

測量人體脈搏

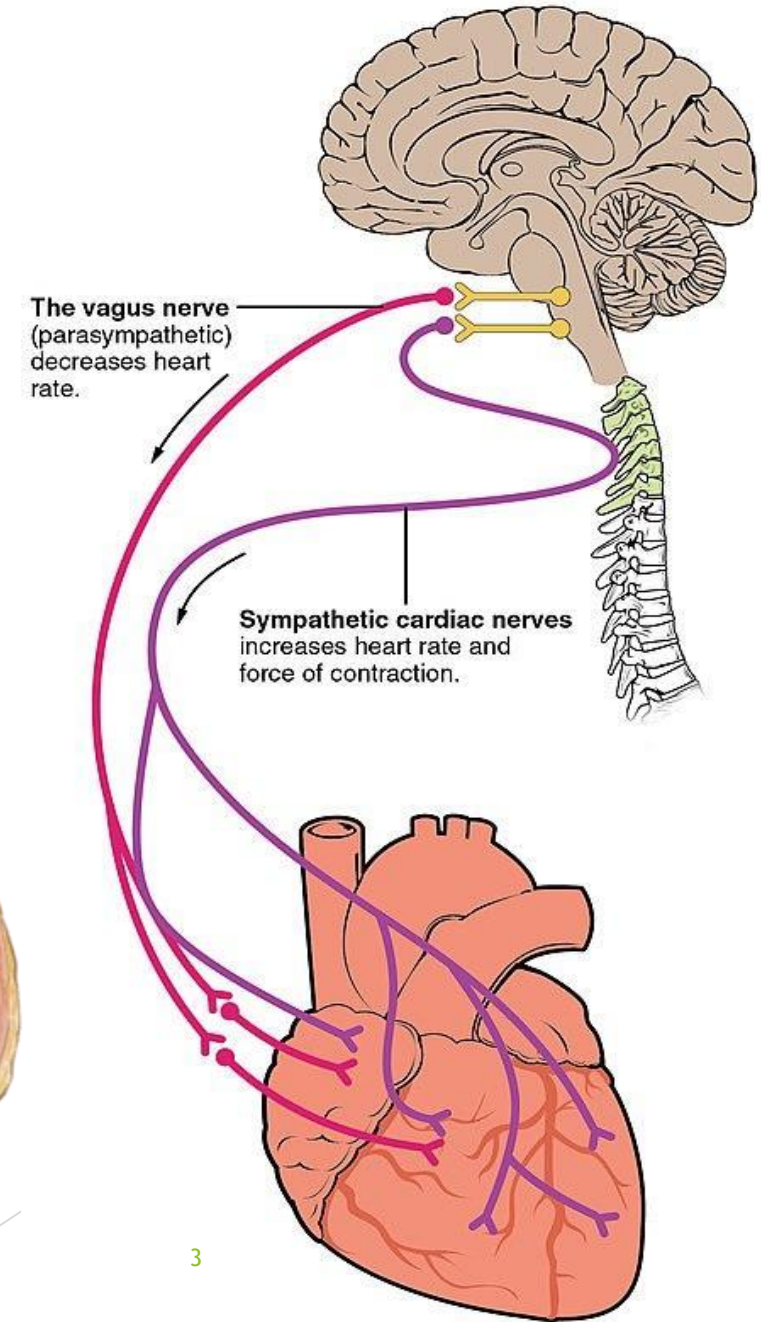
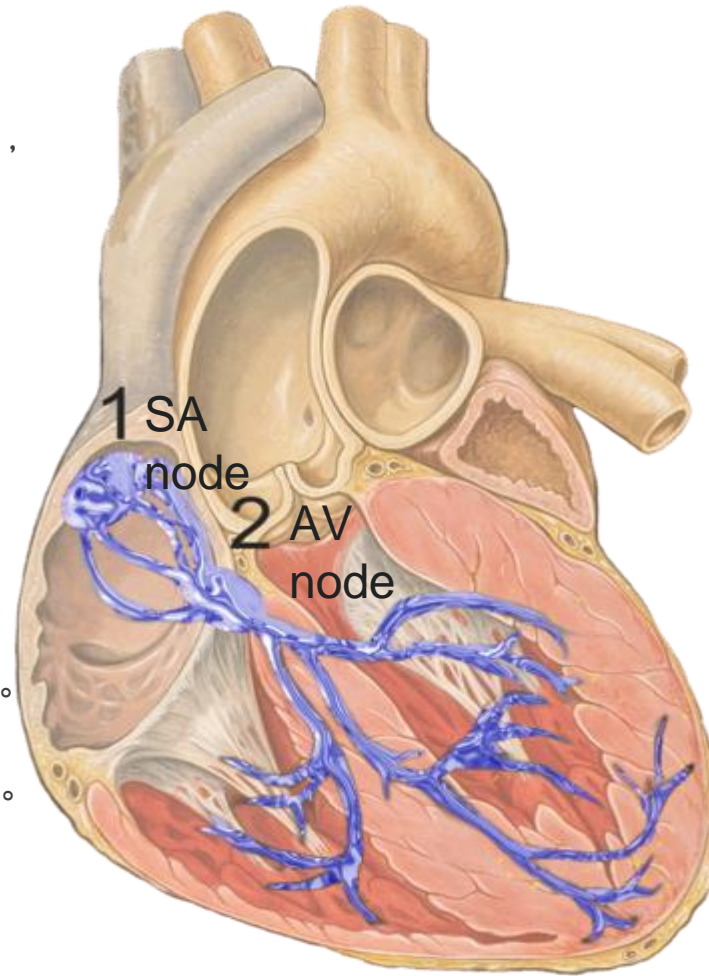
劉佩芬老師

高雄醫學大學
生物醫學暨環境生物學系

實驗背景介紹

心率 (heart rate)

- ▶ 指心臟收縮 (contractions)跳動的頻率 (beats)和每分鐘跳動的次數(Beat per minute, bpm)
- ▶ 心電傳導順序: 竇房結, 左右心房, 房室結, 心室。
- ▶ 在正常情況下, 心律由連接到竇房結(節率點)的交感神經和副交感神經調節。
- ▶ 房室結 (AV node): 主要功能是將竇房結 (SA node)傳來的興奮發生短暫延擱再傳向心室, 保證心房收縮後再開始心室收縮
- ▶ 加速神經 (acceleratory nerve)通過向竇房結的細胞釋放去甲腎上腺素 (norepinephrine)向心臟提供交感神經輸入。迷走神經通過向竇房結細胞釋放乙酰膽鹼 (acetylcholine)向心臟提供副交感神經輸入。因此, 刺激加速神經會增加心率, 而刺激迷走神經會降低心率
- ▶ 正常靜息心率範圍為60至100 bpm



影響心率的因子

increasing heart rate

Factor	Effect
加速神經	去甲腎上腺素(norepinephrine)的釋放
本體覺受器	運動時
化學受器	O ₂ 減少, H ⁺ , CO ₂ , 和乳酸增加時
壓力受器	血容量/壓力下降
邊緣系統	期待體育鍛煉或強烈的情緒
兒茶酚胺	刺激腎上腺素和去甲腎上腺素增加
甲狀腺素	T3 和 T4 增加
鈣離子	Ca ²⁺ 增加
鉀離子	K ⁺ 減少
鈉離子	Na ⁺ 減少
體溫	體溫升高(每升高1°C增加12~18次)
尼古丁和咖啡因	興奮劑

decreasing heart rate

Factor	Effect
迷走神經	乙酰膽鹼(acetylcholine)的釋放
本體覺受器	運動後
化學受器	O ₂ 增加, H ⁺ , CO ₂ 減少時
壓力受器	血容量/壓力更高
邊緣系統	放鬆情況下
兒茶酚胺	腎上腺素和去甲腎上腺素減少
甲狀腺素	T3 和 T4 減少
鈣離子	Ca ²⁺ 減少
鉀離子	K ⁺ 增加
鈉離子	Na ⁺ 增加
體溫	體溫降低

脈搏手動測量

通過用食指和中指按壓將動脈搏動傳遞到體表的任何動脈都可以測量脈搏率。

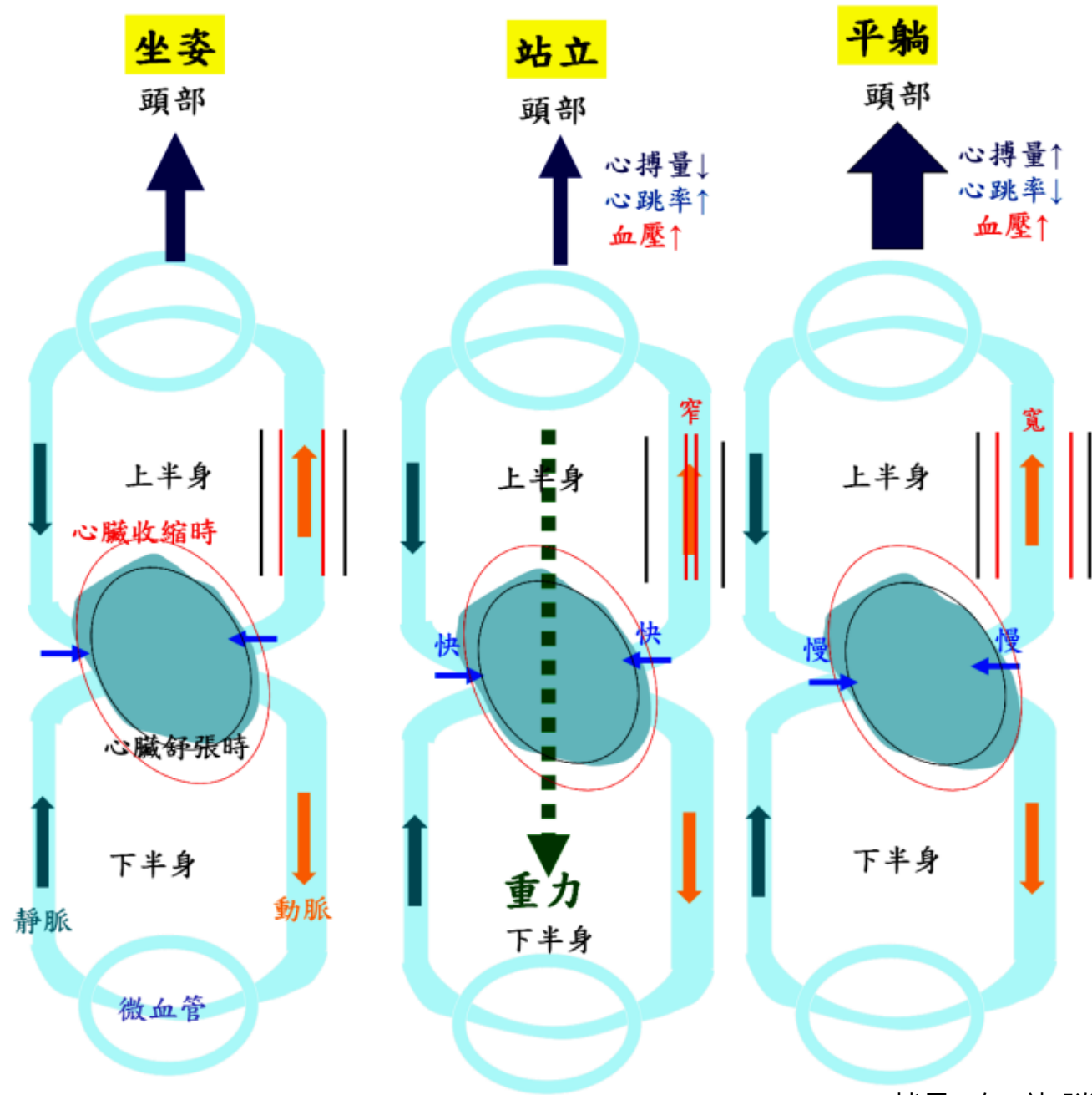
測量時不建議使用拇指，因為本身強烈的脈搏可能干擾對目標脈搏的正確感知。

橈動脈是最容易用來檢查心率的。然而在緊急情況下，測量心率最可靠的動脈是頸動脈(離心較近)。

可改受到脈搏的位置點：

1. 拇指一側手腕的腹側（橈動脈）。
2. 靠尾指測小臂(尺動脈)。
3. 肘部內側，或二頭肌（肱動脈）下方。
4. 腹股溝（股動脈）。
5. 足部內踝後方（脛後動脈）。
6. 足背中部（足背）。
7. 膝蓋後面（膕動脈）。
8. 胸部（心尖），可以用手指摸到，也可以使用聽診器聽診心臟。
9. 在頸部，喉外側（頸動脈）。
10. 下頷骨外側緣（面動脈）。
11. 頭部靠近耳朵的一側（耳後動脈）。

- ▶ 人體心搏週期受外在與內在環境的調節。例如：在人體**吸飽氣後憋氣**時，因肺泡漲大，**刺激迷走神經**，進而抑制了心跳率，另一方面，肺泡皮膜上的微血管網受到壓迫，使肺循環的血液無法順利流通。同樣的，在盡力**呼氣後再憋氣**時，因肺臟縮小造成肺泡塌陷，同樣使得**微血管網受到壓迫**，血液亦無法順利流通。在上述兩種情形下，因肺循環的回心血減少，使心臟的輸出（心輸出量）降低，此時心跳率下降，以因應血液不足的情形。
- ▶ 身體的姿勢也會影響心搏週期，例如在平躺後上半身突然起身，或是蹲下時突然站起，都會因血液流向下肢，使心臟附近的**血壓受器**（主動脈與頸動脈上的血壓受器）偵測到血壓下降，透過交感神經的反射作用，使心跳率增加、血壓回升，以維持血壓的恆定。
- ▶ 外界的刺激亦會調節心跳率，例如將沾濕的毛巾蓋於臉上，會使心跳率下降，這個反射稱為潛水反射（**Diving Reflex**），常見於海洋哺乳類。當這些動物潛水時，其停止呼吸，心跳率、代謝率下降，以節省氧氣的消耗。



實驗步驟介紹 (人體脈搏測量)

(一). 將學生分成每組四人，其中一人為受試者，一人負責把脈，一人負責計時，一人負責記錄。計時者利用計時器進行計時。

(二). 受試者以坐姿閉眼的狀態放輕鬆，把脈者持續進行脈搏的計算。

(三). 計時者每十秒鐘報時一次，記錄者每十秒鐘記下把脈者報出的脈搏次數（記錄於表）只計算十秒內的脈搏次數，不需累加。

(四). 依上述方法記錄受試者的平穩脈搏約20秒(記錄2次)。

(五). 接著改變受試者的狀態或姿勢，也就是所探討的因子開始作用，同時進行記錄20秒(記錄2次)。可探討的因子如下：

1. 呼吸運動的效應：吸氣後憋氣、呼氣後憋氣等。

2. 改變姿勢的效應：由蹲姿或躺姿立起、由站姿或坐姿蹲下或躺下、以躺姿抬起雙腳等。

3. 潛水反射的相關探討：臉上覆蓋濕紙、臉上覆蓋乾紙、脖子覆蓋濕紙等，其中覆臉的紙預留孔洞，供呼吸所需。

4. 運動強度：低強度(繞教室走5圈)、高強度(開合跳30個)。

(六). 隨後恢復正常的狀態，繼續測量受試者的脈搏約30秒（記錄3次）。

(七). 學生輪流擔當受試者，重複以上步驟。

(八). 將所有記錄之數據計算成心跳率繪製成圖，比較改變受試者的狀態或姿勢時的心跳率與前後狀態的差異。

時間		0-10秒	11-20秒	21-30秒	31-40秒	41-50秒	51-60秒	61-70秒
處理		正常狀態		因子作用		恢復正常狀態		
心跳率 (次 / 10秒)	1							
	2							
	3							
	4							

(註：表中的因子作用代表執行所探討的因子，例如：吸氣後憋氣、呼氣後憋氣、由蹲姿或躺姿立起、由立姿或坐姿蹲下或躺下、臉上覆蓋濕紙、臉上覆蓋乾紙、脖子覆蓋濕紙等因子。)