

# 國考分科詳解 醫學(六) 第4冊

麻醉科、耳鼻喉科

## FIRST CHOICE

Medical Licensing Exam

許越先、林逸筑、洪瑜澤、吳柏宣 編著

完整2010~2020年專技考題

深入淺出、靈活觀念

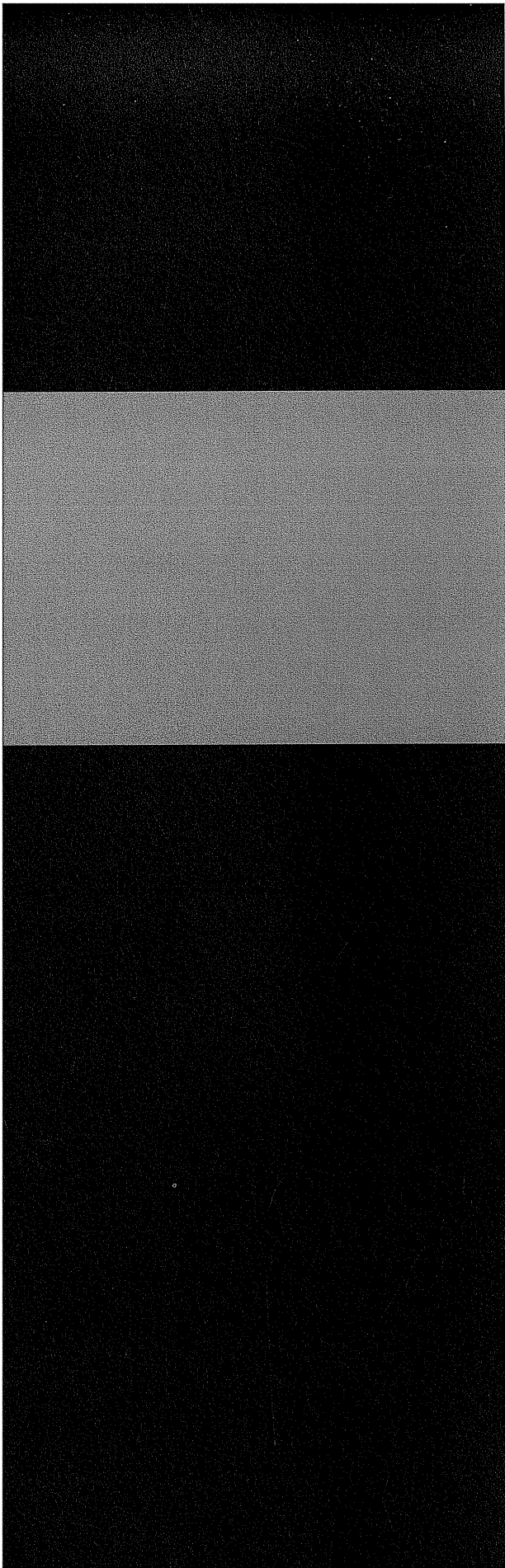
每年更新考題、討論區最新建議

分科再細分topic整理、方便自行研習

提供Facebook粉絲團線上發問、提供即時最新資訊

全書之X光、CT、及考題彩圖以銅版紙印刷於附錄

金名圖書有限公司



First Choice

# 國考分科詳解

醫學(六)第4冊

2021

麻醉科、耳鼻喉科

編著者：許越先、林逸筑、洪瑜澤、吳柏宣

審訂者：丁佩綺（麻醉科）

金名圖書有限公司



# 序

國考時除了準備內外婦兒四大科以外，針對其他小科，卻沒有一本好的統整書籍可念，大多只能寫考古題和聽醫院舉辦的國考複習班來準備國考，但準備起來總感到沒這麼有系統性以及扎實。繼去年醫學（五）外科學出版後，我們有了完成最後一塊拼圖的想法，秉持著一人種樹、後人乘涼的理念，決心繼續完成 First Choice 其他科的整理。

本書將麻醉科和耳鼻喉科常見疾病分門別類，依國考比重介紹，並擷取自教科書，附上較具有特色的疾病臨床表現之彩圖，加深讀者的印象，讓文字敘述和臨床表徵確實做連結。國考科目繁多，每一科都需花一定的時間準備，可說是分秒必爭，所以較罕見的疾病或是出題比率過低的疾病，本書就不會另編纂章節介紹，而是直接以【詳解】來帶領讀者認識該疾病，以免發生讀者花時間讀完一個篇章，腦袋硬是背下了許多東西，結果題目卻只有一題，實在有違高效率的念書方式以及本書的初衷，本書目的不是取代教科書，而是幫助考生們準備國考。當然，對於 clerk 和 intern 來說，要作為見習或實習時的預習、查閱以及防電書籍，甚至是用在繳交離站報告上，也是之所以撰寫此書的初衷。

此次編寫過程依舊辛苦，將各科的知識有系統性地整理，編寫細項至統整題目和詳解，我們犧牲了許多時間，盡所能利用零碎時間寫稿。此次我們也請來各專科醫師負責每個專科的校稿，對於內容品質做嚴格把關，感謝他們的付出。感謝曾健華學長和金名圖書公司邱老闆的支持，讓我們有機會為讀者和即將面臨國考的考生們服務；也謝謝金名的編輯團隊，今年適逢為 First Choice 各科的改版年，在這種時候出新書增加編輯團隊的負擔，真是辛苦了！讓此一系列書籍成為讀者們心目中的 First Choice 一直是健華學長和邱老闆所耳提面命的，也是我們撰寫的最高指導原則，感謝讀者之前對於我們的指教和回饋，讓此書能更添完善，我們會持續改進、更新，希望本書能成為眾望所歸的 First Choice ！

2013 年版（初創），距今約 8 年了；經修正多處內容、增加最近國考試題，重新分冊組合，完成了 2021 年版。最後祝福各位準醫師們：閱讀愉快，書香滿溢，國考金榜題名！！

洪瑜澤、吳柏宣  
2021 年 3 月



## 最新麻醉科、耳鼻喉科考試趨勢

現統計各個章節每年度各有幾題題目，如下表格：

|              | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | Total |
|--------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 第一篇 麻醉科      | 15 | 18 | 17  | 15  | 16  | 16  | 16  | 18  | 17  | 19  | 17  | 19  | 203   |
| 甲、麻醉前評估      | 1  | 4  | 3   | 2   | 1   |     | 1   | 1   |     | 1   | 2   | 2   | 18    |
| 乙、呼吸道處理      |    |    | 4   | 2   | 1   | 1   | 1   | 2   | 3   |     | 1   |     | 15    |
| 丙、麻醉監測系統     | 6  | 2  | 1   | 2   | 1   | 4   | 2   | 6   | 5   | 6   | 2   | 2   | 39    |
| 丁、藥物使用       |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0     |
| 戊、靜脈麻醉劑      | 1  | 5  | 3   | 1   | 5   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 3   | 26    |
| 己、吸入性麻醉劑     | 2  |    | 1   | 1   | 1   | 2   | 3   | 3   | 4   | 1   | 1   | 1   | 20    |
| 庚、神經肌肉阻斷劑    | 1  |    |     | 1   | 1   |     |     |     |     | 2   | 1   | 1   | 7     |
| 辛、局部麻醉藥物     |    | 1  | 1   |     | 1   | 1   | 2   | 1   | 2   | 2   | 1   |     | 12    |
| 壬、疼痛         | 3  | 2  | 1   | 3   | 2   |     | 2   | 3   | 1   | 1   | 4   | 2   | 24    |
| 癸、術中維持與併發症處理 | 1  | 4  | 3   | 3   | 3   | 6   | 3   | 1   | 1   | 5   | 4   | 8   | 42    |
| 第二篇 耳鼻喉科     | 18 | 19 | 17  | 20  | 17  | 17  | 13  | 20  | 16  | 16  | 16  | 16  | 205   |
| 甲、耳 科        | 4  | 7  | 5   | 4   | 7   | 6   | 4   | 5   | 4   | 5   | 6   | 6   | 63    |
| 乙、鼻 科        | 4  | 7  | 6   | 6   | 5   | 3   | 2   | 6   | 4   | 4   | 4   | 5   | 56    |
| 丙、喉 科        | 2  | 3  | 1   | 2   |     | 4   | 2   | 2   | 4   | 3   |     |     | 23    |
| 丁、頭頸科        | 5  | 1  | 4   | 4   | 2   | 3   | 2   | 3   | 1   | 1   | 1   | 1   | 28    |
| 戊、頭頸部癌症      | 3  | 1  | 1   | 4   | 3   | 1   | 3   | 4   | 3   | 3   | 5   | 4   | 35    |



# 參考文獻

## 麻醉科

1. Handbook of Clinical Anesthesia, 7/e.
2. Manual of Anaesthesia, 2006.
3. Clinical Anesthesia Procedures of the Massachusetts General Hospital, 7/e.
4. Morgan and Mikhail's Clinical Anesthesiology, 5/e.
5. Toronto note, 2012.

## 耳鼻喉科

1. 耳鼻喉科備戰手冊，徐茂銘編著，2005。
2. ENT secrets, 2005.
3. Cummings Otolaryngology: Head and Neck Surgery, 5/e.
4. Toronto note, 2012.
5. Bailey's Head & Neck Surgery: Otolaryngology, 5th Edition.



# 目 錄

## 第一篇 麻醉科

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 甲、麻醉前評估 .....                                                                  | 3  |
| A. 系統性評估 .....                                                                 | 4  |
| B. American Society of Anesthesiology classification (ASA classification)..... | 5  |
| C. 麻醉前的訪視重點 .....                                                              | 6  |
| 乙、插管麻醉步驟及注意事項 .....                                                            | 13 |
| A. 插管流程 .....                                                                  | 14 |
| B. 快速插管 (Rapid sequence intubation, RSI) .....                                 | 15 |
| C. 氣管內管尺寸的選擇 .....                                                             | 16 |
| D. 喉罩氣道 (Laryngeal mask airway, LMA) .....                                     | 16 |
| E. 困難插管 .....                                                                  | 17 |
| 丙、麻醉監測系統 .....                                                                 | 23 |
| A. 前 言 .....                                                                   | 24 |
| B. 氧氣濃度監測 .....                                                                | 25 |
| C. 呼吸功能監測 .....                                                                | 26 |
| D. 心血管系統監測 .....                                                               | 27 |
| E. 電生理的監測 .....                                                                | 31 |
| 丁、藥物使用 .....                                                                   | 43 |
| A. 麻醉深度 .....                                                                  | 44 |
| B. 麻醉藥物的給予 .....                                                               | 44 |

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| 戊、靜脈麻醉劑 .....                                         | 45 |
| A. 種類 .....                                           | 46 |
| B. Propofol .....                                     | 46 |
| C. Barbiturate sodium .....                           | 46 |
| D. Ketamine.....                                      | 47 |
| E. Etomidate.....                                     | 48 |
| F. Dexmedetomidine.....                               | 48 |
| G. Benzodiazepines .....                              | 49 |
| H. Opioid analgesics.....                             | 49 |
| I. 非揮發性藥物對器官系統的影響總結表 .....                            | 51 |
| 己、吸入性麻醉劑.....                                         | 59 |
| A. 前言 .....                                           | 60 |
| B. MAC (Minimum alveolar concentration, 最小肺泡濃度) ..... | 60 |
| C. Partition coefficients (溶解度) .....                 | 61 |
| D. 吸入性麻醉劑之優缺點 .....                                   | 62 |
| E. 吸入性麻醉劑個論 .....                                     | 62 |
| F. 各藥物對全身性的影響—比較表格 .....                              | 64 |
| 庚、神經肌肉阻斷劑 .....                                       | 69 |
| A. 前言 .....                                           | 70 |
| B. 分類.....                                            | 71 |
| C. 監測肌肉鬆弛劑的作用 .....                                   | 73 |
| D. 非去極化肌肉鬆弛劑的 Antagonism.....                         | 74 |
| E. Anticholinergic drugs .....                        | 75 |
| 辛、局部麻醉藥物.....                                         | 79 |
| A. 結構 .....                                           | 80 |
| B. 化學特性 .....                                         | 80 |
| C. 副作用 .....                                          | 81 |
| D. 副作用之處置 .....                                       | 81 |
| E. 臨床應用 .....                                         | 82 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 壬、疼 痛 .....            | 87  |
| A. 前 言 .....           | 88  |
| B. 疼痛種類 .....          | 88  |
| C. 疼痛個論 .....          | 89  |
| 癸、術中維持與併發症處理 .....     | 97  |
| I. 惡性高熱 .....          | 98  |
| II. 其他術中維持與併發症處理 ..... | 101 |

## 第二篇 耳鼻喉科

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| 甲、耳 科 .....                                                 | 119 |
| I. 聽力檢查 .....                                               | 120 |
| II. 聽力障礙 .....                                              | 132 |
| III. 外耳疾病 .....                                             | 136 |
| IV. 中耳疾病 .....                                              | 140 |
| V. 內耳疾病 .....                                               | 154 |
| 乙、鼻 科 .....                                                 | 171 |
| I. 鼻部解剖學 .....                                              | 172 |
| II. 鼻出血 (Epistaxis) .....                                   | 178 |
| III. 鼻 炎 .....                                              | 183 |
| IV. 鼻竇與鼻竇炎 .....                                            | 186 |
| V. 腦脊髓液鼻漏 .....                                             | 190 |
| 丙、喉 科 .....                                                 | 201 |
| I. 咽部解剖學 .....                                              | 202 |
| II. 急性會厭炎 (Acute Epiglottitis) .....                        | 202 |
| III. 聲帶麻痺 (Vocal Fold Paralysis) .....                      | 204 |
| IV. 睡眠呼吸中止症候 (Obstructive Sleep Apnea Syndrome, OSAS) ..... | 205 |
| V. 喉軟化症 (Laryngomalacia) .....                              | 207 |

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| 丁、頭頸科.....                                     | 217 |
| I. 疱疹性齒齦口腔炎（Herpetic Stomatitis） .....         | 218 |
| II. 鼻咽血管纖維瘤（Nasopharyngeal Angiofibroma） ..... | 218 |
| III. 頸部解剖學 .....                               | 221 |
| IV. 深頸部感染（Deep Neck Infection） .....           | 223 |
| V. 先天性頸部腫塊 .....                               | 226 |
| VI. 唾液腺結石（Sialolithiasis） .....                | 228 |
| VII. 唾液腺腫瘤（Salivary Gland Tumor） .....         | 230 |
| 戊、頭頸部癌症 .....                                  | 241 |
| I. 口腔癌 .....                                   | 242 |
| II. 鼻及鼻竇惡性腫瘤（Nasal and Sinus Cancer） .....     | 250 |
| III. 鼻咽癌（Nasopharyngeal Carcinoma, NPC） .....  | 251 |
| IV. 下咽癌（Hypopharyngeal Cancer） .....           | 260 |
| V. 喉癌（Laryngeal Cancer） .....                  | 265 |
| VI. 口咽癌（Oropharyngeal Cancer） .....            | 273 |
| <b>附 錄</b>                                     |     |
| 附 錄 X 光片及彩色圖片 .....                            | 282 |

## 丙、麻醉監測系統

- A. 前 言 24
- B. 氧氣濃度監測 25
- C. 呼吸功能監測 26
- D. 心血管系統監測 27
- E. 電生理的監測 31

## 丙、麻醉監測系統

### A. 前言

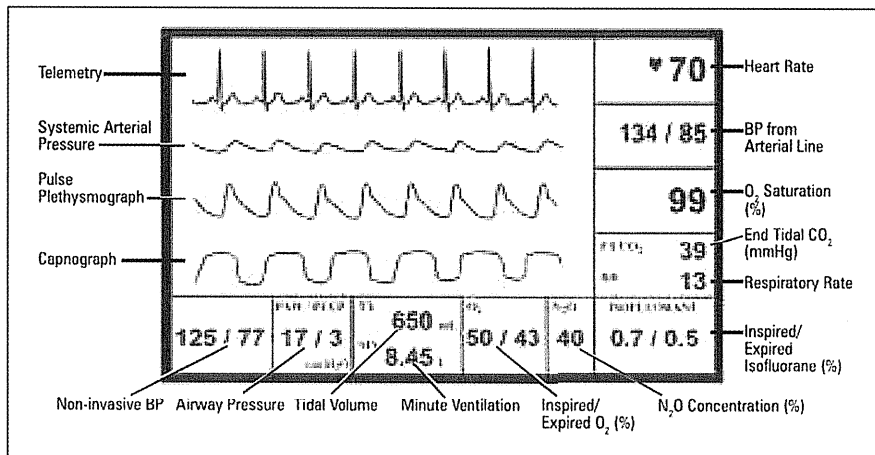
#### 1. 常規用於所有病患的 Monitors：

(1) BP cuff、telemetry、pulse oximeter、聽診器、溫度計、gas analyzer、ETCO<sub>2</sub>。

#### 2. 麻醉監測系統可分為四大方向：

(1) 氧氣濃度監測 (Oxygenation)：脈搏血氧飽和度分析儀 (Pulse oximeter)。

(2) 呼吸功能監測 (Ventilation)：使用麻醉機去評估病人呼吸的功能。



#### (3) 心血管系統監測 (Circulation)。

a. 非侵入式血壓測量系統 (Non-Invasive Blood Pressure System, NIBP)。

b. 動脈導管 (Arterial line)。

c. 中央靜脈壓 (Central venous pressure)。

d. 心電圖。

e. 經食道心臟超音波 (Transesophageal echocardiography, TEE)。

#### (4) 體溫監測 (body temperature)。

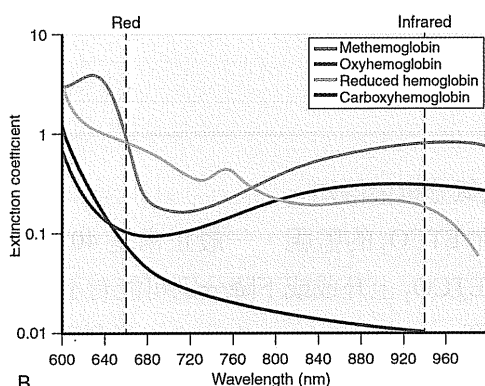
a. 監測體溫的目的，第一個是及早發現惡性高熱，第二個是要防止低體溫的產生，低體溫會增加心肌梗塞機率、傷口感染機率、凝血功能異常、增加輸血需求量…等不好的結果。

b. 中心體溫 (core temperature)：為身體血流最豐富的地方，常見的 core temperature 測量位置有：肺動脈 (pulmonary artery)、遠端食道 (distal esophagus)、鼓膜 (tympanic membrane)、或鼻咽部 (nasopharynx)。

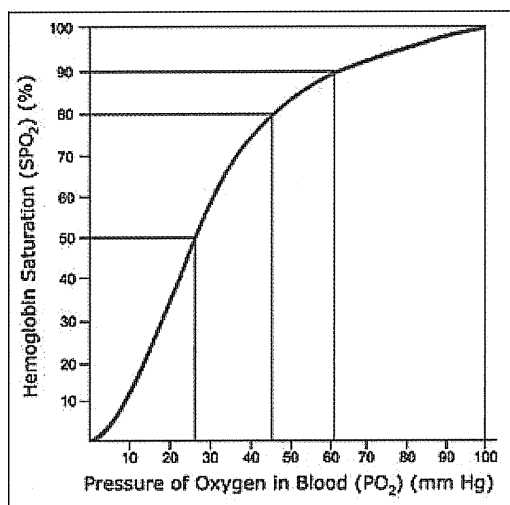
## B. 氧氣濃度監測

### 1. 簡介：

- (1) 標準測量方式為脈搏血氧飽和度分析儀 (Pulse oximeter)。
- (2) Pulse oximeter 是一種非侵入性的裝置，通常會夾在病人的手指或耳垂來測量  $SpO_2$ ，而  $SaO_2$  是抽動脈血去測出來的真實血中飽和度。
- (3) 攜帶氧氣的血紅素能吸收較多紅外光 (940 nm)，未攜帶氧氣的血紅素則是吸收較多的紅光 (660 nm)，而 Pulse oximeter 利用這種血紅素吸收光譜的差異性，去分析病人目前的血氧飽和度。



- (4) 因為在紅光處一氧化碳血紅素 (CO-Hb) 與攜氧血紅素 ( $O_2$ -Hb) 的吸收波長相近，故一氧化碳中毒會讓  $SpO_2$  假性偏高，讓我們以為病人沒有缺氧。
- (5)  $SpO_2$  只要從 100% 掉到 90%，血中的  $PaO_2$  其實就已經從 100 mmHg 掉到大約 60 mmHg，已經非常嚴重了。



2. 造成假性 high  $\text{SpO}_2$  的影響因子（高估實際值； $\text{SpO}_2 > \text{SaO}_2$ ）：

- (1) 一氧化碳中毒：Carboxyhemoglobin 增加。
- (2) 變性血紅素血症（methemoglobinemia）：正常血紅素為二價鐵離子，若被氧化成三價鐵離子，就會失去攜帶氧氣的功能。Methemoglobin 會讓  $\text{SpO}_2$  趨近於 85%，所以當  $\text{SaO}_2 > 85\%$  時， $\text{SpO}_2$  會假性下降，而當  $\text{SaO}_2 < 85\%$  時，測出來的  $\text{SpO}_2$  會假性升高。

3. 造成假性 Low  $\text{SpO}_2$  的影響因子（低估實際值； $\text{SpO}_2 < \text{SaO}_2$ ）：

- (1) 低血壓。
- (2) 貧血。
- (3) 深色指甲油。
- (4) 抖動。

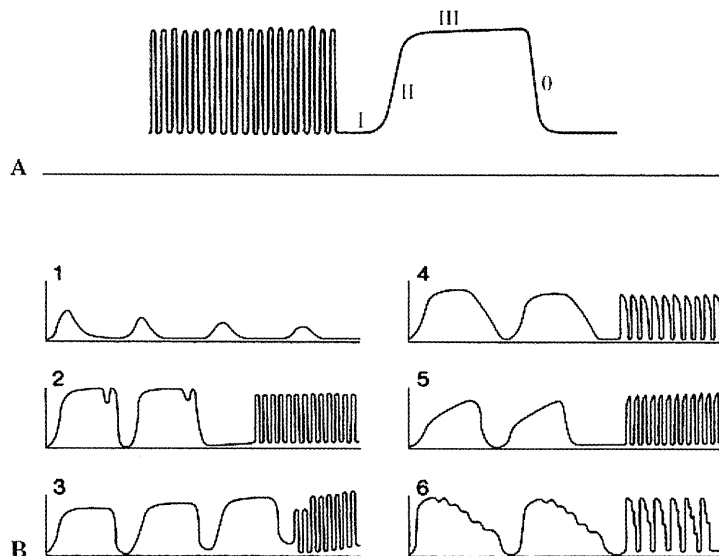
### C. 呼吸功能監測

1. 吸入的氧氣可經氧氣分析儀得知。

2. 呼出的氣體著重在  $\text{ETCO}_2$  的監視，一般正常是 40 mmHg，麻醉中的病患大約是 30~40 mmHg，若  $\text{ETCO}_2$  上升或下降分別可能有不同的原因：

- (1) 上升：體溫較高、malignant hyperthermia、換氣不足、敗血症、腹腔鏡手術（打入腹腔的氣體為  $\text{CO}_2$ ，部分  $\text{CO}_2$  會進入人體由呼吸系統排出）。
- (2) 下降：低體溫、過度換氣、灌流量低、pulmonary embolism、氣道阻塞、呼吸系統管路漏氣（system leaks）。

3. 二氧化碳記錄圖（capnography）：以 end-tidal carbon dioxide（ $\text{EtCO}_2$ ）waveform 表示（如下圖）

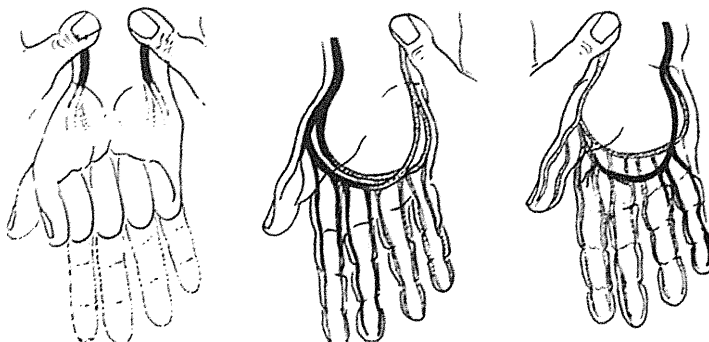


- (1) A 圖為正常二氧化碳記錄圖 (capnography) 表示呼氣的三個時期：
- 第一期：表無效死腔 (dead space)。
  - 第二期：表無效死腔和肺泡氣體的混和。
  - 第三期：肺泡氣體的高原期。
  - 0：吸氣期。
- (2) B 圖，分別出現於不同情境：
- 圖 1 表示食道插管，造成不成形的 waveform。
  - 圖 2 表示在第三期有降低的現象，表示同時間用力吸氣（例如，開始有自行呼吸）或肺部充氣不足。
  - 圖 3 表示無法將吸氣  $\text{CO}_2$  值歸於零，這可能代表呼吸器的單向閥關不緊，造成吐出的二氧化碳逆流，又被病人吸進來，或  $\text{CO}_2$  的吸收劑用完了。
  - 圖 4 表示限制性肺疾 (restrictive pulmonary disease)，因吸氣時的波形  $\text{CO}_2$  降低遲緩。
  - 圖 5 表示阻塞性肺疾 (obstructive pulmonary disease)，因吐氣期間都沒有高原期出現。
  - 圖 6 表示心因性顫動。

## D. 心血管系統監測

### 1. 動脈導管 arterial line

- (1) 簡介：動脈導管是一個良好的周邊途徑，使得麻醉科醫師便於取得動脈血及連續監視血壓。
- (2) 使用血管：
- 最常使用的血管為橈動脈 (Radial artery)。因其位於最表淺的位置，並且通常有良好的側枝循環。
  - 股動脈 (Femoral artery) 置放容易造成假性動脈瘤 (Pseudoaneurysm)，且容易造成感染。
  - 肱動脈 (Brachial artery) 置放，容易造成導管扭曲，使得數據錯誤。
  - 腋動脈 (Axillary artery) 置放容易造成神經損傷。
  - 足背動脈。



(3) 動脈檢測方法 (Allen's test)：使用 Allen's test 測試手腕動脈的側枝循環。

- 請病患將欲穿刺手緊握成拳。
- 施檢者將雙手大拇指施壓於受檢者之手腕，同時壓迫阻斷橈動脈與尺動脈的血流。
- 受檢者將手放鬆，此時可見因血液收到阻斷，該手掌與手指呈現蒼白。
- 施檢者放鬆對尺動脈之壓迫（橈動脈仍受壓迫），觀察受檢者的手掌與手指能否在五秒內呈現血色。
- 若能在五秒內回復血色，則是稱為 Allen's test 陽性，若超過五秒則為陰性。
- Allen's test 陽性者，才可在橈動脈進行動脈穿刺。

## 2. 中央靜脈導管 (Central venous catheter)

(1) 簡介：中心靜脈導管可由內、外頸靜脈、鎖骨下靜脈、尺側皮靜脈、股靜脈等位置插入置放導管，連接監視壓力傳導系統測量壓力，建立緊急補充大量液體及給藥。

(2) 適應症：

- 血液動力學的監測：需要測量中央靜脈壓或者是測量靜脈血氧濃度時。
- 給予藥物：可以藉由 CVC 給予病人化療藥物、升壓劑、Total parenteral nutrition (TPN)。由於這些藥物較屬刺激性，若從周邊給予，可能會造成靜脈炎 (phlebitis)。
- 靜脈心律調節器 (Transvenous pacemaker)。
- 血液透析：連續性腎替代性治療 (Continuous renal replacement therapy)。
- 難以建立周邊靜脈 line 時。

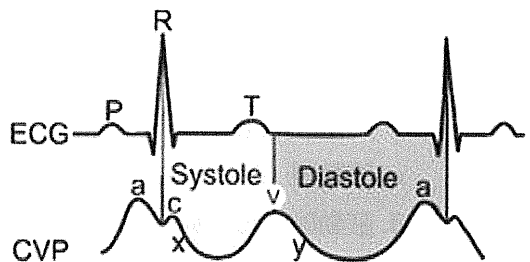
(3) CVP waveform 所代表意義：正常的 CVP 波形包括 3 個上升段 (a、c、v 上升) 和兩個下降段 (x、y 下降)。

a. “a” wave：右心房收縮時所造成的心房壓力上升。在心電圖的 P 波後出現。記『心房收縮期』。心房顫動時此波形會消失。

b. “c” wave：右心室收縮早期，造成三尖瓣的關閉所引起的心房壓力上升。記『心室收縮早期』。

c. “x” descent：右心室收縮時，心室的基部下陷 (basal descent) 導致右心房的壓力下降，同時右心房開始舒張，所以壓力下降，好讓身體血液回來右心房。記『心室收縮中期』。

d. “v” wave：右心房被動充血，血液越裝越滿，導致壓力上升，但此時三尖瓣仍關閉。記『心室收縮晚期』。



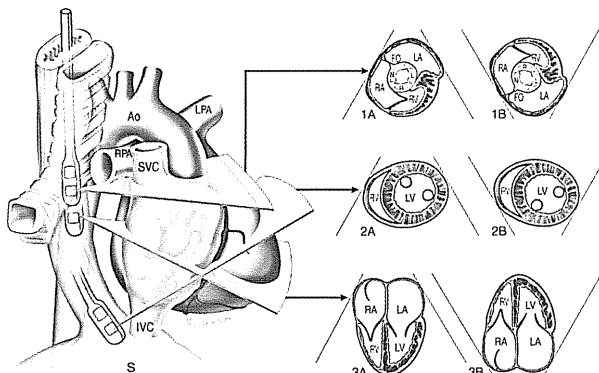
e. “y” descent: 三尖瓣開啟導致右心房血液的排空進入右心室。記『心室舒張期』。

### 3. 經食道心臟超音波 (Transesophageal echocardiography, TEE)

(1) 簡介：操作者將類似胃鏡般的超音波探頭，由病患的口腔進入食道中，檢查心臟與血管的構造與功能。因食道在心臟的左後方，故檢查範圍，例如「左心房和僧帽瓣解像程度」比胸前的心臟超音波好。

(2) 適應症：

- 檢查心室收縮與舒張功能：  
可檢測射出分率 (ejection fraction)。
- 檢查心室壁構造：對於心肌梗塞敏感度高。
- 檢查心臟瓣膜的功能與構造型態的異常。
- 可監測手術過程當中是否產生氣體栓子。



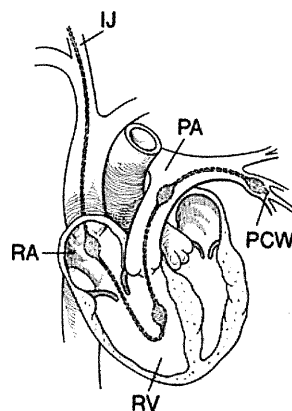
(3) 禁忌症：

- 病患躁動不安無法配合。
- 有吞嚥困難者。
- 食道狹窄或具食道腫瘤病患。
- 上消化道出血或潰瘍者。
- 頸椎異常。

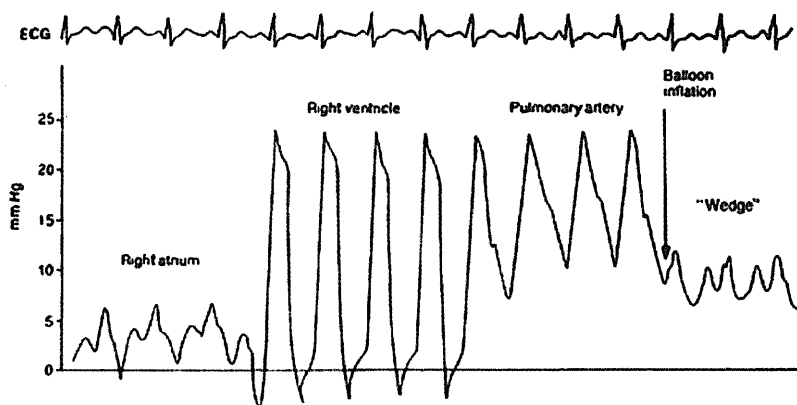
### 4. 肺動脈導管 (Pulmonary artery catheterization) / (Swan-Ganz catheter)：

(1) 簡介：

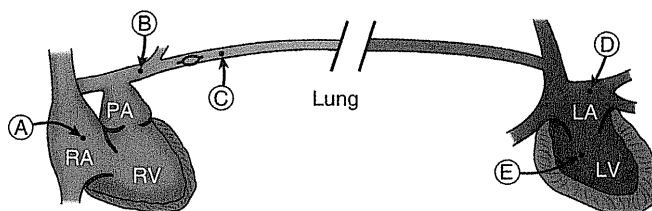
- 利用 Swan — Ganz 氣囊漂浮導管 (又稱肺動脈導管) 測得的指標，可以反映肺靜脈、左心房和左心室的功能狀態。
- 肺動脈導管由內頸靜脈經右心房 (RA：0~8 mmHg)、右心室 (RV：15~30/0 mmHg)、肺動脈 (PA：15~30/8 mmHg) 得到肺微血管契狀壓 (PCWP：5~15 mmHg)。
- 可測得以下數值：中央靜脈壓力 (central venous pressure; CVP)、肺動脈收縮壓、舒張壓與平均壓力 (pulmonary artery systolic, diastolic and mean pressure)、肺微血管契壓 (PCWP, pulmonary capillary wedge pressure)、以溫度稀釋法測得之心輸出量 (cardiac output)，計算出心輸



出量指數 (cardiac output index)、混合靜脈血氧飽合度 (mixed venous  $O_2$  saturation,  $SvO_2$ )、肺部血管阻力 (pulmonary vascular resistance, PVR)。(無法單獨靠肺動脈導管測出全身血管阻力 (systemic vascular resistance; SVR)，需要搭配動脈導管才能算得出來)



- d. PA catheter 打起來的氣囊最後會飄到 PA 裡面塞住，所以壓力感應器在心臟舒張期（二尖瓣打開）的時候，肺動脈→肺微血管→肺靜脈→左心房→左心室的壓力都是串聯在一起的，所以路徑中間如果沒有其他病變的話，PA catheter 可以直接測量到 left ventricular end-diastolic pressure (LVEDP)。



## (2) 適應症：

- a. 若有必要獲知心輸出指數、前負荷、體液容積狀況或靜脈血液混合氧氣程度，則需考慮肺動脈導管。尤其是血液動力學不穩定而具有高危險性的病人（如：近期心肌梗塞），或在手術過程中容易產生血液動力學併發症的病人（如修補胸部主動脈瘤），尤其需要肺動脈導管的監視。

## (3) 相對禁忌症：

- a. 左支束傳導阻斷 (LBBB)：避免因為放置肺動脈導管併發 (complicate) 右支束阻斷 (RBBB)，而造成完全性傳導阻斷。
- b. WPW 症候群。
- c. Ebstein's 異常：因可能引起頻脈性心律不整。
- d. 感染性心內膜炎或三尖瓣或肺動脈瓣上有贅生物 (vegetation) 時。

## (4) 臨床應用：

- 中央靜脈導管可以反映出右心室功能，而在任何一邊心室功能降低造成兩邊血液動力學不協調時，就必須使用肺動脈導管法。
- 當病患的心射出率低於 0.5，則中央靜脈壓將無法預測肺部微血管壓力，而 PCWP 也不全然能夠完全預測左心室舒張末期壓力。
- 以下情況肺動脈契狀壓 PCWP 可能錯估左心室舒張末期壓力。

| PCWP > LVEDP                       | PCWP < LVEDP                                 |
|------------------------------------|----------------------------------------------|
| 二尖瓣狹窄<br>左心房黏液瘤<br>肺靜脈阻塞<br>肺泡壓力上升 | 主動脈閉鎖不全<br>左心室順從性降低 (左心室變硬或 LVEDP > 25 mmHg) |

## E. 電生理的監測

- EEG 腦波圖：可以反應大腦皮質神經細胞的電活動，做為檢測 CBF 不足而產生腦缺血的危險指標，常用於可能危害腦灌流的手術。
- 誘發電位的監測 (evoked potential monitoring)：藉由感覺刺激或是運動反應，來監測整條神經傳導路徑上是否有受到影響；但這些電訊號多少都會受到麻醉藥物的影響，所以需要跟外科醫師溝通，來調整藥物或降低劑量。
  - (1) 感覺誘發電位 (sensory evoked potential, SEP)：刺激末梢神經，此衝動傳至中樞神經產生電位，由置於頭皮上的電極記錄下來。
    - 軀體感覺誘發電位 (SSEP)：常用於脊髓或脊椎手術中監測脊髓功能，例如：開 T12 的脊髓腫瘤切除術，可以在病人的雙腳給他電刺激，在靠近腦部感覺皮質區 (sensory cortex) 的頭皮處監測是否有正常訊號傳入，來判斷是否有傷到脊髓，但如果在手部給他電刺激就測不到 T12 的神經損傷。
    - 腦幹聽覺誘發電位 (BAEP)：經由耳塞傳入聲音刺激，可反應出聽覺傳導路徑，常用於後顱窩手術的監測，避免損傷腦幹或聽神經。
    - 視覺誘發電位 (VEP)：可在眼前輕微閃光產生刺激反應，用於視神經或腦下垂體手術。但臨床上很少使用。
  - (2) 運動誘發電位 (motor evoked potential)：監測脊髓路徑或是大腦運動皮質區的完整性。例如：開腦瘤的手術，如果怕切到運動皮質區造成病人開完刀癱瘓，可在手術中刺激局部大腦皮質來監測運動功能區的範圍和是否受損，但只要加了肌肉鬆弛劑，MEP 就會測不出來。
  - (3) 肌電圖 (EMG)。