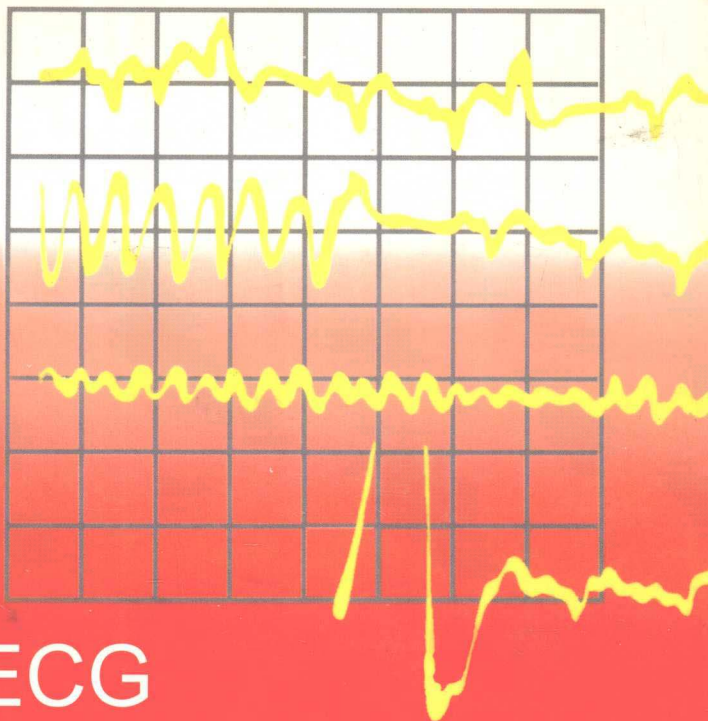




THE ECG
MADE EASY

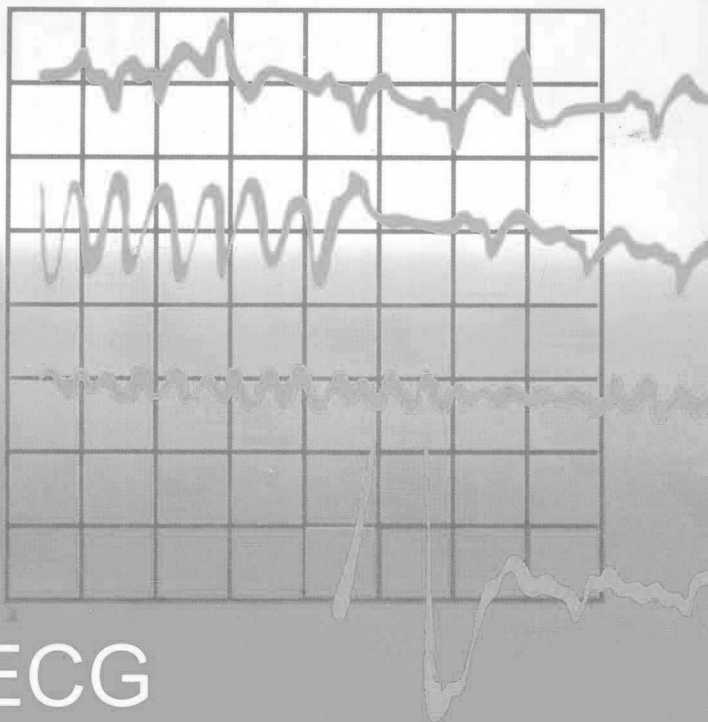
心電圖入門輕鬆學

原著：John R. Hampton

編譯：葉育文 醫師

台北國軍松山醫院

合記圖書出版社 Elsevier (Singapore) Pte Ltd. 合作出版



THE ECG
MADE EASY

心電圖入門輕鬆學

原著：John R. Hampton

編譯：葉育文 醫師

台北國軍松山醫院

合記圖書出版社 Elsevier (Singapore) Pte Ltd. 合作出版

心電圖入門輕鬆學 / John R. Hampton 原著 : 葉育文編譯.

-- 初版. -- 臺北市 : 合記, 2004[民 93]

面 : 公分

含索引

譯自 : The ECG made easy, 6th ed.

ISBN 986-126-092-7

1. 心電圖－手冊, 便覽等

415.313026

93006720

書 名 心電圖入門輕鬆學
編 譯 葉育文
執行編輯 王雪莉
發行人 吳富章
發行所 合記圖書出版社
登記證 局版臺業字第 069
社 址 台北市內湖區(114)安康路 322-2 號
電 話 (02)27940168
傳 真 (02)27924702
網 址 <http://www.hochi.com.tw>

總 經 銷 合記書局
北 醫 店 臺北市信義區(110)吳興街 249 號
電 話 (02)27239404
臺 大 店 臺北市中正區(100)羅斯福路四段 12 巷 7 號
電 話 (02)23651544 (02)23671444
榮 總 店 臺北市北投區(112)石牌路二段 120 號
電 話 (02)28265375
臺 中 店 臺中市北區(404)育德路 24 號
電 話 (04)22030795 (04)22032317
高 雄 店 高雄市三民區(807)北平一街 1 號
電 話 (07)3226177

花 蓮 店 花蓮市(970)中山路 632 號
電 話 (03)8463459

郵政劃撥 帳號 19197512 戶名 合記書局有限公司

西元 2004 年 7 月 10 日 初版一刷

本書定價 CNY100.00

院長序

古云：「工欲善其事，必先利其器」，在各行各業皆然，在醫界更是如此。心電圖的判讀無論在內科鑑別診斷、外科術前準備，還是急診評估病患……等，都是最重要的利器。所以很多剛剛接觸臨床的醫護人員，皆急欲擁有準確的心電圖判讀能力。

然而，若想快速擁有判讀能力，必須先有正確的心電圖觀念，並且以一貫之。「心電圖入門輕鬆學」將心電圖背後的原理清晰化、圖例化，使讀者易於融會貫通，並增加讀者信心，建立正確的觀念，是一本非常適合臨床初學者，再三研讀的心電圖入門書籍。

本院葉育文醫師求知慾強，工作認真負責，利用臨床工作之餘，抽空翻譯此書。希望讀者皆能從此書獲得心電圖的寶貴知識並學以致用，使我們的病患受到更好的照顧。

國軍金門醫院院長
譚傳明

前言

心電圖入門輕鬆學（THE ECG MADE EASY）第一版於1973年問世，英文版的銷售量已超過25萬本。本書除英文版之外，已經發行德文、法文、西班牙文、義大利文、葡萄牙文、波蘭文、印尼文、日文等版本。而本書的目的在於成為醫學生、護士、與醫療相關人員的心電圖入門書籍。

心電圖真的一點都不可怕：就像多數的駕駛人都不太懂引擎的原理，而園丁其實也不需要是一個植物學家。所以我們只要會正確地使用心電圖即可，並不需要被它的複雜性所羈絆。這本書將鼓勵讀者去接受—「心電圖其實是容易理解的」—這個信念，心電圖只是病史與理學檢查的自然延伸。

本書是心電圖入門輕鬆學（THE ECG MADE EASY）的第六版。內容更動的不多，主要的改變在於圖例。本次改版著重於完整心電圖（12導極），並以較臨床、實際的方式呈現心電圖。

用12導極心電圖來測試是練習的好方法，而且臨床工作者在判讀心電圖時，都應按照本書建議的方式。本書的最後新增了「牛刀小試」的單元，能讓讀者自我測試，並了解自己到底學了多少。

本書當然也可以幫助醫學生準備考試，但是臨床實力與信心還是要靠大量心電圖的歷練，這是不二法門。如果你已熟讀本書，我們有兩冊本書的系列叢書能再增強你的實力。「心電圖臨床應用」著重於病史、臨床徵象、與心電圖之間的關聯，

並且介紹許多出現於正常人與病人身上的心電圖變異。而「心電圖 150 例詳解」則描述 150 個臨床案例，並附上這些案例的完整心電圖，以使讀者腦力激盪的方式來判讀心電圖，並決定如何治療。

本書書名「THE ECG MADE EASY」是 30 年前，由 Nottingham 大學醫學院教授 Tony Mitchell 所建議的。除了感激他之外，我也感謝在這數年間使本書日益精進的人員，尤其是提供建設性批評與許多寶貴意見的學生們。以上的種種，更加深我對「心電圖其實是容易理解的」——這個信念。

John R. Hampton
Nottingham

目 錄

院長序

前言

第一章	關於心電圖	1
第二章	傳導與傳導上的問題	29
第三章	心臟的節律	53
第四章	P波、QRS波組與T波的異常	88
第五章	重點整理	110
第六章	牛刀小試	121

中英名詞對照 147

索引 148

1

關於心電圖 (What the ECG is about)

心電圖能提供什麼 1

心臟的電氣 2

心電圖的波形 3

紀錄一張心電圖 7

QRS波組的形狀 12

如何發出心電圖的報告 22

判讀心電圖 23

記憶重點 28

ECG代表心電圖 (electrocardiogram or electrocardiography)。在某些國家會使用EKG來代表心電圖。請記住：

- 讀完本書後，你應該要能告訴大家一心電圖是容易理解的。
- 絕大多數的心電圖異常是有道理可循的。

心電圖能提供什麼 (What to expect to ECG)

臨床診斷大部分依賴「病史詢問與理學檢查」。心電圖可以提供支持診斷的證據，有時心電圖是治療病人的重要依據。然而，我們應視心電圖為一種工具，它並不能代表病人的全部。



對於異常的心臟節律而言，不論是在診斷還是在治療方面，心電圖都是不可或缺的。心電圖可幫助診斷胸痛與呼吸困難的病人。而心肌梗塞病患使用血栓溶解劑的時機，也是取決於心電圖。

臨床上，判讀心電圖是認知上的問題。然而，只要記住一些基礎的規則與觀念，就可以初步地分析心電圖。本章將介紹這些規則與觀念。

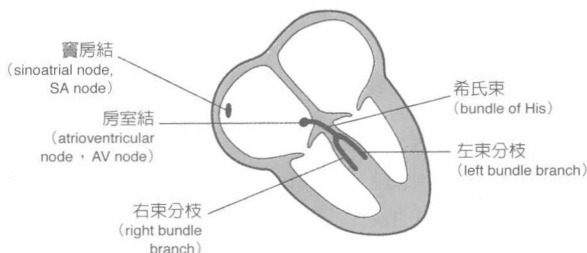
心臟的電氣 (The electricity of the heart)

任何肌肉的收縮都與電位的改變有關，而此電位變化我們稱為「去極化 (depolarization)」。而這些變化可藉由置於體表的電極 (electrodes) 所測得。既然所有的肌肉收縮都可以測得，所以要清楚地紀錄下心臟的電位改變，病人就必須完全放鬆，以避免因身體骨骼肌的收縮而造成干擾。

雖然心臟有四個腔室，但因為左心房與右心房一起收縮，接著左心室與右心室一起收縮。所以從電位的觀點來看，可只視為心房與心室。

心臟的電纜圖 (The wiring diagram of the heart) (圖 1.1)

正常的情況下，每一個心跳週期起始於位在右心房的竇房結 (sinoatrial node, SA node)。竇房結的去極化波會往下傳遞到心房肌。當去極化波傳到位於心房的房室結 (atrioventricular node, AV node) 時，會延遲一些時間。接著去極化波傳遞到特殊的傳導組織—希氏束 (bundle of His) 之後，速度會變得非常快。希氏束在心室中隔分為右束與左束分枝 (right and left bundle branches)，左束分枝又再分為二。在心室中，去極化波



1.1 心臟的電纜圖

是經由蒲金氏纖維（Purkinje fibers）來傳遞。

心臟的節律（The rhythm of the heart）

我們在後面的章節將會看到，心臟的去極化有時並不起始於竇房結，而是起始於心臟的其他位置。「節律（rhythm）」一詞是指控制心肌活化順序的部位（the part of controlling the activation sequence）。若去極化波起始於竇房結，則為正常的心臟節律，我們稱為「竇性節律（sinus rhythm）」。

心電圖的波形（The shape of the ECG）

心房的心肌數量小於心室，因此心房收縮所產生的電位改變也就會小於心室收縮。心房去極化在心電圖中形成的波形為「P波」。而因心室的心肌量較大，所以心室去極化於心電圖產生的偏折也就會較大，其波形為「QRS波組（QRS complex）」。而T波則是與心室恢復原來電位的過程有關，也就是「再極化（repolarization）」。

圖 1.2 是正常心電圖的基本波形。P、Q、R、S、T 這些偏折都稱為波（waves）；而 Q 波、R 波、S 波則一同形成了波組；S 波與 T 波之間的區域則稱為 ST 段（ST segment）。

圖 1.3 標示出 QRS 波組的各個部分。若第一個偏折是向下的，則稱為 Q 波（圖 1.3a）。不論前面有沒有出現 Q 波，向上的偏折都稱做 R 波（圖 1.3bc）。同樣地，不論前面有沒有出現 Q 波，R 波之後的向下偏折都稱為 S 波（圖 1.3de）。

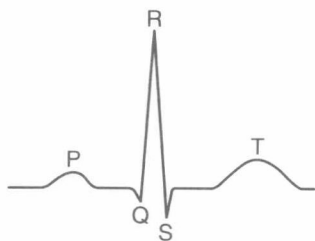


圖 1.2 正常心電圖的基本波形

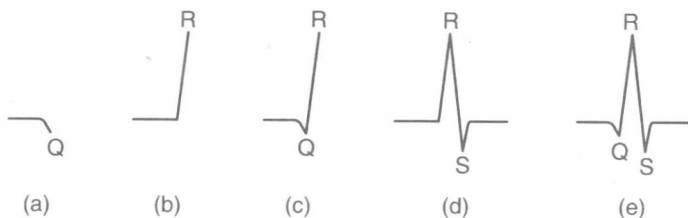


圖 1.3 QRS 波組的組成— (a) Q 波 (bc) R 波 (de) S 波

時間與速度 (Times and speeds)

心電圖機將心臟的電氣活性，紀錄於移動中的心電圖紙上。所有的心電圖機都使用已標準化的心電圖紀錄紙，且移動心電圖紙的速度也都一樣。心電圖紙中，每一大格（5mm）代表0.2秒（s）或200毫秒（ms），所以五大格代表1秒，一分鐘則為300大格。既然心電圖機的速度是300大格/min，所以心率（heart rate）可以透過「 $300 \div \text{R-R 間距中的大格數目}$ 」而快速得知（表1.1）。

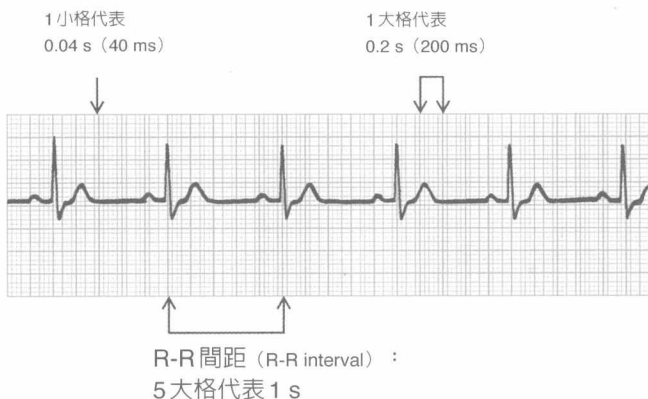


圖 1.4 心電圖紀錄紙與時間的關係。本例中，每秒有一個 QRS 波組，所以心率為 60 beats/min

表 1.1 R-R間距與心率的關係

R-R間距（大格數）	心率（beats/min）
1	300
2	150
3	100
4	75
5	60
6	50

就如同從R-R間距可得知心率一樣，P-QRS-T中各波之間的距離，也代表著心臟中不同部位的電氣傳導時間。

PR間距（PR interval）是從P波起點到QRS波組起點的距離，PR間距代表著電刺激從竇房結經由心房肌與房室結，傳遞到希氏束與心室肌的時間。



圖 1.5 PR間距的時間



圖 1.6 QRS 波組的時間

正常的PR間距為0.12-0.2秒（120-200 ms），即3-5個小格。其實大部分的時間是花在房室結（圖1.5）。如果PR間距變的很短，代表去極化波從房室結附近傳至心房，或者是心房心室之間有異常的快速傳導路徑。

QRS波組顯示出心室去極化的時間。正常QRS波組寬度小於0.12秒（120 ms），即3小格。若出現傳導延遲的情形，會造成QRS波組變寬（圖1.6）。

記錄一張心電圖（Recording an ECG）

「導極（lead）」這個字，會令一些人感到困惑。因為有時候它是指病人與心電圖機之間的導線。正常而言，是指某特定方位的心臟電氣紀錄。

心臟的電氣訊號是透過體表的電極（electrodes）來測得，這些電極以電線與心電圖機連接。每一肢體都會連接一個電



極，其他的電極則吸附於胸前的不同位置。電極與皮膚之間良好的接觸是很重要的。有時候，剔除胸前的毛髮是必要的。

心電圖機會對照不同電極所測得的電氣活性，對照不同的電極就可從不同的方向觀察心臟的電氣活性，因此就可得到某一「導極 (lead)」的圖形。舉個例，lead I 是對照右手與左手電極的電氣紀錄而得到的。每個導極觀察心臟的方向都不同，所以波形也就不盡相同。嚴格地說，「lead I、lead II…」中的「lead」不可以省略，但我們常會這樣做。

其實，並不需要將每一個導極所對應的電極都背下來，但重要的是，要將電極放至正確的位置。LA 的電極是連接左手臂，RA 是連接右手臂，LL 是連接左下肢，RL 是連接右下肢。如果將電極錯接，所得到的心電圖可能完全無法判讀。

12 導極心電圖 (The 12-lead ECG)

如果你將每個導極所觀察心臟的方向都記起來，判讀心電圖會較容易。從肢體電極所紀錄到的六個「標準導極 (standard leads)」，可以想成從垂直面 (額平面) 來觀察心臟 (圖 1.7)。

Leads I、II、VL 觀察心臟的左側方，leads III、VF 觀察心臟的下方，lead VR 則觀察右心房。

「V 導極 (V leads)」則是從吸附於胸壁的電極所測得的，位置則在第 4 與第 5 肋間 (圖 1.8)。這六個 V 導極是由前方到左側方來觀察心臟的水平面 (圖 1.9)。

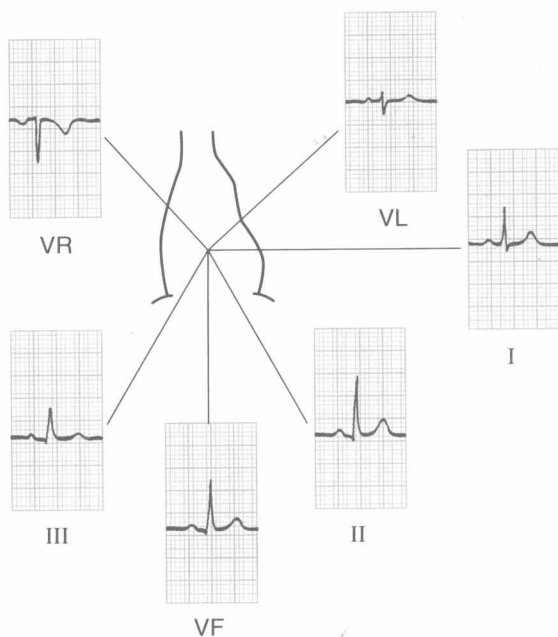


圖 1.7 六個標準導極所記錄到的波形（額平面）

因此，leads V_1 與 V_2 觀察右心室， V_3 、 V_4 觀察心室中隔與左心室前壁， V_5 、 V_6 觀察左心室的前壁與側壁。如同肢體導極一般，每個胸前導極的心電圖波形也都不同（圖 1.10）。每個導極都有自己的特徵波形，正常的心電圖之間，雖然波形不會完全相同，但卻是很類似。

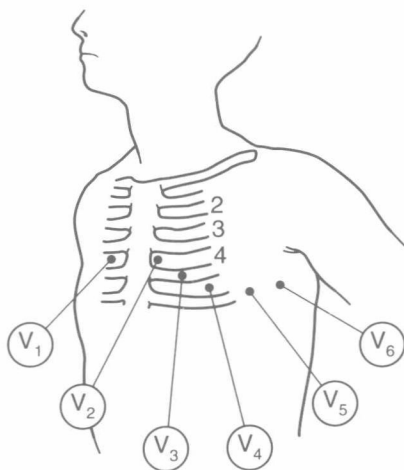


圖 1.8 六個胸前導極的位置（請注意所標示的肋間）

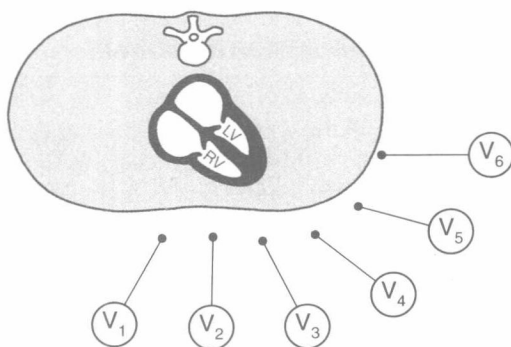


圖 1.9 六個胸前導極與心臟的關係