

學圖電心極單床臨

徐文譯
傅信祥校

錦華書局

臨床單極心電圖學

徐 文 譯
傅 信 祥 校

錦 章 著 局

內容大要

本書根據第二版 Bernard S. Lipman 與 Edward Massie 二氏合著的 Clinical Unipolar Electrocardiography (一九五三年出版)翻譯而成的。

本書材料原係供醫學院學生及住院醫師教學應用，經作者改編為手冊形式，使初學及對單極心電圖缺乏經驗的醫師能得到一簡要、完備而實用的參考用書，並藉此可得到對單極心電圖判解的基礎知識。書中引用的關於物理學的與心臟生理學原理，亦以簡明為主，凡繁複枯燥的理論，力求避免。全書插有圖解 116 幅，使解釋更為明顯透澈。

原書名：Clinical Unipolar Electrocardiography

原著者：Bernard S. Lipman 與 Edward Massie

原書出版日期及版次：1953年，第二版

臨床單極心電圖學

(進口報紙本)

翻譯者：徐文

校訂者：傅信祥

出版者

傳事書局

上海(12)太倉路135號

印刷者

廣華印刷廠

上海大連路19弄16號

經售者

上海圖書發行公司

上海山東中路128號

開本 762×1067 1/85 頁數 71 字數 62000 字
1955年9月第一版 1955年9月第一次印刷
印數 1--2000 定價 柒角陸分

前 言

這一本心電圖學是以手冊的形式寫成的。原作者根據許多著名學者的公認意見，扼要、清楚而又完整的敘述了單極心電圖形成的機轉及其基本原理，使初學者，特別是對 V 導程沒有經驗的，在臨床判解上得到一基本而實用的概念。因此，在 Winsor 和 Burch 二氏的心電圖學中譯本出版以後，譯者認為值得繼續將本書介紹於國內學者。關於單極心電圖的優點及其歷史，書中已有詳細說明，此處不擬贅述。

本書譯製工作是在業餘完成的，加上譯者的淺薄 錯誤或不妥當的地方在所難免，幸祈讀者隨時加以指正。

對董承琅及傅信群二位主任的指導及協助，譯者敬表示由衷的感謝。

徐 文

一九五五年國慶，於上海市立第六人民醫院

目 錄

前言	1
1. 引言	1
歷史	1
心臟的電力活動	2
心電圖	3
單極導程記錄方法	7
命名法	11
2. 生理學原理	16
實驗記錄	16
毀極化	22
復極化	27
單極導程五基本心室圖形	30
3. 心臟的電力位置	39
臨床一般心電圖電力位置	39
單極導程與標準導程的關係	45
4. 心室增大	50
左心室肥大	50
心電圖的診斷特徵	50
右心室肥大	55
心電圖的診斷特徵	56
5. 束枝傳導阻滯	64
概念	64
右束枝傳導阻滯	66

單極導程變化特徵·····	67
不完全性右枝傳導阻滯·····	70
右束枝傳導阻滯的意義·····	71
左束枝傳導阻滯·····	71
單極導程變化特徵·····	71
不完全性左束枝傳導阻滯·····	75
左束枝傳導阻滯的意義·····	75
心室肥大與束枝傳導阻滯·····	75
樹狀傳導阻滯·····	77
房室錯亂傳導(吳-拍-忽症候羣)·····	78
6. 心肌梗死 ·····	80
缺血損傷與梗死的圖形·····	80
梗死圖形的判解·····	85
損傷圖形的判解·····	86
損傷電流學說·····	86
毀極化阻滯學說·····	91
心肌梗死的演變·····	91
心肌梗死的定位·····	92
肢導程的心肌梗死圖形·····	96
陳舊梗死加上急性梗死·····	97
心肌梗死合併束枝傳導阻滯·····	97
合併右束枝傳導阻滯·····	98
合併左束枝傳導阻滯·····	100
7. 不正常的心電圖圖形 ·····	103
心室瘤·····	103
心肌炎·····	103
心包炎·····	104

肺栓塞——急性肺性心臟病	104
毛地黃作用	106
奎尼丁作用	107
鉀與鈣作用	107
幼年性胸導程圖形	109
兩級(Mastr)運動試驗	110
換氣過度症候羣	112
8. 先天性心臟病	113
9. 心電圖判解時的一般註釋	115
P 波	115
QRS 綜合波	115
S-T 間段與 T 波	116
單極食道導程	117
摘要	118
10. 心律不齊	119
正常竇性節律	120
竇性心動過速	120
竇性心動過緩	120
竇性心律不齊	121
竇性靜止與竇房性傳導阻滯	121
心室性過早收縮	122
結節性過早收縮	124
心室性過早收縮	124
陣發性心房性心動過速	126
心房撲動	127
心房顫動	127
結節性心動過速	128

心室性心動過速128

心室撲動與顫動130

房室傳導阻滯130

房室性分離132

第一章 引 言

歷 史

多年來人們已經知道肌肉組織具有產生與傳導電流的天賦能力。早在 1856 年，科 (Kölliker) 氏與密 (Müller) 氏就發現心臟搏動時伴有動作電流出現。他們利用青蛙的神經肌肉裝置與搏動着的心臟連接，可以證明青蛙的肌肉隨着每次心室收縮而發生抽動。他們的實驗為其他許多研究家所繼續。在 1887 年，華 (Waller) 氏與路 (Ludwig) 氏利用毛細管電表首先發現在心臟收縮的時候從人體可以得到一能測量出的電流。但是直到 1901 年，人體心臟跳動時所產生的電流，方能用準確的，定量的方式加以記錄。這種方式由於一種新的器械，即威廉·愛因托文 (Willem Einthoven) 氏的弦線電流計的發明而成為可能。

弦線電流計是一種精密而靈敏的儀器。最初記錄心臟跳動是為實驗室的研究；在不久以前，這個有價值的工具方始被常規的利用在臨床上，作為心臟病診斷的重要幫助。愛氏設計的弦線電流計的原理是基於我們所熟知的原理，即磁石與電流的導體可以互相作用。電流計的構成主要為一強力電磁，在兩極中間伸展着一根外面用金屬鍍蓋的石英細絲。當靜止着的病人與電流計的弦線連接完成的時候，唯一有意義的電位係來自心臟的電流，它使石英絲發生波動而被記錄下來。利用光源及透鏡系統，使弦線陰影攝於轉動的底片上。已設計成功的還有其他種類的電流計，其中之一為示波器。其構造為在一小型磁鐵上附裝一小鏡，磁鐵外面圍繞着線圈而懸掛於一細絲上，當電流通過線圈，磁鐵就波動，小鏡反射出來的光線記錄出這樣的運動。近年來更有根據別種原理設計的電流計。如陰極線示波器既能直接顯影又能作永久性的記錄。真空管放大器的應用，使心電圖能直接顯影，為臨床應用上的顯著

優點。

在二十世紀最初四分之一年代裏，心電圖學的重要進展得力於劉 (Sir Thomas Lewis) 氏的研究者不小。1933 年威 (Frank N. Wilson) 氏及其同工設計了單極心電圖。以單極方式記錄心臟的電力活動最初係爲了實驗的目的，但正像愛氏的電流計一樣，終於爲臨床醫學所採用。但是單極導程在最近始被重視、普及，最後成爲臨床心臟病學家常規應用的武器。

心臟的電力活動

心臟具有天賦的收縮能力。每一個收縮之前是電力活動的興奮波。心臟從其正常的環境內完全分離後仍然可能繼續搏動一個不固定的時期。例如青蛙心臟完全自身體分離後仍能繼續搏動。早在 1628 年哈 (William Harvey) 氏用實驗證明了這個現象。他把離體的心臟切成許多小塊，每一小塊仍能獨立的繼續跳動。他更進一步的觀察出心房部份的搏動較心室組織爲頻速。1907 年紀 (Keith) 氏與弗 (Flack) 氏曾想到心臟搏動的發源點係在右心室內集合的特種肌肉組織中。那時劉氏就特別集中其注意力在竇房結上，進一步瞭解了每一個心跳前的興奮波傳佈情形。現在已明確了正常心臟的電力衝動發源於右心房的竇房結，以波浪形式通過兩側心房到達房室結。房室結爲另一羣特殊的肌肉組織，其位置在心室縱隔膜部內或其附近。激動波自房室結通過希斯氏束，繼續沿左、右主要束枝傳導至蒲金氏系統。心室肌肉的激動在心縱隔開始，然後傳導至左、右心室的外壁*。

圖 1 所示爲心臟的特殊傳導組織，包括竇房結、房室結、希斯氏束及其左右束枝和蒲金氏纖維。差不多已研究確定的爲激動傳佈的速率在蒲金氏纖維爲每秒 4,000 毫米，結節組織每秒 200 毫米，心房組織每秒 900 毫米和心室肌肉每秒 400 毫米。心電圖所記錄的主要爲心肌內的電力活動。如果一個損傷阻滯了或改變了電力活動的傳佈，不論其在

* Free wall 爲非心縱隔部的心室壁。

特殊的傳導組織或其餘部份的心肌，就能改變心電圖所記錄的圖形。

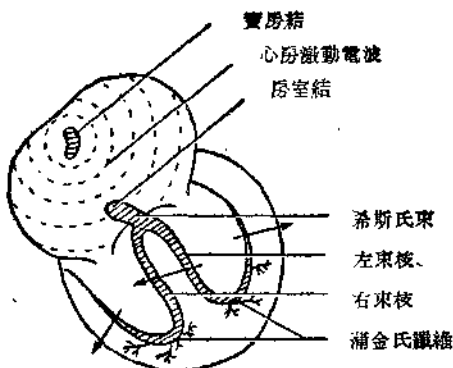


圖 1. 心臟的特殊傳導組織

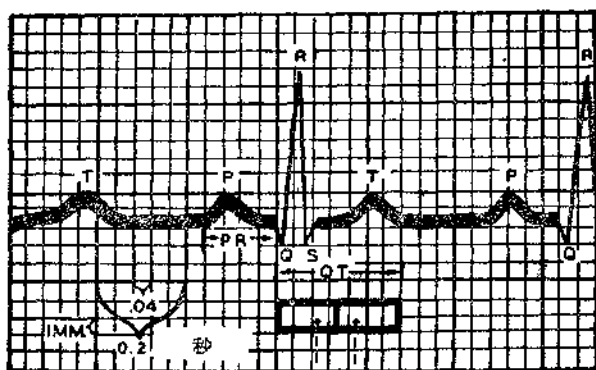
在心臟的解剖關係上，傳導組織十分微小，祇佔心臟體積的一個極小部份。左心室壁的厚度大於右心室壁二倍半至三倍，而心縱隔的厚度幾乎和左心室壁相等。肌肉體積的主要部份包括左心室與右心室的外壁和心縱隔。同樣的，在完成的心電圖上亦以縱隔及左、右兩個心室的電力活動為主。

心 電 圖

什麼是心電圖？簡單的講就是心臟電力活動的描述表示。在解釋心電圖的時候，應該隨時瞭解這個診斷性的試驗有它一定的限制，這是很重要的。不正常的圖線通常指示不正常的心臟功能變化，但並不是絕對的。心臟生理作用改變時通常能夠但並不是必然的改變了它的電力過程。不正常的電力變化雖然存在，但可能因其部位不明而沒有被記錄出來。許多和心臟本身沒有關係的體外因素也可以影響最後的記錄。其中如皮膚的阻力，身體的非一致性的傳導組織，極化作用，胸壁的厚度，胸壁與心臟的距離，心臟在胸廓內的位置，骨骼肌的顫動，電力的干擾，記錄心電圖方式是否正確的技術上問題（特別是標準的不準確），以及心電圖機本身的性能等。藥物、感染、肺栓塞、疼痛、恐懼、運動、休克和血

液電解質均能使心電圖改變。因此應該記住的心電圖所記錄的心臟的電力活動頂多不過為心臟功能與解剖情況的間接指示，它可能為心臟外其他許多因素所影響。

愛氏、劉氏和其他學者研究心電圖的波線和收縮着的心臟的關係，證明 P 波與心房收縮有關，而心室收縮時與 QRS 綜合波及 T 波有關。由於心室構成心臟主要肌肉體積，因此它的變化在完成的的心電圖上負主要的責任。心房的活動則對於測定心跳的基本節律具有重要意義。電激動發源於竇房結，以波浪方式向兩側心房傳導，到達房室結，然後通過心室縱隔傳佈至兩側心室外壁。竇性節律的特徵為 P 波在規則的時間內重複出現，後面跟隨着正常時限後的 QRS 綜合波。在心房顫動與完全性傳導阻滯時，心房與心室綜合波之間就沒有規則的時間關係存在，因此 P 波後沒有正常時間關係的 QRS 與 T 波。圖 2 所示為正常心電圖上的波線次序。



膜極化 復極化

圖 2. 正常心電圖；竇性節律。

從電流的觀點上，心臟包含着兩個合體細胞綜合的系統，其一構成心房，另一則為心室。因此在心電圖學上兩個心腔可以分別來論。每一個機械的收縮，不論為心房或心室，具有兩個電的過程。第一為毀極化。在這個過程中，肌肉細胞表面的電荷從陽性(+)變為陰性(-)。其二為復極化發生(回復至靜止狀態)，結果使表面電荷恢復到陽性。心

室的毀極化是一件急速的事情，在心電圖上以 QRS 綜合波為代表；心室的復極化比較緩慢，以 T 波為標記。S-T 間段代表心室各部份處在毀極化狀態下的時期，但心室的早期復極化在不同程度上可侵入 S-T 間段內。P 波表示心房的毀極化；它的復極化雖然同樣發生，但在心電圖上通常為 QRS 綜合波所掩遮。圖 3 指示心電圖上關於毀極化與復極化程序的記錄。

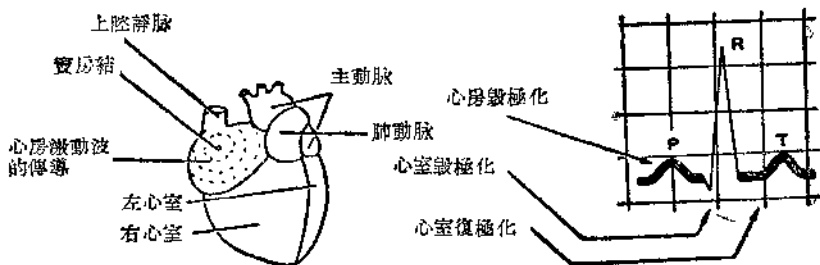


圖 3. 正常心電圖上毀極化與復極化部份。

P-R 間期或 P-Q 間期的測量係從 P 波的開始至 R 或 Q 波的開始，標誌着激動離開竇房結到達心室所需的時間。QRS 間期是從 Q 波開始至 S 波的末端，代表心室毀極化過程。在這一段時間內，心臟的激動波係先通過室縱隔，然後到達兩側心外壁。

現在應該着重指出的為室縱隔毀極化的方向是從左向右。因為希斯氏束左側束枝有一個小分枝最先發生，所以室縱隔左側興奮較早，毀極化波開始時的方向就向右進行。心室的內膜下層地區也較其隣接的心肌及外膜下層地區受激動較早，因此心室外壁的毀極化方向正常係從心內膜至心外膜層。T 波，如前所述，代表兩側心室的復極化。因此一個完全的心室收縮，包括毀極化與復極化，在心電圖上記錄下來的即是 Q-T 間期。它的測量是從 Q 波的開始至 T 波的末端。

圖 4 所示為心臟電的收縮和舒張與心音、心電圖的時間關係。心室電的收縮與心電圖上 Q-T 間期相符。電的舒張則從 T 波末端伸延至次一個 Q 波的開始。所有心電圖上均有橫線與直線。直線代表時間，分

成大小兩種方格。大方格代表 0.2 秒，小方格為 0.04 秒（圖 2）。橫線代表電壓，當心電圖機適當標準化後，1 毫米等於 0.1 毫伏打。計算 QRS 綜合波（心室率）或 P 波（心房率）在某一段時間內的數目，可以求出心率。例如計算 6 秒鐘內（30 大格）出現的 QRS 綜合波數目乘以 10 即為每分鐘的心室率。心臟第一音的振動波約在 QRS 綜合波的開始時，而在 R 波的尖峯後到達它的頂點。心臟第二音的振動波則在 T 波結束時。

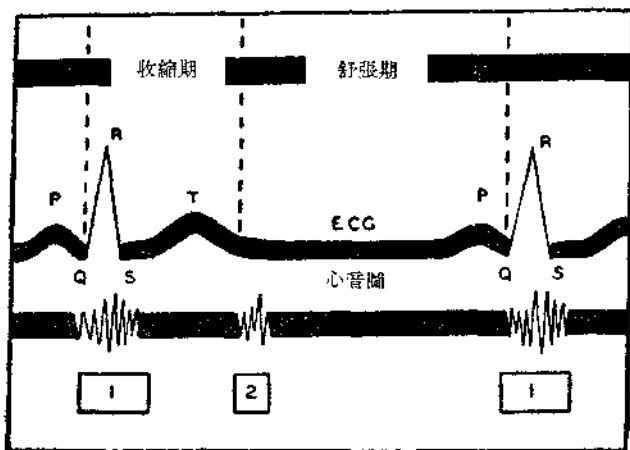


圖 4. 心電力收縮與舒張與心電圖及心音圖的相互關係。

圖 5 所示為 QRS 綜合波的各种形狀。這些波動的命名如下：

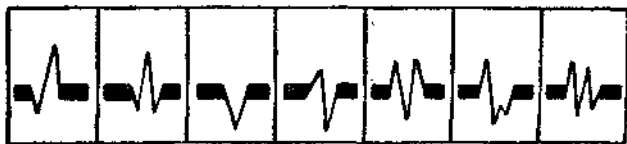


圖 5. QRS 綜合波的各种形狀。

Q 波：QRS 綜合波的最初的向下波動。

R 波：第一個向上的波動。

S 波：跟隨 R 波後面的第一個向下波動。

R' 波：第二個向上波動，在 S 波後面。

S' 波：第二個向下波動，在 R' 波的後面。

QS 波：整個 QRS 綜合波為負的向下波動。

未成熟 r' 波：即 r' 未到達基線的。

在本書以下的所有討論中，凡小的波動用小寫字母代表，大的波動則用大寫字母代表。但爲了簡化起見，有時不論波動大小，均用大寫字母標記之。在此種場合下，讀者應以波動大小而定，不問大寫字母的應用之恰當與否。

解釋心電圖以生理學原理爲基礎，爲應用單極導程的主要優點之一。這些原則也適用於分離的細胞、肌肉條與動物的直接心外膜導程等的實驗結果，以及人體單極導程心電圖與實驗結果得到的肯定關係。在過去單獨應用標準或雙極導程時，解釋心電圖以個人經驗爲出發，常爲嘗試或錯誤的方式。某些不典型的心電圖圖形，當一再重覆時，最後與某些臨床的因素與屍體解剖發現相聯繫。由是可見標準肢導程的解釋很大部份出於主觀的經驗。單極心電圖提供了較合理的生理學的基礎作解釋，雖仍不脫經驗主義的範疇，但已能提供一定的理論根據來解釋各種不同的心電圖圖型。它幫助解釋了許多不相稱的以及過去認爲模糊不清的現象，並使心臟電位的分析能較爲清楚而爲單純形式。單極心電圖學在繼續發展中，最後結論，尙未肯定，許多疑問與問題尙待解答。向量的分析，更新的空間向量心圖在許多地區受人注意，但有許多問題，同樣尙未解決。總的講，臨床醫師應用單極導程，能以科學的、合理的、根據生理學的與有價值的方式去瞭解心臟的電力活動，並可以同時作或不作向量分析。這樣較標準導程方式爲優。

單極導程記錄方法

在作心電圖時，德國銀電極置於病人前臂與腿部。將電極及其連接作爲一個導程，使從心臟產生的電力自皮膚輸送至心電圖機。在右臂電極傳導的心電圖形，一如電極放置在右肩部。左臂電極所傳導的圖形，一如電極置於左肩部。左腿電極則反應心臟橫隔面的電位，因爲這個電

位是通過身體組織向左髖關節部傳導的。如果病人曾施行左腿截肢手術，電極如置在截肢端以上的肢部，不會使心電圖的圖形改變。

如圖 6 所示，在任何特定的肢關節部的電位圖形包含着一定的不同部份的心臟表面。某部心臟表面面向某特定肢關節部時，即在該肢導程記錄的心電圖上發生其較顯著的影響。每一個心腔均有其心電圖特徵，例如左心室面心電圖形與右心室面圖形不同。如是由心臟不同地區產生的電位彼此不同，在不同肢體記錄的心電圖形也因而不同。

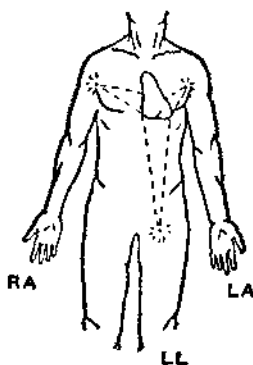


圖 6. 心臟電位傳導至肢端因心臟表面與肢端的空間關係而不同。

圖 7 所示為應用標準肢導程時各電極的相互關係。導程 I 構成的圖形為右臂與左臂電極的混合，導程 II 為右臂至左腿電極的連接，導程 III 為左腿至左臂電極的連接。時或應用的第四導程，又名胸導程，同樣具有二個電極，其一為探測極，置在胸部近心尖處，另一無作用極則置在遠離心臟的部位。胸導程無作用極曾試探於不同部位，右臂、左臂、左足及背部近肩胛角處，沒有一處能使所有心臟病學家滿意。胸導程的命名有一些混亂，包括以下幾種配合。

CF₄ 或 IVF: 胸與左腿導程

CR₄ 或 IVR: 胸與右臂導程

CL₄ 或 IVL: 胸與左臂導程

CB₄ 或 IVB: 胸與背部導程

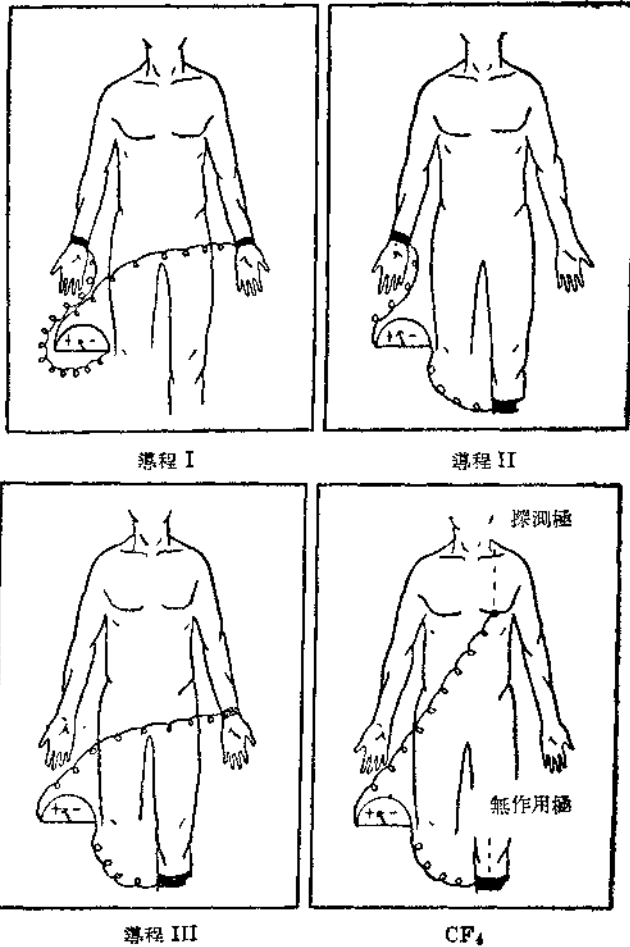


圖 7. 應用標準導程方式各電極放置地點。

F, R, L 及 B 為表示無作用極所在處, 分別代表左足、右臂, 左臂與背部(近肩岬角處)。C 或 IV 代表放置在胸部近心尖處的探測極。胸導程應用最多的為 CF, 當其放置第五肋間隙鎖骨中線時謂之 CF₄。字母 4 代表胸部位置。因此標準導程普通包含四個導程, 即三個肢導程 (I, II, III) 和一個胸或心前導程。

每一標準或雙極肢導程含有兩個電極, 每一電極同時地記錄心臟