

腦電波和心電圖的應用與分析

Outline

- 認識腦波
 - 何謂腦波
 - 大腦結構
 - 腦波產生
 - 腦波量測
 - 腦波判讀和分析
 - 應用實例
- 認識心電圖
 - 何謂心電圖
 - 心電圖波形
 - 心電圖判讀
 - 應用實例

何謂腦波

- 腦波：Electroencephalogram (EEG)
- 原理：頭皮上的電位變化
- 起源：Hans Berger 德國人 (1929)
- 功能：觀察腦部 (心靈) 活動
- 應用：
 - 睡眠深度判定 — 淺眠、深度睡眠
 - 臨床疾病判定 — 癲癇、憂鬱、老人癡呆....
 - 精神狀態檢測 — 精神飽滿、疲勞、倦怠
 - 心理狀態檢測 — 生氣、愉悅、緊張、放鬆
 - 催眠狀態檢測 — 檢視催眠深度和催眠狀況

優點

非侵入式檢測
立即得知檢測結果
無副作用

缺點

機器費用貴
判讀不易
量測時間長

腦部結構

頂葉
處理各類感覺訊息(包括痛覺、觸覺等)的中樞

Parietal Lobe

額葉
控制抽象思考、判斷、語言、肌體運作以及理性思考的能力

Frontal Lobe

枕葉
主要功能在處理視覺訊息

Occipital Lobe

顳葉
與知覺、聽覺刺激辨識、以及記憶工作有關

Temporal Lobe

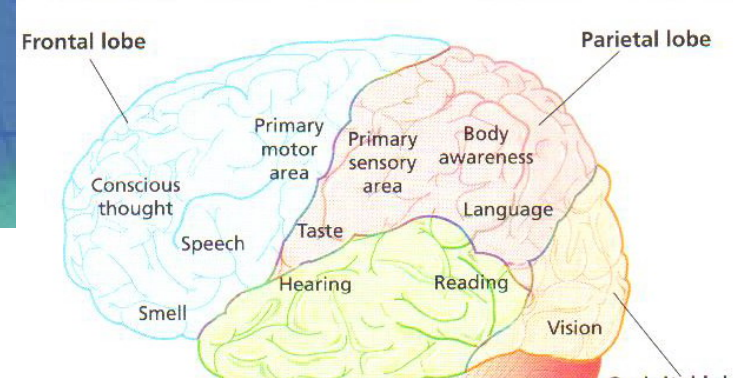
小腦
主要功能為控制運動和保持協調性

Cerebellum

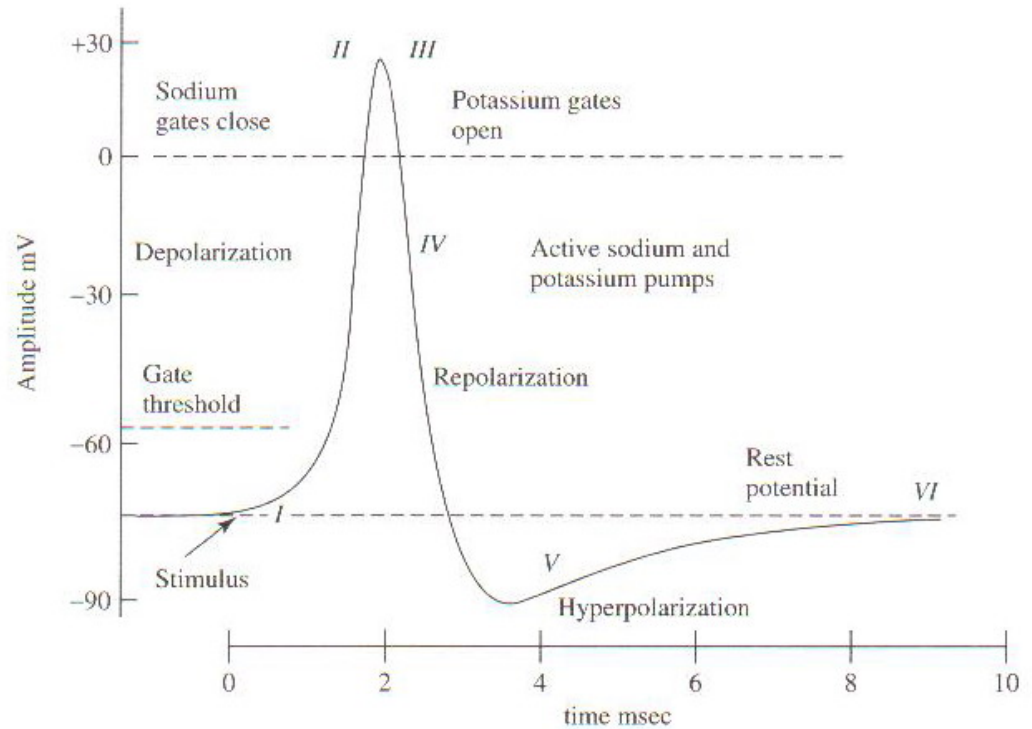
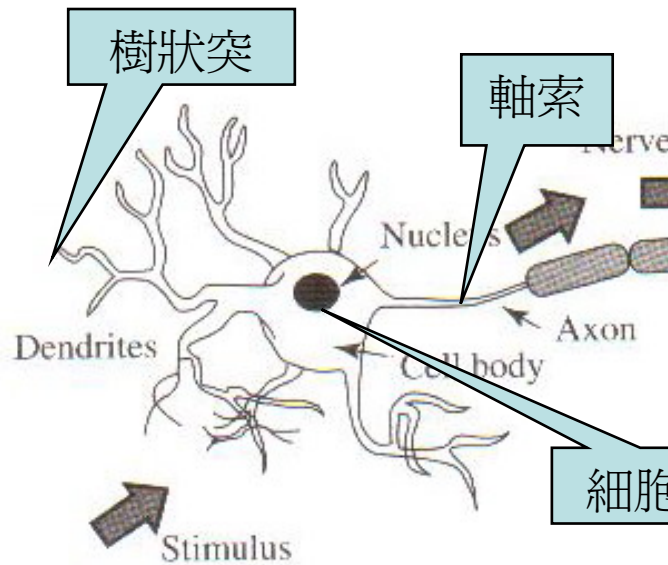
延髓
有心血管中樞及呼吸中樞等重要維生結構，能維持體內狀態平衡

Brain Stem

腦波產生



- 主要由神經細胞構成
- 以電訊號傳遞訊息



腦波量測

- 腦電波的特性:
 - 強度: 100uV 以下, 通常只會到幾十 uV
 - 頻率: 大部份都在 0.1Hz~40Hz 範圍
- 量測時要考量的問題
 - 測量機器準確度
 - 雜訊濾除
 - 外來訊號干擾的避免
 - 電極安放方式
 - 受測者個體差異
- 工具：腦波機

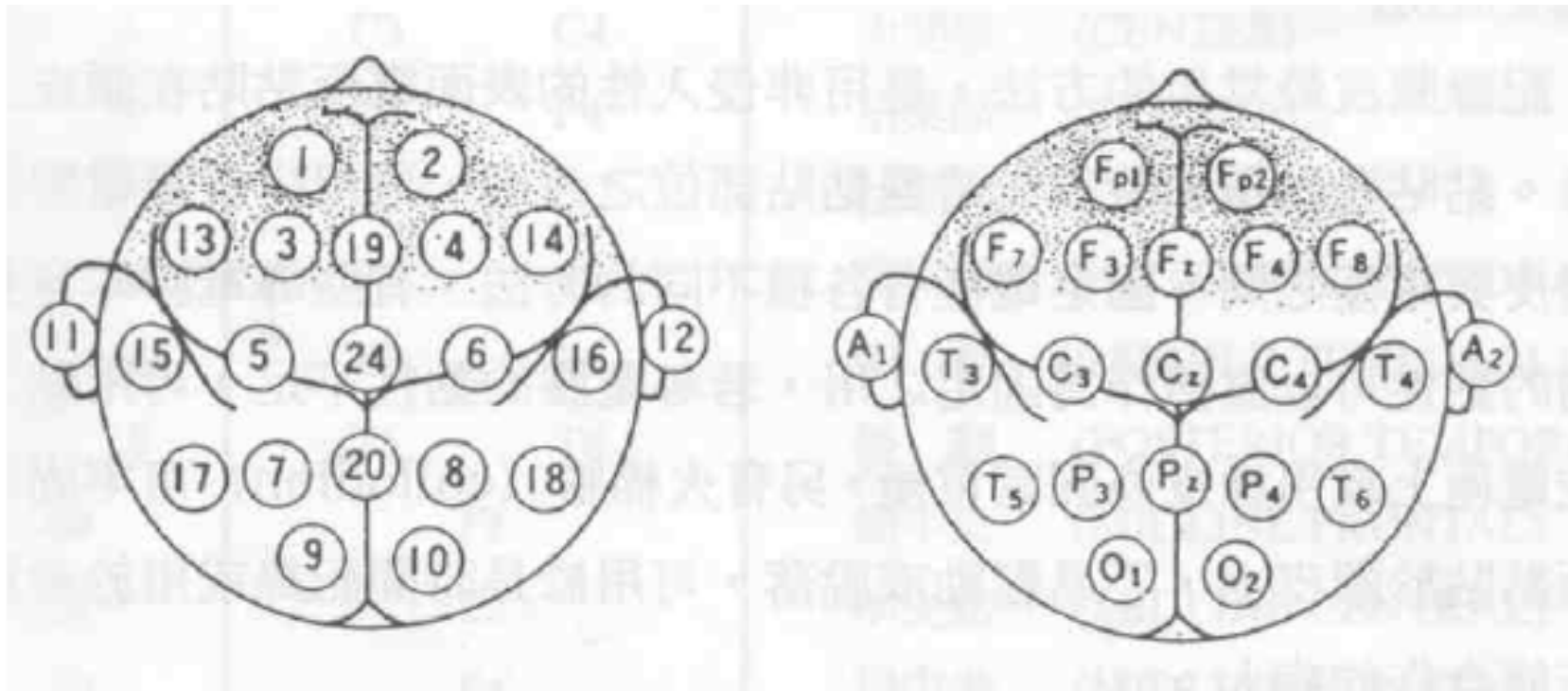
腦波機



- 功能
 - 測量頭皮的電位變化
- 組成
 - 腦波機機體：負責訊號接受、濾波並轉換成數位訊號
 - 接線：傳遞訊息
 - 電極片：貼在頭皮上作為測量媒介

電極安放法

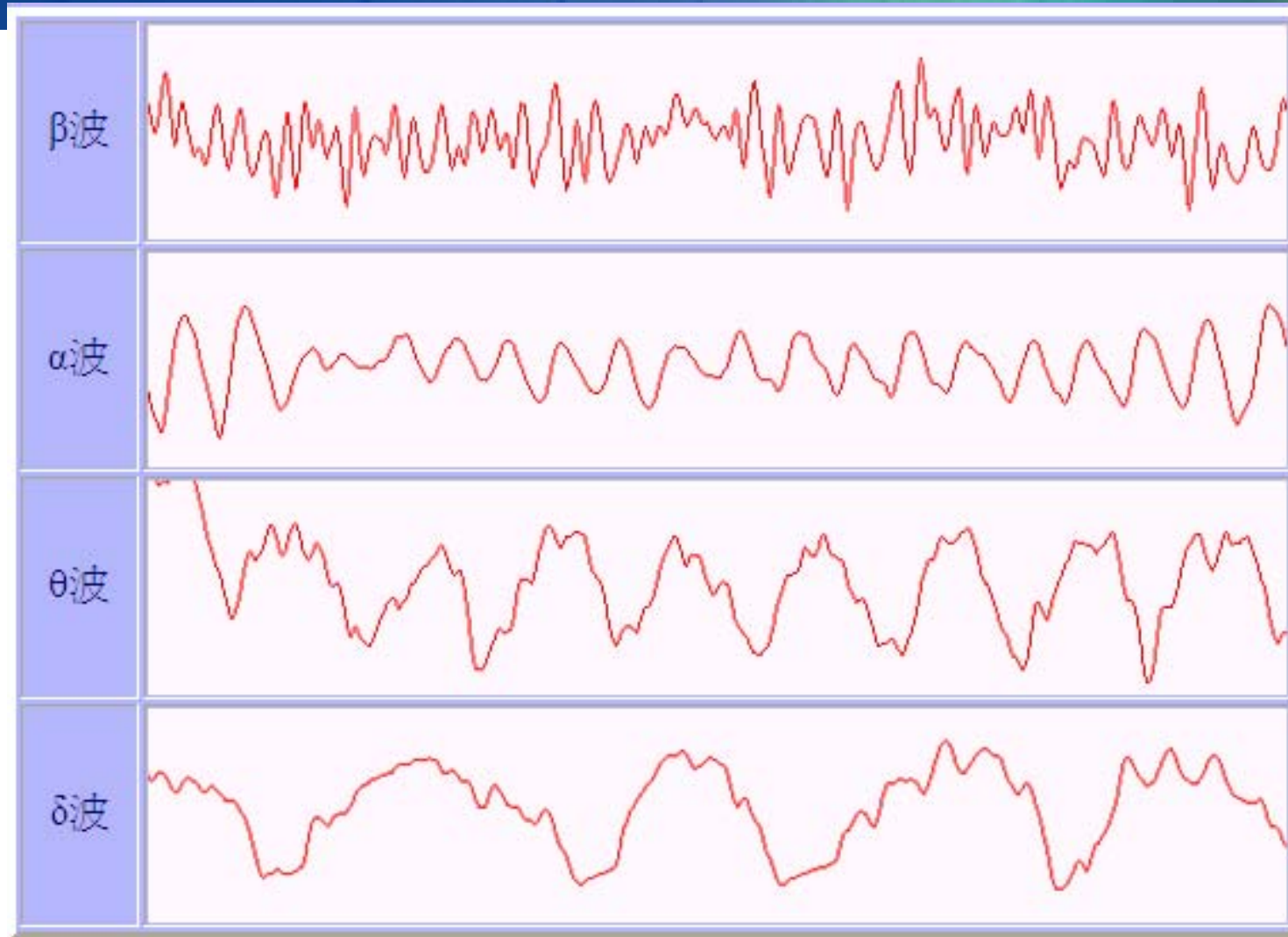
- 國際10-20制電極位置



腦波判讀和分析

- 眼睛視察 (神經科醫師)
 - 靠長期學習和診斷腦波的經驗，排除影響判讀的干擾雜訊，從腦波中搜尋特定的特徵訊號，作為判斷病情的依據。
- 訊號處理分析(用電腦代替人腦)
 - 利用訊號處理技術，設計腦波處理的規則，濾除腦波中干擾分析的雜訊，再提取有用的特徵訊息。

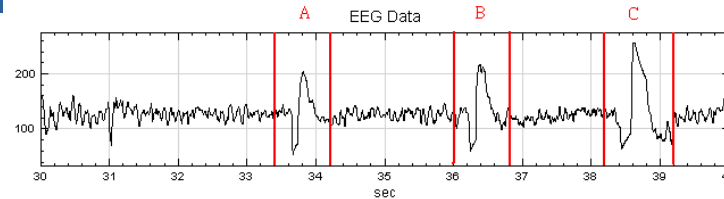
腦波圖形



腦波初步分類

- β 波（12~30赫茲）
 - 屬於「意識層面」的波。
 - 智力的來源。
 - 邏輯思考、計算、推理時需要的波。
 - 清醒時。
 - 注意力集中在外在的感官世界上。
 - 努力地想解決問題。
 - 壓力很大、心理不適、緊張、憂慮、不自在。
- α 波（8~12赫茲）
 - 是「意識與潛意識層面」之間的橋樑。
 - 作白日夢。
 - 想像力的來源。
 - 身體放鬆、心不在焉、開放心胸。
- θ 波（4~8赫茲）
 - 屬於「潛意識層面」的波。
 - 存有記憶、知覺和情緒。
 - 影響態度、期望、信念、行為。
 - 創造力與靈感的來源。
 - 深睡作夢、深度冥想時。
 - 心靈覺知、個人見識較強、個性強。
- δ 波（0.5~4赫茲）
 - 屬於「無意識層面」的波。
 - 是恢復體力的睡眠時所需要的。
 - 直覺性與第六感的來源。
 - 意識的雷達網。

訊號處理腦波分析



- 雜訊濾除

- 腦波雜訊來源

- 生理反應：眨眼、呼吸、心跳等生理反應
 - 腦波量測設備：電極片是否適當黏貼
 - 環境：60 Hz 交流電干擾訊號

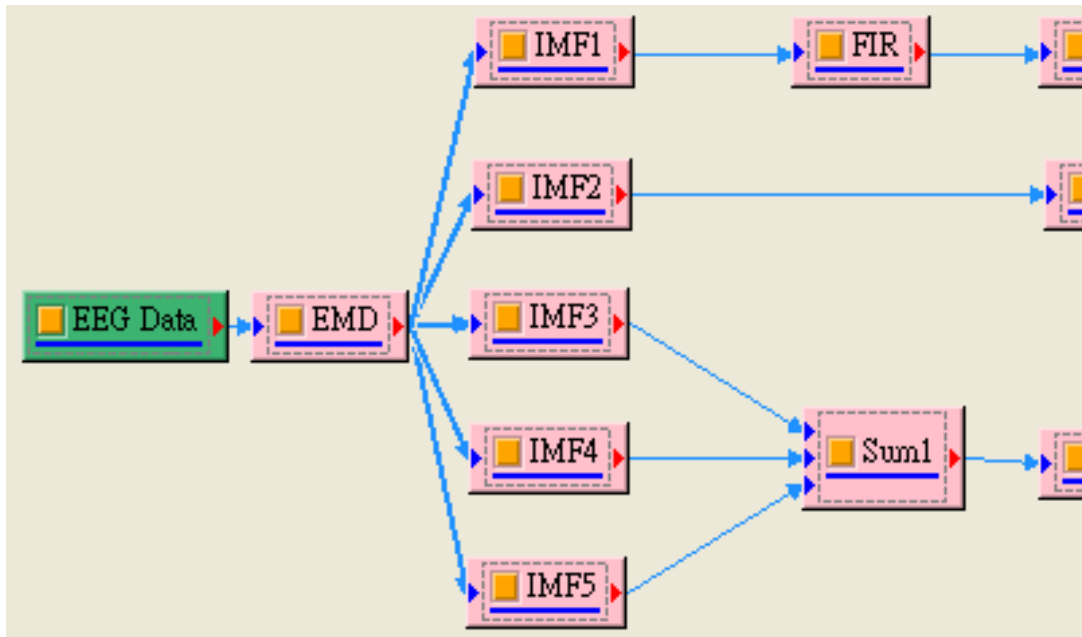
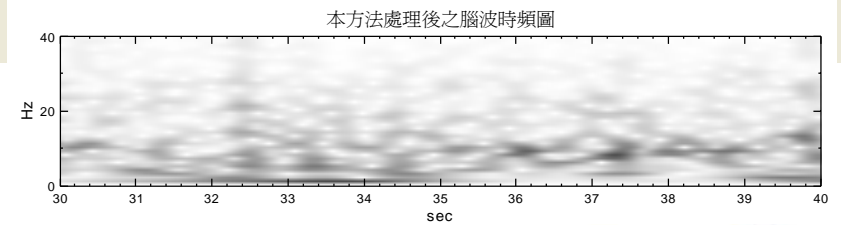
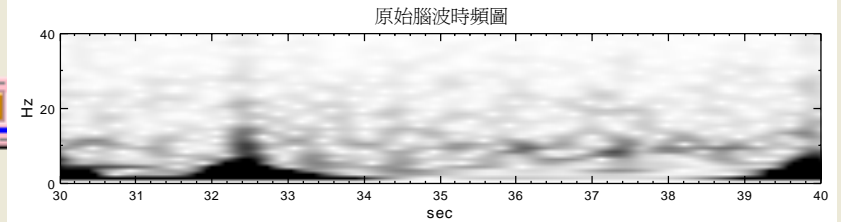
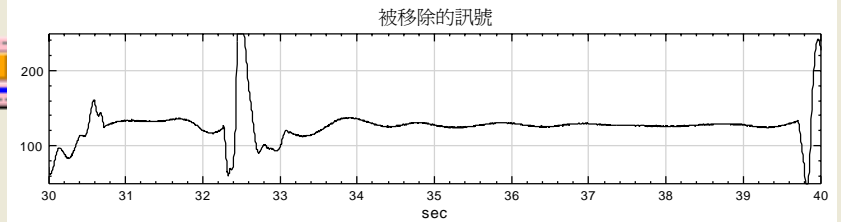
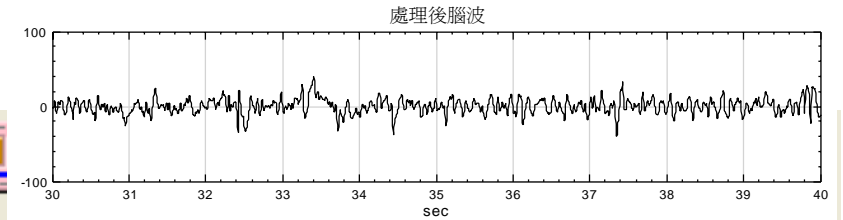
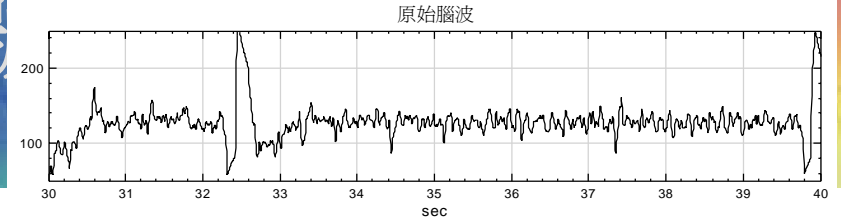
- 資訊提取

- 偵測目標：疲勞、情緒、思緒...
 - 腦波特徵：振幅、頻率、波形...

- 應用：狀態檢定、儀器操控...

ICA
PCA
EOG Correction
Dipole Modeling

論文眨眼訊號



- 以逸奇科技公司發展的Visual Signal繪製

疾病診斷



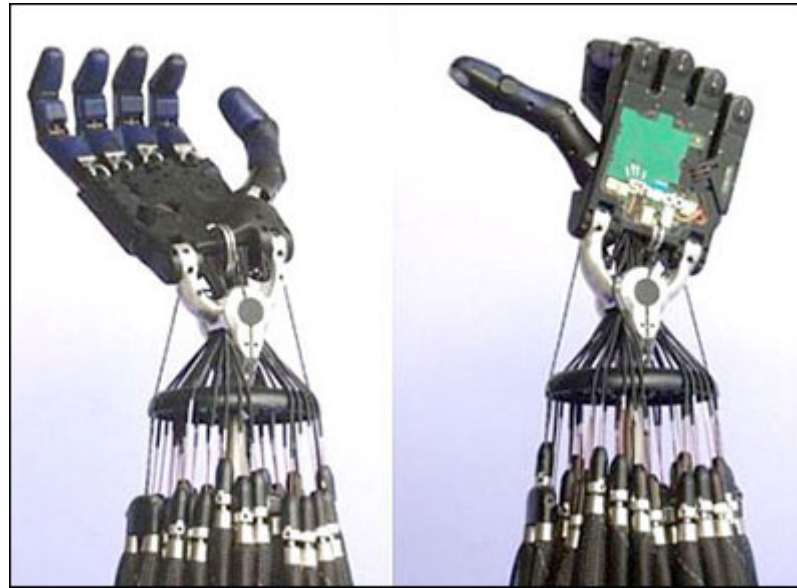
- http://www.chimei.org.tw/main/right/right02/clh_department/77750/77750_1.htm

睡眠腦波



- http://www4.nccu.edu.tw/ezkm11/ezcatfiles/cust/img/img/no15_news6.html

腦波操縱機械手



- <http://big5.cri.cn/gate/big5/gb.cri.cn/18504/2008/05/30/2805@2077989.htm>

偵測駕駛疲勞



- <http://www.miolife.com/?uid-13631-action-viewspace-itemid-265814>

腦波遊戲

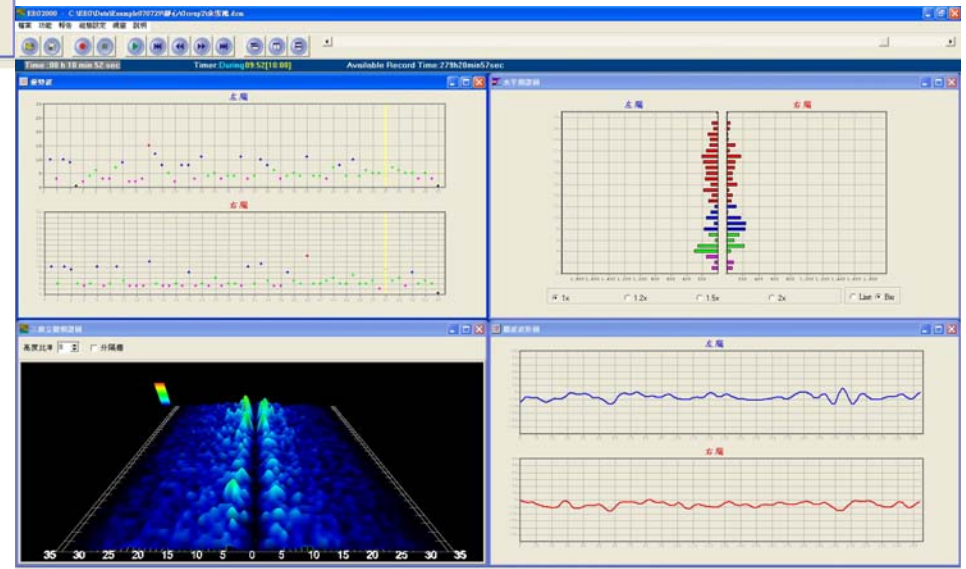
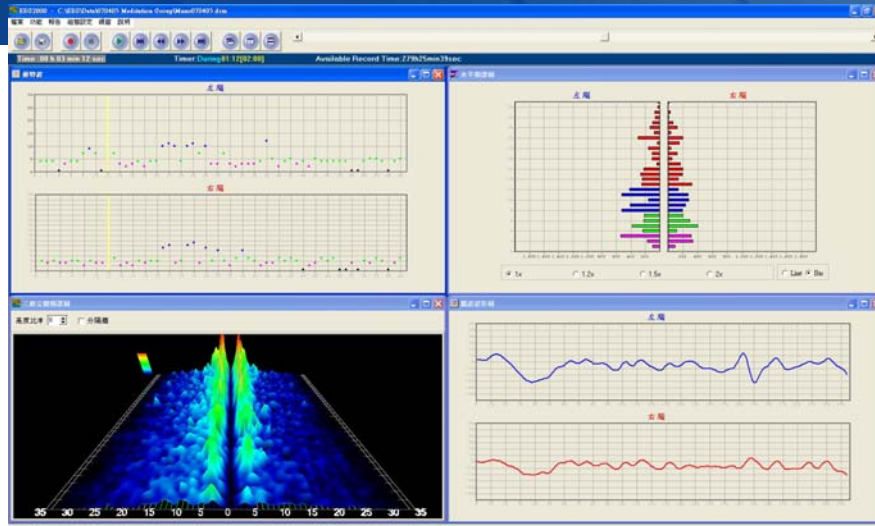


This device is not available to consumers. The consumer version will be announced at a later date.

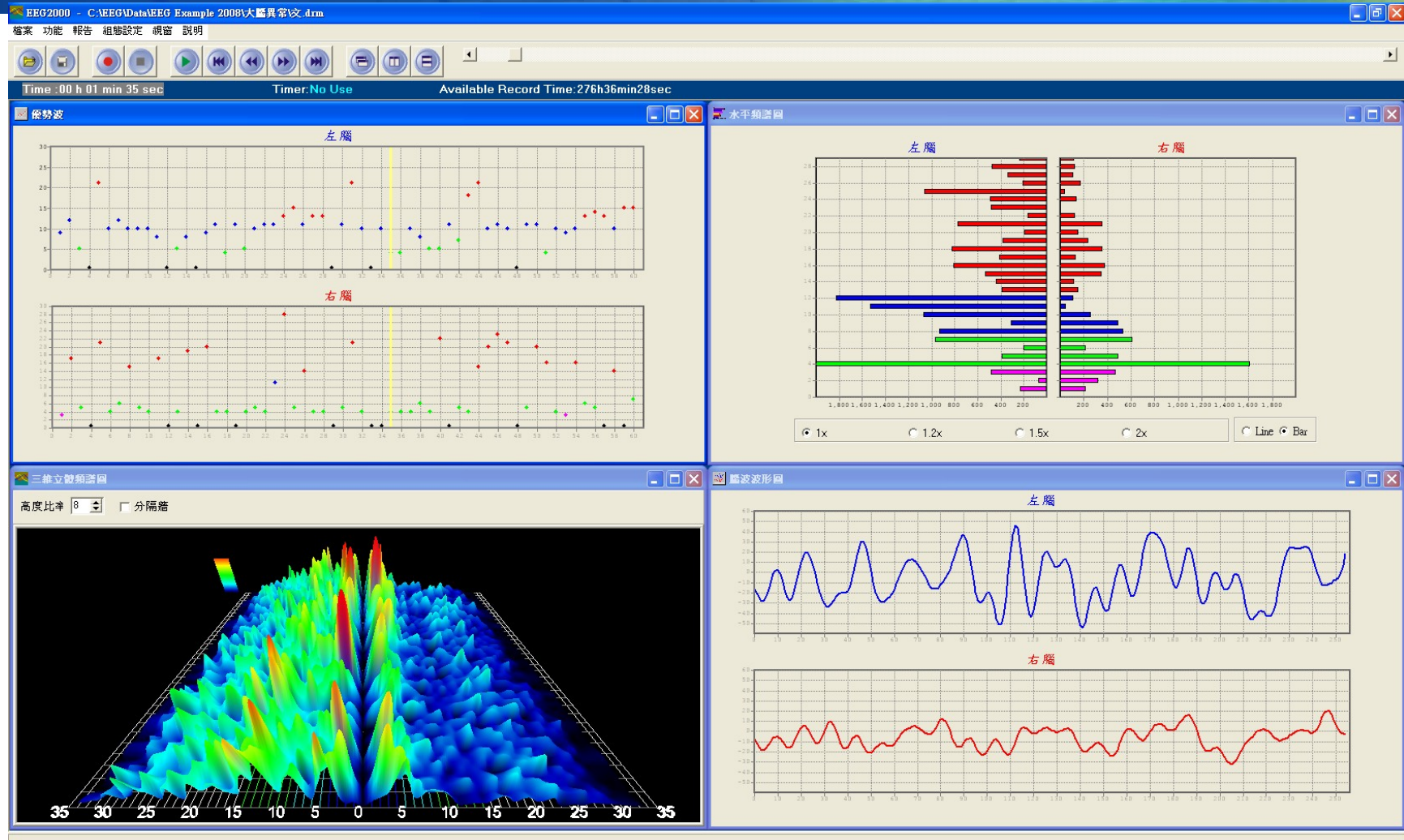
- 美國Emotiv Systems公司



淨心



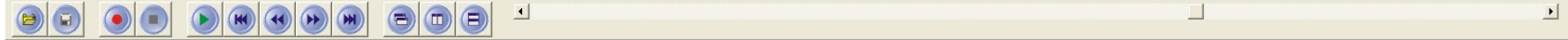
大腦異常



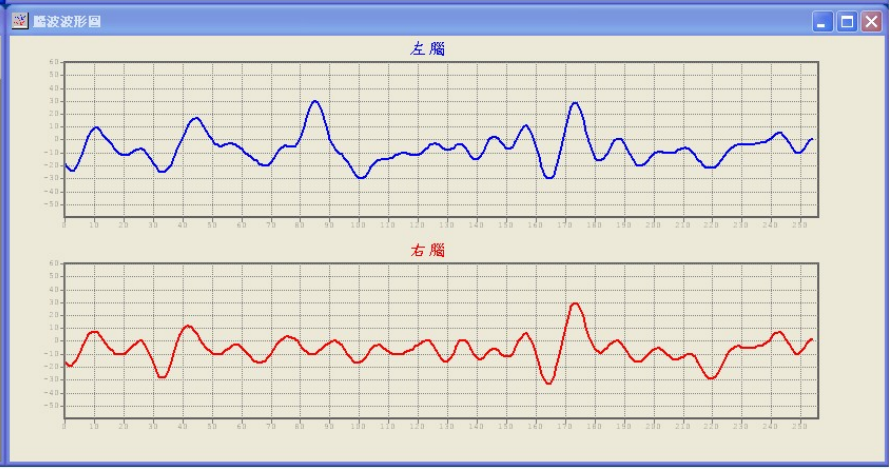
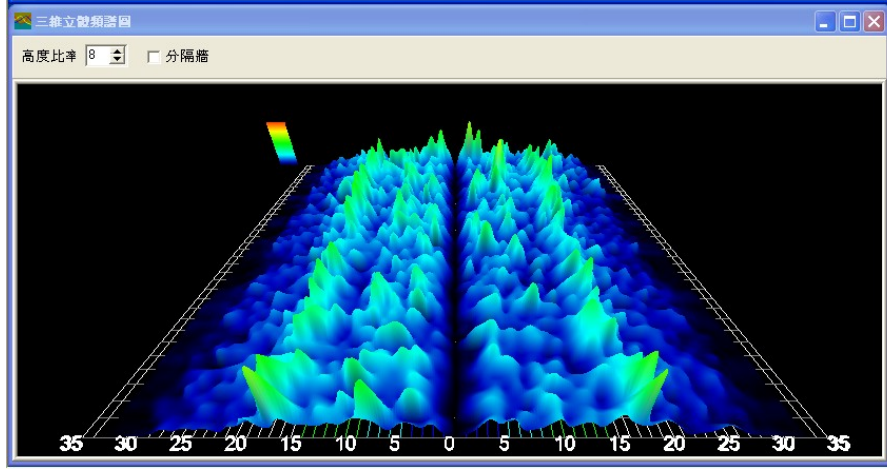
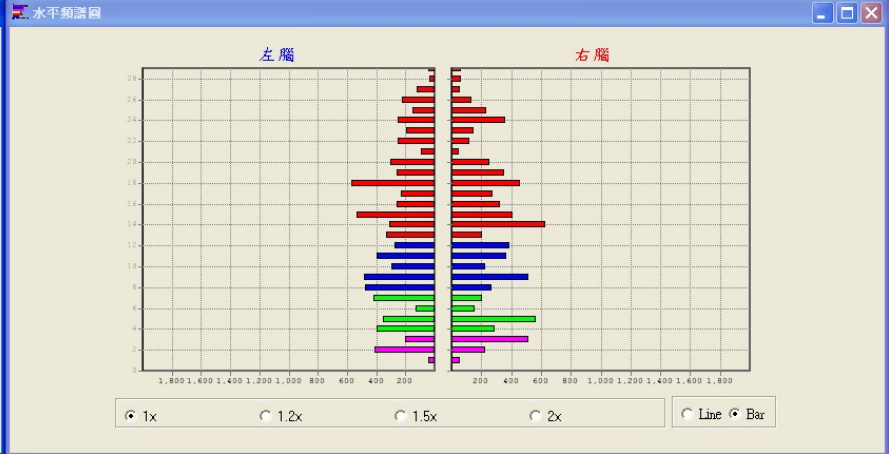
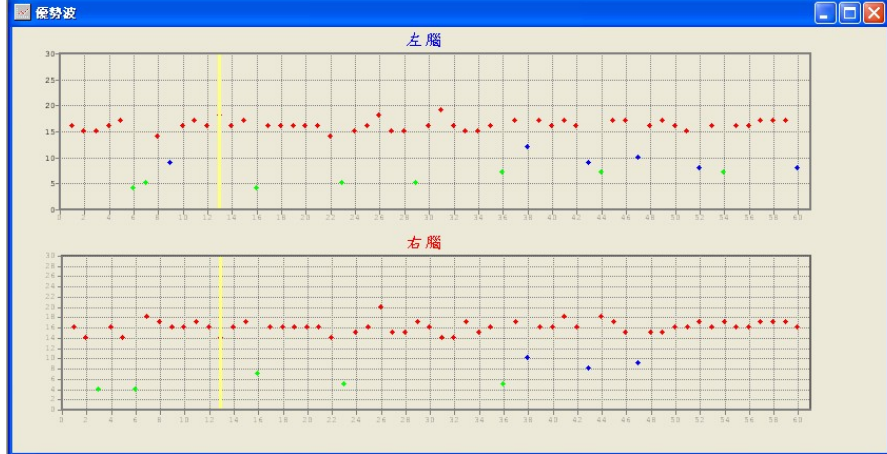
嚴重失眠

EEG2000 - C:\EEGData\EEG Example 2008\失眠\指導語1.drm

檔案 功能 報告 組態設定 視窗 說明



Time :00 h 08 min 13 sec Timer:No Use Available Record Time:277h25min70sec



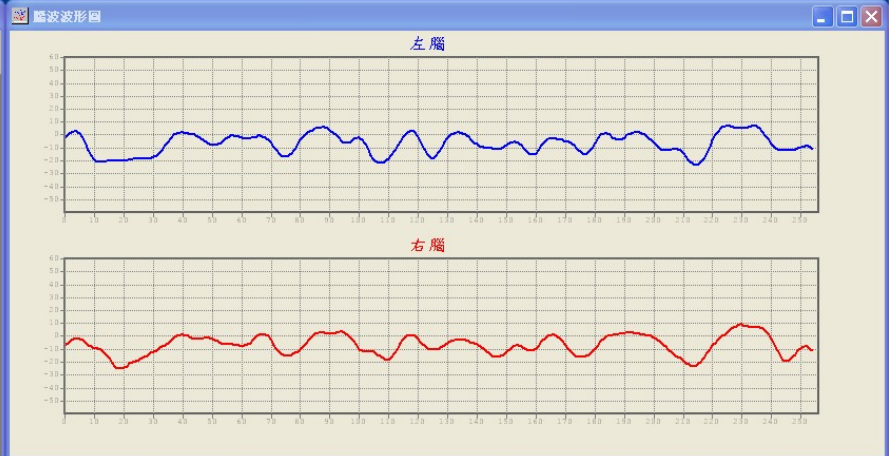
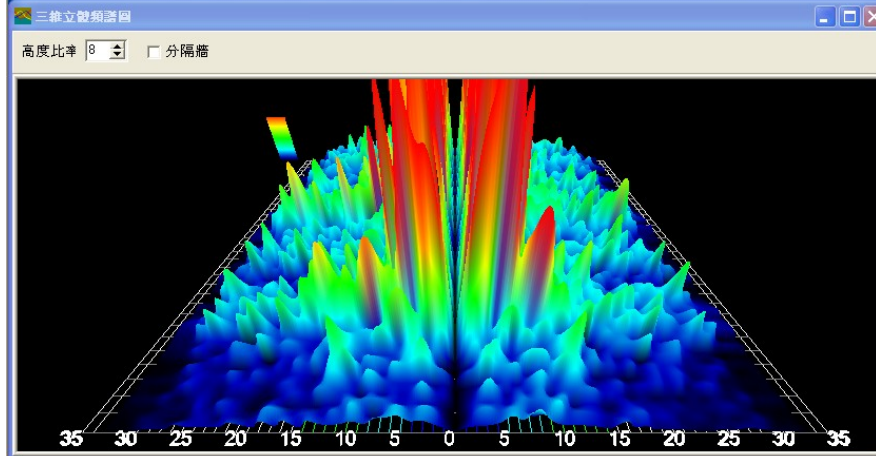
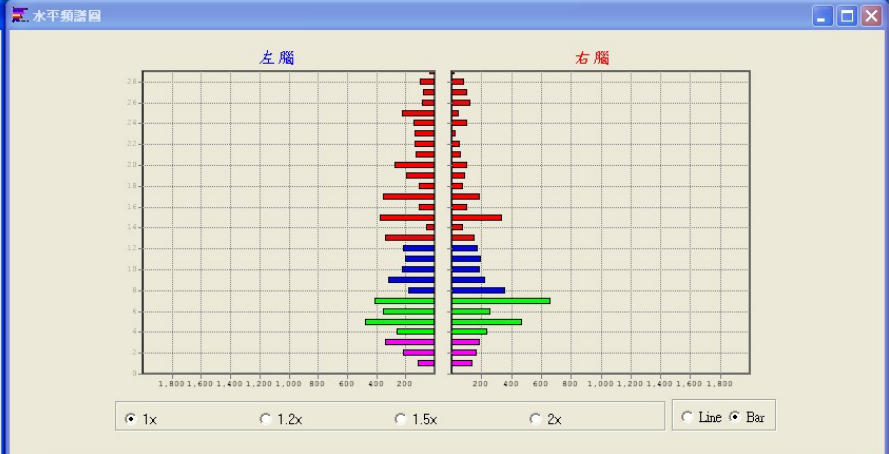
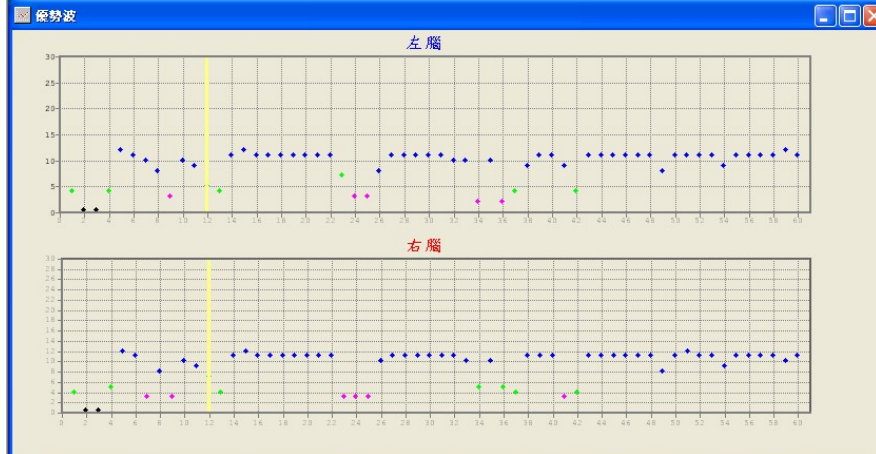
焦慮

EEG2000 - C:\EEGData\EEG Example 2008\焦慮\SU0221.drm

檔案 功能 報告 組態設定 視窗 說明



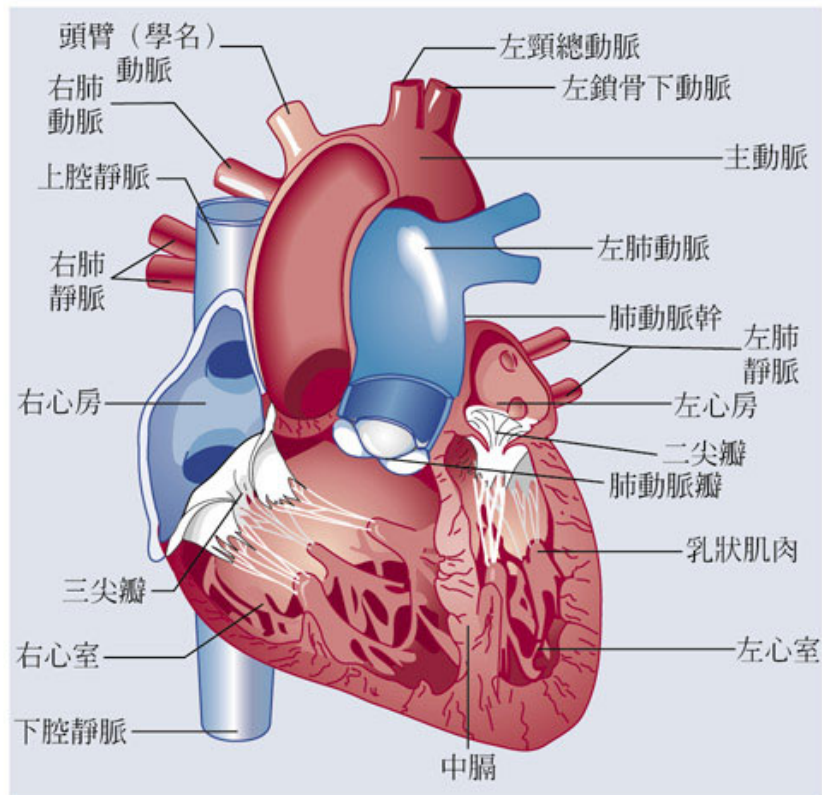
Time :00 h 02 min 12 sec Timer:During 00:12[05.00] Available Record Time:276h40min32sec



何謂心電圖

- 心電圖：Electrocardiogram (ECG)
- 原理：記錄心臟組織電壓變化的圖形
- 目的：瞭解心臟活動的情形
- 用途
 - 診斷疾病
 - (1) 心房肥大及心室肥大。
 - (2) 心房及心室電波的傳導遲延。
 - (3) 心肌缺血及心肌梗塞。
 - (4) 判定心律不整來源及監視它的活動情形。
 - (5) 心包膜炎。
 - (6) 侵犯心臟的全身性疾病。
 - (7) 判定心臟藥物的影響。
 - (8) 電解值代謝障礙，特別是鉀。
 - 心臟機能評估

心臟構造



心臟

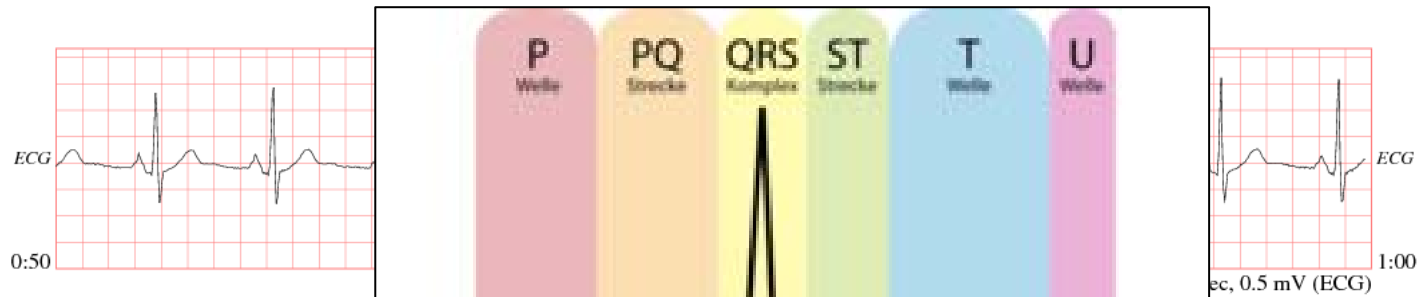
©2002 MERRIAM-WEBSTER INC.

- 位置：胸腔中部偏左
- 大小：約一個拳頭
- 重量：約350克
- 構造：分為心房與心室，心房接納來自靜脈的回心血；心室則將離心血打入動脈

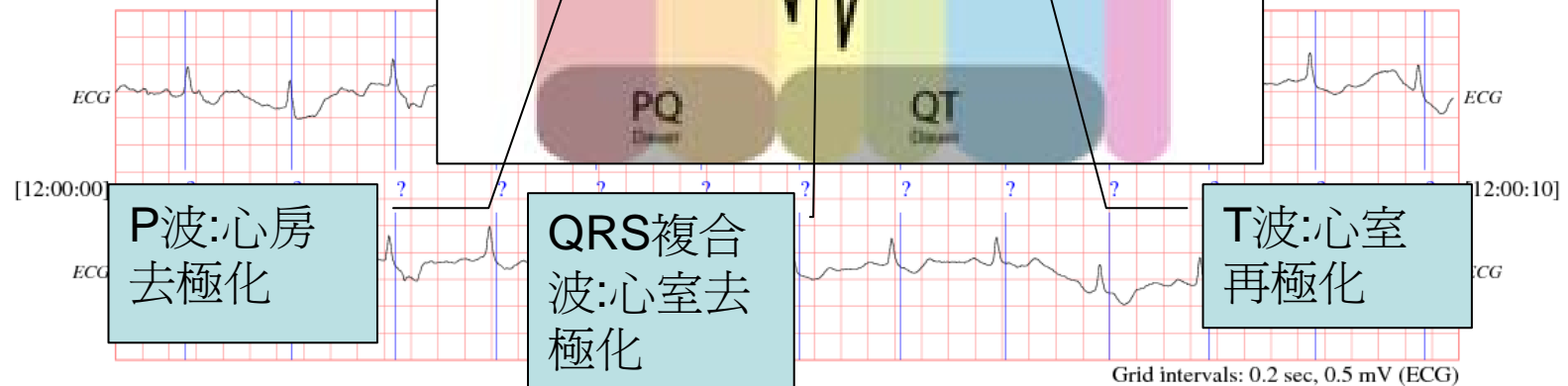
<http://sc.hrd.gov.tw/ebindra/Content.asp?Query=2&ContentID=10729>

心電圖波形

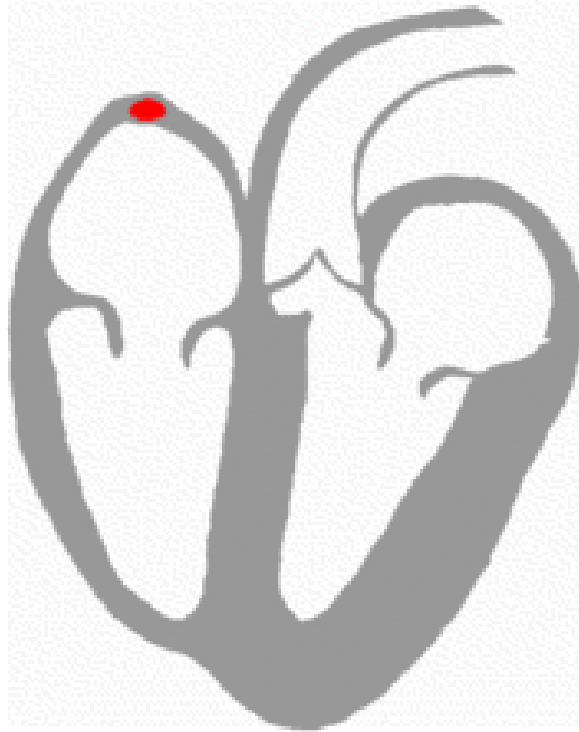
- 正常



- 不正常



心臟跳動和心電圖對應關係



心電圖判讀準則與方法

1. 心跳頻率(高、低)
2. QRS波(寬、窄)
3. P波
4. 規則性
5. P & QRS 相關性

心跳數

每分鐘心跳數 > 100 則為心搏過速

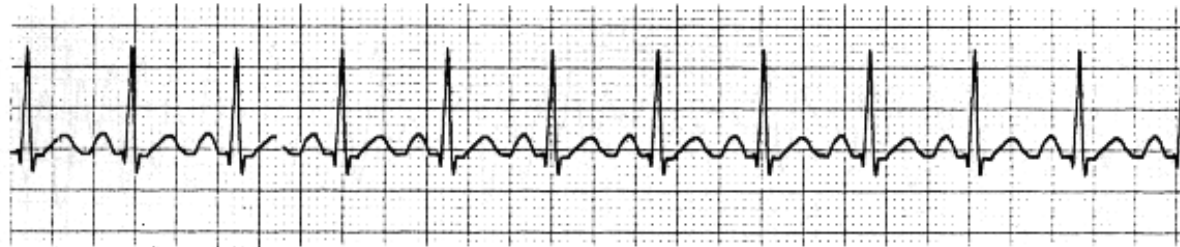


圖 7-6 竇性頻脈 (sinus tachycardia, ST)

每分鐘心跳數 < 60 則為心搏過緩



圖 7-14 竇性緩脈 (sinus bradycardia, SB)

寬QRS波



圖 7-11 自發性心室心律 (idioventricular rhythm, IVR)

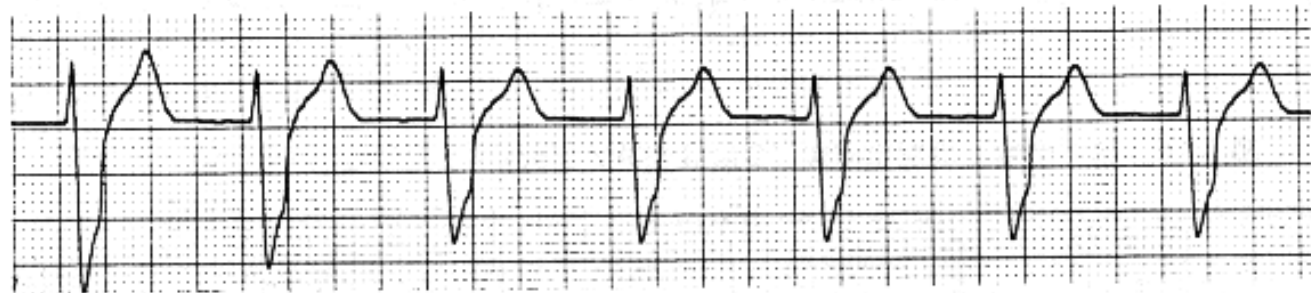


圖 7-18 加速型心室心律 (accelerated idioventricular rhythm, AIVR)



圖 7-4 心室頻脈 (ventricular tachycardia, VT)

窄QRS波



圖 7-2 正常的心電圖



圖 7-7 心房撲動 (atrial flutter, AF)

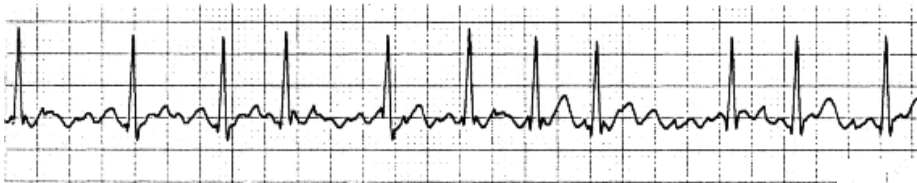


圖 7-9 心房顫動 (atrial fibrillation, Af)



圖 7-13 房室交界心律 (junctional rhythm)



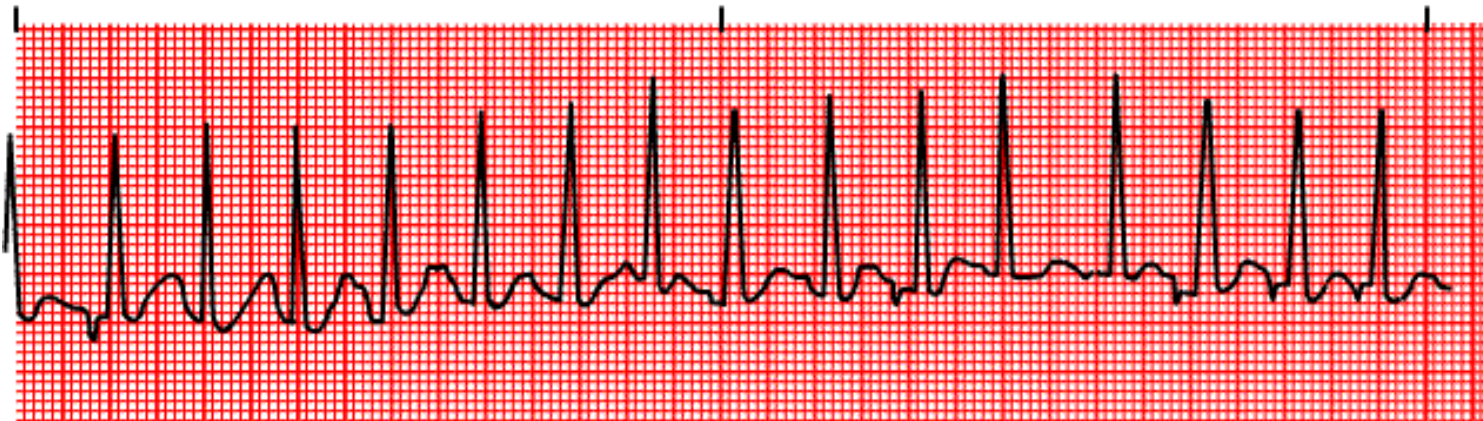
圖 7-8 陣發性心室上頻脈 (paroxysmal supra-ventricular tachycardia, PSVT)

不同型P波



圖 7-7 心房撲動 (atrial flutter, AF)

MULTIFOCAL ATRIAL TACHYCARDIA



HEALTH INTERACTIVE © 1999 - WWW.RNCEUS.COM

沒有或不明顯的P波

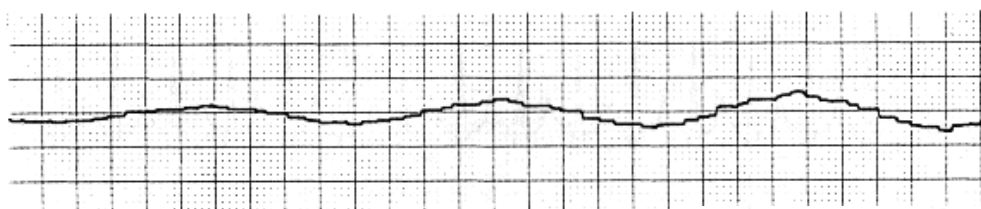


圖 7-10 心室停止 (ventricular asystole, VA)

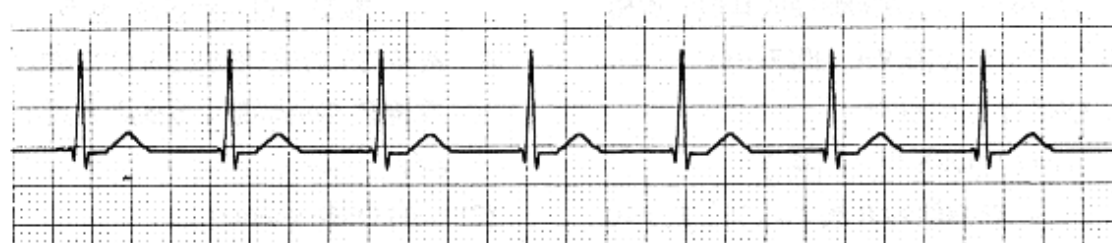


圖 7-13 房室交界心律 (junctional rhythm)



圖 7-11 自發性心室心律 (idioventricular rhythm, IVR)

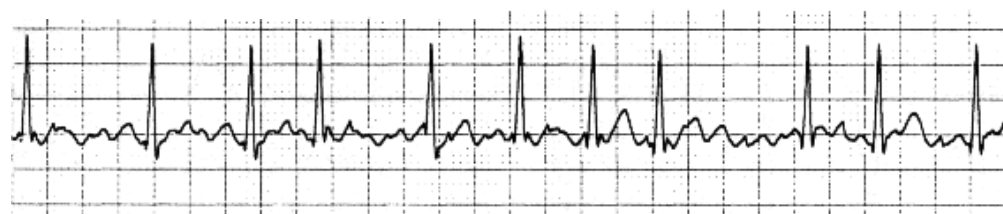


圖 7-9 心房顫動 (atrial fibrillation, Af)

不規則心律

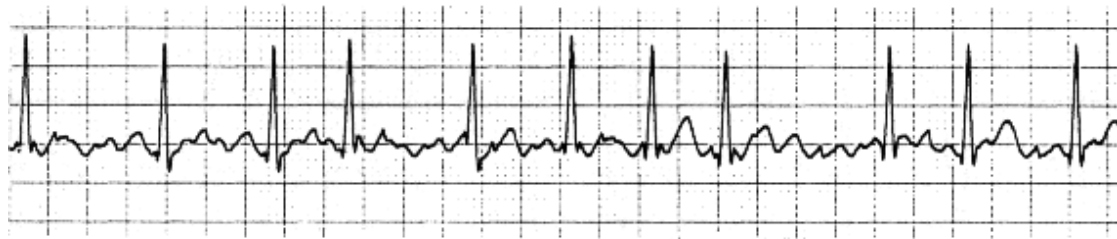


圖 7-9 心房顫動 (atrial fibrillation, Af)



圖 7-15 第二度第一型房室阻斷 (2度I型 AV block)



圖 7-16 第二度第二型房室阻斷 (2度II型 AV block)

心電圖檢查



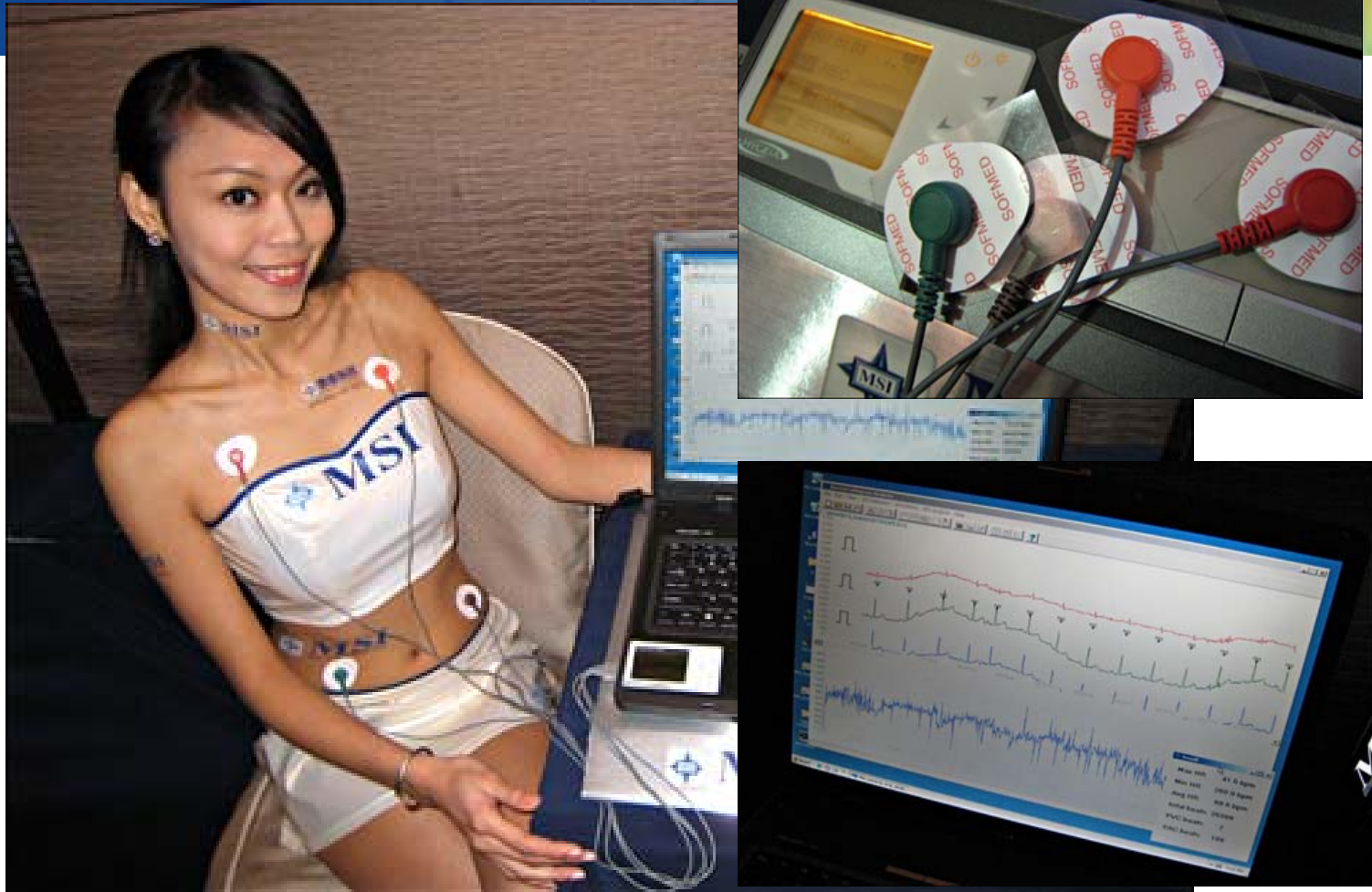
- http://www.fpppc.gov.tw/Service/SERVICE_09/91-11-a.htm

24小時心電圖機



- http://www.fyh.doh.gov.tw/main_sec.php?index=custom_detail&id=107&no=&mid=20&pid=20&sid=02

微星心電圖



- 微星 (MSI) 在 2006 年的 CES 大展發佈了第一台的太陽能筆記型電腦

參考資料來源

- 三軍總醫院
- 維基百科
- PhysioBank
- 萬智科技公司腦波機截取圖
- 逸奇科技公司發展的Visual Signal繪製圖
- http://www.chimei.org.tw/main/right/right02/clh_department/77750/77750_1.htm
- http://www4.nccu.edu.tw/ezkm11/ezcatfiles/cust/img/img/no15_news6.html
- <http://sc.hrd.gov.tw/eb intra/Content.asp?Query=2&ContentID=10729>
- <http://big5.cri.cn/gate/big5/gb.cri.cn/18504/2008/05/30/2805@2077989.htm>
- <http://www.miolife.com/?uid-13631-action-view space-itemid-265814>
- <http://www.miolife.com/?uid-13631-action-view space-itemid-265814>
- http://www.fpppc.gov.tw/Service/SERVICE_09/91-11-a.htm
- http://www.fyh.doh.gov.tw/main_sec.php?index=custom_detail&id=107&no=&mid=20&pid=20&sid=02