

學圖電心用賓

顏和昌 編著

董承琅 校訂
樂文照



上海宏文書局出版

有著作權·不准翻印

實用心電圖學

編者 顏和昌
校訂者 董承琅 樂文照
出版者 宏文書局
代表人 晏幹 成
排印者 廣華印刷廠
經售處 全國各大書店

平裝定價 15,000

一九五三年十一月初版

25開 84頁 123幅插圖 107,000字 進口報紙本

本書真實校對 陳婉如 印數 1-3,000

前 言

心電圖在臨床上應用的歷史僅數十年，但是進展的速度特別快，除掉對心臟病的診斷與研究已成爲不可缺少的一項重要輔助方法，同時也幫助提示了許多有關內科的疾病，解決了不少困難問題，在臨床醫學上獲得了一定的價值，所以“心電圖學”已先後被列爲醫學院學生的必修課程。國內介紹這項科目的書籍尚缺乏，著者由董承琅、樂文照二位主任的鼓勵與幫助，將上海市立第一人民醫院心電圖學習材料改編寫成此書，內容方面著重介紹心電圖基本知識、操作、及實際應用方法，結合臨床情況，加以敘述。書內“心律不齊”一章，除對心電圖特徵加以介紹外，並將臨床診斷和治療作了適當的說明，以期適合爲普通學習的用書，供給基本醫學教學人員與一般內科醫師作參考資料。書內插圖多係取自 Burch 氏“簡易心電圖學”，雖係描繪者，但其優點，能更透澈、清楚的顯示心電圖的本質，利於初學者理解，以便在實際應用時有一良好的基礎。

本書的寫成，是和董承琅、樂文照二位主任所給予的指示與幫助分不開的，敬致以衷心的謝意。在排印過程中，馮元璋醫師曾費去不少時間幫助校對，在此一併誌謝。

著者的理論與經驗均不足，書中錯誤之處，特別譯名方面，自問在所難免，而且心電圖學的知識在逐年增進中，因此希望讀者、醫界先進，多多給予意見和批評，俾本書有需要再版時，得加以補充與改進。

顏和昌 上海市立第一人民醫院

一九五三年十一月

目 錄

第一章 總論	1
引言	1
心電圖在臨床上應用的價值	1
心臟特殊傳導系統之結構	3
心電圖描寫器之構造	4
心電圖上時間及電壓大小之測定線	7
肌肉運動時電流傳導現象	7
心臟毀極化與復極化現象	10
肢導程或標準導程	11
愛氏三角、愛氏定律	12
正常心電圖	13
一、P 波	13
二、P-R 間期	14
三、QRS 綜合波	14
四、J, 結合點	16
五、S-T 間段	17

六、T 波	17
七、Q-T 時期	19
記錄心電圖時遇到的技術上錯誤或困難地方	20
心電圖波紋之測量法	23
心率計算	25
第二章 胸導程及單極導程	26
胸導程的結構	26
胸導程連接法	26
多個胸導程	28
單極胸導程	29
胸導程的特點	30
一、P 波	31
二、P-R 間期	31
三、QRS 綜合波	31
四、S-T 間段	32
五、T 波	32
食管導程	33
單極肢導程	33
一、VR	36
二、VL	36
三、VF	36

第三章 心房激動波(P波)之變異	40
第四章 心律不齊	44
引 言	44
心律不齊分類	44
竇性心動過速	46
竇性心動過緩	47
竇性心律不齊	48
竇性靜止, 房室及心室脫逸	48
房室結節律或結節律	50
傳導阻滯	51
一、第一級不完全性房室傳導阻滯(即P-R間期延長)	52
二、第二級不完全性房室傳導阻滯	53
三、第三級(即完全性)房室傳導阻滯	55
早期收縮	57
一、心房性早期收縮	58
二、房室結節性早期收縮	60
三、心室性早期收縮	61
陣發性心動過速	65
一、心室上陣發性心動過速	66
二、心室性陣發性心動過速	69
環轉運動誘致的心律不齊	70

一、心房撲動	72
二、心房顫動	74
三、心室顫動	79
第五章 束枝傳導阻滯	81
完全性束枝傳導阻滯	81
一、左束枝傳導阻滯	82
二、右束枝傳導阻滯	84
不完全性束枝傳導阻滯	86
束枝傳導阻滯原因及臨床意義	86
胸導程對束枝傳導阻滯的診斷	86
一、右束枝傳導阻滯	87
二、左束枝傳導阻滯	90
功能性束枝傳導阻滯	92
總 結	94
第六章 心室肥大	96
QRS綜合波平均電軸偏移對心室肥大的關係	96
一、平均電軸方向	96
二、平均電軸測定方法	97
1. 三主軸系計算法	98
2. 狄氏表法	100
3. 愛氏三角法	100

三、QRS綜合波平均電軸方向·····	101
四、影響平均電軸方向的幾種因素·····	102
五、電軸偏右·····	104
六、電軸偏左·····	105
電軸偏移指數對心室肥大的鑑別·····	106
胸導程對心室肥大的診斷·····	107
總 結·····	109
第七章 心肌梗死·····	112
心肌梗死原因·····	112
心肌梗死後的病理變化·····	112
心肌梗死對於心電圖的影響·····	114
心肌梗死時標準導程的變化·····	115
一、S-T 間段及 T 波的變化·····	115
(1) 心室前外側壁心肌梗死·····	116
(2) 心室後壁心肌梗死·····	116
二、QRS綜合波的變化·····	118
(1) 後壁心肌梗死·····	119
(2) 前外側壁心肌梗死·····	119
胸導程對心肌梗死之診斷·····	120
一、S-T 間段偏移·····	120
二、QRS綜合波的改變·····	120
三、T 波變化·····	122

心肌梗死定位	122
一、前壁中隔部心肌梗死	123
二、前外側壁心肌梗死	124
三、廣泛性前壁心肌梗死	125
四、後壁梗死	125
五、後外側壁心肌梗死	125
六、後壁底部心肌梗死	126
心電圖測驗對心肌梗死診斷的意義	126
總 結	127
第八章 其他影響心電圖的情形	131
左心室勞損	131
急性肺動脈栓塞	132
心包炎	133
急性心包炎	133
慢性心包炎	134
狹心症	135
毛地黃對心電圖的作用	136
QRS綜合波低電壓及切跡與模糊	137
急性心肌炎	138
第九章 結 論	140
心電圖記錄方法	140
心電圖對心臟疾病之診斷	142

附 表	145
表一 各波紋振幅及時限大小值之正常範圍	145
表二 正常P-R間期之最高值	146
表三 Q-T時期之正常值及最高值	147
表四 心動週期與心率的關係	148
表五 狄氏表	149
表六 重度顯示心臟有病害可能之心電圖變化	150
表七 確切顯示心臟有病害之心電圖變化	150
表八 并非心臟疾病之心電圖變化	151

實用心電圖學

第一章 總論

引言

遠在十九世紀中葉，生理學家已經知道心臟搏動前有電流產生。米（Müller）氏將神經肌肉組織，置於剖開胸腔暴露出的動物心臟表面上，觀察到心臟每一收縮，神經肌肉組織亦發生收縮現象。1889年、韋（Waller）氏用毛細電流測量計記錄心動電流的情況，但是因為所用器械敏感不夠，惰性太大，所得成績不好。一直到1903年、愛（Einthoven）氏發明弦線電流計（String galvanometer）後，心電圖方始獲有正確及精細的記錄，臨床醫學家才加以注意。到現在、它的進展、以及臨床採用的廣泛，已使心電圖為詳細檢查心臟疾病中最重要的輔助方法。

心電圖在臨床上應用的價值

心電圖的應用，已為目今醫學界所重視，雖然它偶而有特殊單獨診斷的價值，但必須注意，有時候病者患有嚴重心力衰竭，而心電圖測驗的結果，可能完全正常；有時心電圖顯示確有病變存在，而臨床上病者並無心肌功能減退現象。所以心電圖的記錄，祇可作為臨床診斷的一種輔助方法，其他如病史的搜集，物理檢查，放射線檢查，及其他實驗診

斷的結果，均須加以實際配合和連繫，否則僅恃心電圖一項，用作診斷，恐將流於“以管窺豹”之弊。

心電圖在臨床應用上，具有決斷性診斷價值者有下列數種：

一、鑑別心律(Rhythm) 正常與否，心電圖有特殊的價值。

二、指示心電散佈有無遭受阻滯，及阻滯的部位。

三、鑑別心臟肌肉有無病變存在。

1. 暫時性的心肌損害，例如在風濕性心肌炎、白喉、急性傳染病等心肌損害的現象。

2. 較恆久性的心肌損害，例如冠狀動脈栓塞後，發生的心肌梗死。

心電圖特別對後者，在臨床診斷上有決定性的價值，故為內科工作者所重視。

四、指示各種藥物應用時候，對心肌的影響。例如：毛地黃、銻劑、吐根素等……。

五、指示心臟左側或右側肥大情形，不論係由高血壓、瓣膜疾病、或先天性缺損等所引起的。

六、對於其他疾病的輔助診斷。例如肺氣腫、粘液性水腫、心包炎、急性肺動脈栓塞；及新陳代謝失常，例如鉀、鈣在血液中濃度改變等。

心電圖固然是診斷心臟疾病的重要武器，有如上述，但因事實所限，不能夠解決下列各種問題：

一、心電圖不能夠區別心臟疾病的原因所在。例如風濕性僧帽瓣狹窄，和先天性肺動脈狹窄，同樣都造成QRS電軸偏右(Right

axis deviation), P波高大, P—R間期延長, 所以單靠心電圖很難加以識別。又例如心電圖診斷冠狀動脈栓塞, 有心肌梗死形成, 並可準確指出梗死的部位, 但是不能說明冠狀動脈發生栓塞的原因, 因為後者可以由冠狀動脈硬化、梅毒、周圍結節性動脈炎、栓塞性動脈炎等引起。又例如心電圖顯示心房顫動, 但不一定能指出發生心房顫動的心臟基本病原是什麼。

二、心電圖不能指示病情預後。例如心電圖顯示心肌梗死已將好轉, 但病者可猝死於心力衰竭, 或其他嚴重之栓塞症象, 肺炎等……。所以心電圖不能單獨用來估計預後情況。

三、心電圖不能指示出心臟內何處瓣膜損傷。因為瓣膜損傷, 在心電圖上是無法顯示出來的, 祇有因為瓣膜損傷引起的心室肥大及擴大, 在心電圖上可以看出左邊或是右邊心室佔優勢, 但左心室佔優勢, 並不能一定說是主動脈瓣疾病, 因為它也可能由高血壓而引起。

四、心電圖不能顯示心肌儲蓄力(Cardiac reserve)。因為心電圖僅僅記錄心臟中的電波散佈的情形而已, 並不表示心肌的機能。

心臟特殊傳導系統之結構

心臟激動的時候產生電流, 藉着心臟中特殊傳導組織, 散佈到心房與心室。心臟激動的起點在竇房結(Sino-atrial node), 位於右心房與上腔靜脈入口接連之處。在正常情況之下, 竇房結為激動中樞, 控制整個心臟的運動。由竇房結產生的激動, 放射狀散佈至心房肌肉, 心房

肌肉中沒有特殊傳導組織，所以激動波直接由心房肌肉傳達到房室結 (Atrio-ventricular node)。再向下傳導，激動波由房室結進入房室束 (Atrio-ventricular bundle)；房室束起於房室結之末端，延長伸入心室中隔，在此分爲左、右兩枝，名爲束枝，在心內膜下延展至左、右心室，到達蒲金氏網狀系統 (Purkinje's network)，佈滿於心室內膜下面。所以激動由心房傳下，可同時迅速到達左、右心室，引起兩者同時收縮。

心臟肌肉各處厚薄不同，所以電波雖然同時到達左、右心室內膜下面，然而傳達到外膜便有時間上遲早的分別；在動物試驗上又曉得，如果將一束枝切斷，電波由房室結先傳至健康一側，再經由心室中隔肌肉，將電波傳至損壞一方；又心臟肌肉任

何一部分，均能產生激動，但在正常情況下，受竇房結節制，故不呈現其作用。上述情形，對後節中講述心律變化、及傳導阻滯、均有極大的關係。圖 1 表示心臟傳導系統之一般結構。

心電圖描寫器之構造

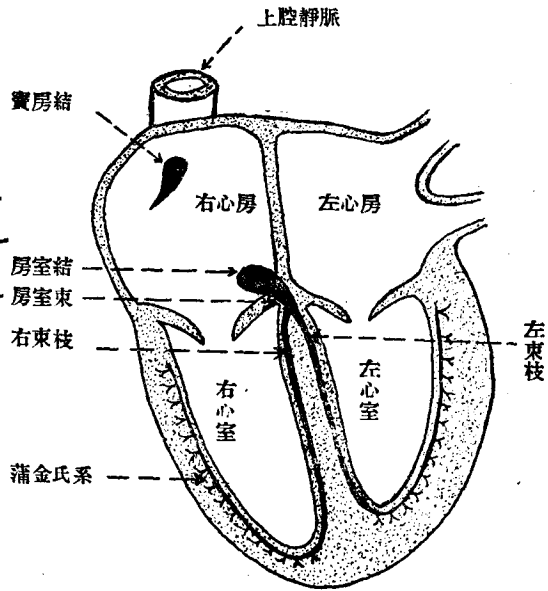


圖 1. 心臟特殊傳導系統。

心電圖描寫器結構原理，係利用心臟激動產生電流，接連電流兩端用弦線通過磁場，使弦線因電流與磁場作用關係發生移動，攝成波紋於記錄紙上，由波紋的形態，來鑑別心動電流散佈的情況，這種形式的描寫器，稱為弦線電流計，現在將它簡單介紹如下：圖2

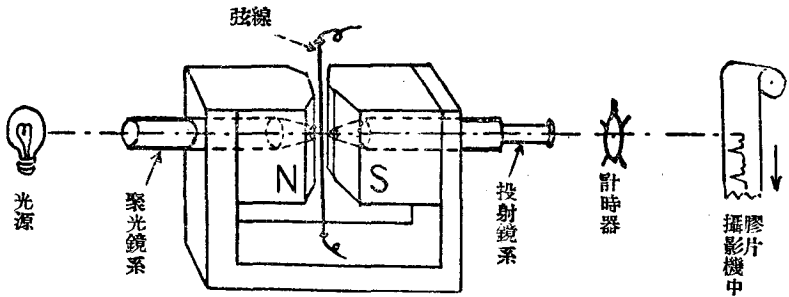


圖 2. 弦線心電圖描寫器。

在一塊強力的蹄形磁鐵兩極中間，懸一細石英絲，絲的表面上塗有金質，直徑約等於一紅血球之直徑(7.8微米)，電流通過此細弦時，弦線受磁場之作用，前後移動，移動的方向，視電流的方向而異。在磁石兩極，鑿有細孔，孔的一端，裝有電池作為光源，藉着幾個凸凹鏡，將光線聚於弦線上，再將弦線陰影通過細隙，穿過磁鐵它端之另一孔，經一列凸透鏡放大投射於照像機內。照相機中感光片，借鐘錶的機簧構造，按一定方向、速度轉動，弦線的前後移動，便在感光片上攝成上下擺動的波紋。照像機前玻璃上刻有多數橫紋，每橫格攝於膠片上表示0.1厘米，相當於電壓0.1毫伏打。另在照相機前，有一計時器，其構造為一圓軸，向外伸出五個幅軸，其中之一較寬，當膠片在照相機內由上向下轉動時，計時器亦按一定速度轉動，故來自弦線處的光線，將在每秒中內被

遮掩一定之次數，因此攝出膠片上有一定數目的豎線，每二豎線間之空隙，代表0.04秒，每五格為一粗線，故二粗線之間的距離為0.2秒。由此線格，在心電圖上可測知心電波與時間的關係（見圖4）。

另一種裝置的心電計名為電磁示波器，它的構造簡略介紹如下：

在一強力蹄形磁鐵間置有一線圈，線圈一端懸於小滑輪上，線圈上附有小鏡一面，當電流通過線圈，因磁力推拒、吸引作用，線圈及小鏡將繞其固定軸扭動。磁場外置有小電池一個，發出光線經凸透鏡後射於小鏡上，故小鏡扭動，將光線左右擺動反射出來，映於照相機內感光片上，成為心電圖波紋。

由病人身體接連出的心臟電流極為微弱，故需先經一系列真空管放大器加強之，然後通入上述之線圈中，方能鼓動示波器小鏡之移動。

從病人心臟兩側體肢傳來的動電流，在送入上述磁場前，須經過

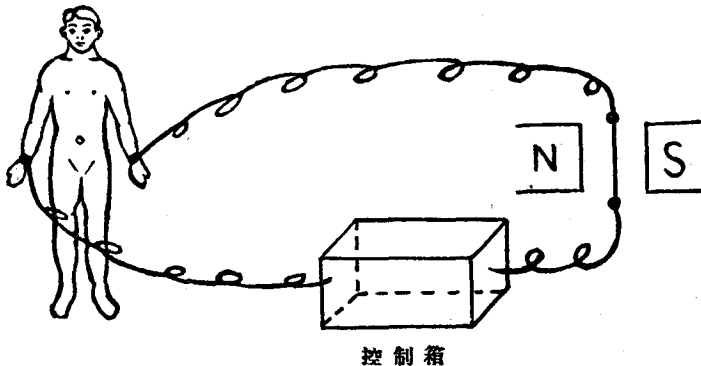


圖3. 控置箱

一特殊裝置之控制箱，加以調節（圖3）；控制箱內有電池及電阻等設置，轉動上面機扭，可以調節電壓與阻力之大小，控制箱的功用為：

- (1) 防止過強電流進入弦線，將其損傷。
- (2) 調節或平衡體肢表面皮膚電流、及損傷電流。例如由汗腺發出的電流，會使弦線陰影前後移位（見圖21），造成基線不穩現