、干扰性房室脱节	(320)
三、干扰性交界区内脱节	(323)
四、干扰性心室脱节	(323)
第二十三章 并行心律	(325)
一、并行心律的心电图表现	(325)
二、并行心律的电生理机制	(331)
三、并行心律的临床意义	(332)
第二十四章 正常窦性心律与窦性心律不齐	(334)
第一节 正常窦性心律	(335)
一、机制	(335)
二、特征	(336)
三、诊断	(337)
第二节 窦性心动过速	(337)
一、机制	(337)
二、特征	(338)
三、诊断	(339)
四、鉴别诊断	(339)
五、临床意义	(340)
第三节 窦性心动过缓	(340)
一、机制	(340)
二、特征	(340)
三、诊断	(340)
四、鉴别诊断	(340)

五、临床意义	(342)
第四节 窦性心律不齐	(343)
一、呼吸性窦性心律不齐	(343)
二、非呼吸性窦性心律不齐	(344)
三、异位心律诱发的窦性心律不齐	(344)
第五节 室相性窦性心律不齐	(344)
一、机制	(344)
二、特征	(345)
三、鉴别诊断	(345)
第六节 窦房结内游走性心律	(345)
一、机制	(345)
二、特征	(346)
第二十五章 期前收缩	(347)
第一节 概述	(347)
一、期前收缩发生的机制	(348)
二、期前收缩产生的原因及症状	(348)
三、期前收缩的处理原则	(349)
四、期前收缩的心电图特征	(350)
五、期前收缩对心律及心脏功能的影响	(350)
第二节 窦性期前收缩	(352)
第三节 窦房交界性期前收缩	(353)
第四节 房性期前收缩	(354)
第五节 交界性期前收缩	(364)
第六节 室性期前收缩	(367)
第二十六章 阵发性室上性心动过速	(387)
第一节 房室结内折返性心动过速(AVNRT)	(387)
一、AVNRT 的发生机制	(389)
二、AVNRT 的心电图表现及电生理学特点	(393)
三、AVNRT 的射频消融治疗	(398)
第二节 阵发性房性心动过速	(400)
一、心电图表现	(400)
二、对迷走神经刺激的反应	(401)
三、临床意义	(401)
四、反复性阵发性房性心动过速	(402)
第二十七章 心房扑动与心房颤动	(405)
第一节 心房扑动	(405)
一、心电图表现	(405)
二、心房扑动-颤动	(409)
三、反复性心房扑动	(410)

四、心房扑动与其它房性心律失常的关系	(411)
五、心房扑动对迷走神经刺激的反应	(411)
六、鉴别诊断	(411)
七、临床意义	(413)
第二节 心房颤动	(413)
一、心电图表现	(413)
二、鉴别诊断	(416)
三、临床意义	(419)
四、特发性心房颤动	(420)
第二十八章 非阵发性交界性心动过速	(421)
一、不合并房室脱节的非阵发性交界性心动过速	(421)
二、合并房室脱节的非阵发性交界性心动过速	(424)
第二十九章 室性快速心律失常	(432)
第一节 室性心动过速	(432)
第二节 心室扑动与颤动	(443)
第三十章 逸搏与逸搏心律	(445)
第一节 房性逸搏与房性逸搏心律	(445)
第二节 交界性逸搏与交界性逸搏心律	(448)
第三节 室性逸搏与室性逸搏心律	(451)
第三十一章 窦房阻滞及心脏停搏	(453)
第一节 窦房阻滞	(453)
第二节 停搏	(457)
第三十二章 病态窦房结综合征	(464)
第一节 窦房结概述	(464)
第二节 病窦综合征的发病原因及病理变化	(465)
第三节 病窦综合征的临床表现及诊断	(466)
第三十三章 房室传导阻滞	(476)
第一节 P-R 间期正常的房室传导缺陷	(477)
第二节 I 度房室传导阻滞	(477)
第三节 II 度房室传导阻滞	(479)
第四节 完全性(III 度)房室传导阻滞	(485)
第五节 房室传导阻滞的临床联系	(488)
第三十四章 室内传导阻滞	(494)
第一节 左束支传导阻滞	(494)
一、完全性左束支传导阻滞	(494)
二、左束支传导阻滞的临床病理改变	(496)
三、分支阻滞和分支前左束支传导阻滞	(499)
四、一过性和间歇性左束支传导阻滞	(499)
五、不完全性左束支传导阻滞	(502)

六、左束支传导阻滞伴心室肥厚	(502)
第二节 右束支传导阻滞	(504)
一、完全性右束支传导阻滞	(505)
二、右束支传导阻滞的临床病理改变	(506)
三、一过性和间歇性右束支传导阻滞	(508)
四、不完全性右束支传导阻滞	(508)
五、心电图 V ₁ 导联 RSR' 波的鉴别诊断	(509)
六、右束支传导阻滞合并心室肥厚	(513)
第三节 室内传导阻滞	(513)
第四节 分支阻滞	(515)
一、左前分支阻滞	(515)
二、左后分支阻滞	(519)
第五节 双分支阻滞、三支阻滞和两侧束支阻滞	(523)
一、右束支阻滞并左前分支阻滞	(524)
二、右束支阻滞并左后分支阻滞	(527)
三、三支阻滞	(528)
四、双侧束支阻滞	(529)
第三十五章 预激综合征	(531)
第一节 预激综合征的解剖学基础	(531)
第二节 预激综合征的心电图改变	(533)
第三节 根据体表心电图确定旁道位置	(535)
第四节 预激综合征并发心律失常的类型	(542)
第五节 预激综合征并发心律失常的治疗	(551)
第三十六章 人工心脏起搏心电图	(553)
第一节 人工心脏起搏系统	(553)
一、电极系统	(554)
二、脉冲发生器	(555)
三、脉冲发生器输出线路特性	(555)
第二节 常用起搏器种类及特性	(556)
第三节 人工心脏起搏器的技术指标	(562)
第四节 不同类型起搏器的计时周期及工作特性	(567)
第五节 起搏器的适应证及起搏方式选择	(585)
第六节 永久性人工心脏起搏的并发症及处理	(588)
第七节 影响心脏起搏阈值的因素	(590)
第八节 影响起搏感知系统的因素	(595)
第九节 正常起搏心电图的分析	(601)
第十节 心脏起搏故障原因及发生机制	(642)
第十一节 感知功能异常及发生机制	(657)
第十二节 起搏器引起的心律失常	(666)

第十三节 起搏器的程控及遥测功能·····	(675)
第三十七章 心室晚电位 ·····	(683)
一、心室晚电位的产生机制·····	(683)
二、心室晚电位的检测方法·····	(683)
三、心室晚电位的影响因素·····	(684)
四、心室晚电位的判别·····	(684)
五、诊断标准·····	(684)
六、心室晚电位的临床意义·····	(685)
第三十八章 动态心电图及其编辑要求 ·····	(687)
第一节 动态心电图的特点·····	(687)
第二节 动态心电图仪器的组成及其性能特点·····	(690)
第三节 动态心电图的临床应用·····	(691)
第四节 无症状心肌缺血的动态心电图诊断·····	(696)
第五节 动态心电图 ST-T 改变的分析诊断·····	(698)
第六节 心律失常心电图的编辑·····	(703)
第七节 动态心电图临床应用的注意事项·····	(705)
附录 ·····	(706)
一、P-P 间期的格数推算心率表·····	(706)
二、R-R 间期推算心率表·····	(707)
三、正常 P-R 间期的最高限度表(s)·····	(708)
四、不同年龄组儿童 P、QRS、T 波的平均电轴·····	(708)
五、心电轴计算表(电轴正常一)·····	(709)
六、心电轴计算表(电轴正常二)·····	(710)
七、心电轴计算表(电轴左偏)·····	(711)
八、心电轴计算表(电轴右偏)·····	(712)
九、肢体导联六轴系统坐标图·····	(713)
十、根据心率换算 Q-T 间期(s)表·····	(714)
十一、不同心率时 Q-T 间期的正常值图·····	(715)
十二、马氏(Master)二级梯试验男性登梯次数表·····	(716)
十三、马氏(Master)二级梯试验女性登梯次数表·····	(717)

第一章

心电图概述、命名和作用

第一节 概 述

心电活动是心脏的基本活动形式,早在 18 世纪末,物理学家 Lippmann 和临床医师 Marry 就开始研究心脏的电活动,并利用毛细管电流计,成功地记录了动物心脏自主电活动,这便是心电图记录的雏型。应该说 Waller 是心电图学的奠基人,他早在 1885 年就已发现蛙心房室分离的电活动现象,于 1887 年第一次从人体肢体上记录到心脏电活动,1889 年在巴塞尔第一届国际生理学大会上首次报告了人类心电图。1901 年 Einthoven 发明了石英丝心电电流计,真实地记录了人体心脏电活动的电流,从而开创了人体心电图记录的先河。此后他对心脏电活动的记录进行了更深入的研究,提出了心电图导联选择规律并对心电图波型进行了命名,1905 年正式将心电图技术应用于临床。心电图记录在临床的应用为临床心脏病诊断学的发展注入了巨大的活力。为此, Einthoven 获得了 1924 年的诺贝尔医学奖。Lewis 于 1906 年开始对心脏电活动的一些异常现象进行了研究,他利用 Waller 发明的电流计首先记录了阵发性室上性心动过速,并进一步研究了期外收缩、心房扑动、心房颤动、房室传导阻滞等,推动了心电图在临床的应用和心电图学的发展。Wilson 在 Einthoven 最初设计的肢体 6 导联基础上提出了胸前 6 导联系统,使心电图发展为完整的 12 导联系统,并沿用至今。可见, Wilson 对心电图学的发展所做出的贡献也是巨大的。

1906 年 Cremer 应用食管电极测到心房电活动,开创了食管心电图的研究与应用的新领域。

1917 年 Mann 进一步研究 Einthoven 提出的心电向量观点, Wilson 最终完善了这项工作,称之为心电向量图。此后于 1946 年 Burger 提出了修订的心电向量图导联体系, Frank 又提出了矫正导联体系,从而使得心电向量图逐步趋于完善。心电向量图的发展进一步充实了体表心电图形成的理论基础,同时解决了部分体表心电图尚不能完全解决的问题,如束支阻滞和心肌梗塞某些表现的鉴别诊断等。

心内电生理的发展也十分迅速,1945 年 Lenegre 及 Maurice 首先通过心内电极导管记录到心房和心室的电活动。1959 年 Stuekey 和 Hoffman 在人体心脏直视手术中记录到希氏束电