

目錄

麻醉科・呼吸道之維持	3
氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)	3
處理：100% O ₂ + jaw thrust + 正壓呼吸 → 無效 → Succinylcholine 小劑量	4
麻醉科・麻醉監視器之運用及判讀	10
麻醉生理監測 (Anesthetic Physiological Monitoring)	10
麻醉科・麻醉藥理學	18
本章基礎	18
麻醉四要素	18
全身麻醉階段	18
吸入性麻醉藥 (Inhalational Anesthetics)	18
靜脈麻醉藥與鎮靜藥 (Intravenous Anesthetics and Sedatives)	22
肌肉鬆弛劑與監測 (Neuromuscular Blocking Drugs and Monitoring)	29
局部麻醉藥 (Local Anesthetics)	35
局部麻醉藥全身性毒性反應 (Local anesthetic systemic toxicity)	39
麻醉科・各種特殊運用之麻醉學	42
本章基礎	42
10.1 麻醉中過敏反應 (Anaphylaxis)	42
10.5 術中心跳停止	42
術前評估與風險分級 (Preoperative Evaluation and Risk Stratification)	42
術後照護與恢復 (Postoperative Care and Recovery)	47
神經外科麻醉 (Neuroanesthesia)	50
心血管與移植麻醉 (Cardiovascular and Transplant Anesthesia)	53
特殊病人與老年麻醉 (Anesthesia for Special Patient Populations and Geriatrics)	54
麻醉知情同意與醫療倫理 (Anesthesia Informed Consent and Ethics)	58
門診與診間外麻醉 (Ambulatory and Non-Operating Room Anesthesia)	61
手術擺位與生理影響 (Patient Positioning and Complications)	63
急性呼吸窘迫症候群與機械通氣 (Acute Respiratory Distress Syndrome and Mechanical Ventilation)	65
敗血症、休克與血流動力學監測 (Sepsis, Shock, and Hemodynamic Monitoring)	69
重症營養與器官功能支持 (Critical Care Nutrition and Organ Dysfunction)	74
醫療倫理與安寧緩和醫療 (Medical Ethics and Palliative Care)	76
脊椎與硬脊膜外麻醉 (Neuraxial Anesthesia)	80
周邊神經阻斷術 (Peripheral Nerve Blocks)	85
懷孕期母體生理變化 (Maternal physiologic changes during pregnancy)	87
硬脊膜外減痛分娩 (Labor epidural analgesia)	89
剖腹產麻醉 (Anesthesia for cesarean section)	91
麻醉科・急慢性疼痛之處理	93
本章基礎	93
11.1 疼痛分類與傳導	93
急性疼痛與術後止痛 (Acute Pain and Postoperative Analgesia)	93
慢性與癌症疼痛管理 (Chronic and Cancer Pain Management)	98

麻醉科・呼吸道之維持

正文：HikariMusic《TWMLE》<https://hikarimusic.github.io/TWMLE/>

氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)

★★★ 常青必掃 考過 18/20 梯次：106-1、106-2、107-1、108-1、109-1、109-2、110-1、110-2、111-1、111-2、112-1、112-2、113-1、113-2、114-1、114-2、115-1、115-2

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 一、麻醉前評估與準備

1.2 困難插管評估

• 困難插管預測指標 (LEMON)

- **Look externally**：短頸肥胖、上門齒突出、下顎後縮
- **Evaluate** (3-3-2 rule)：張口度 ≥ 3 指幅、頰-舌骨距離 ≥ 3 指幅、舌骨-甲狀軟骨切跡距離 ≥ 2 指幅
 - 另常考：甲頰距離 (thyromental distance) < 6 cm $\rightarrow$ 困難插管
- **Mallampati**：Class III/IV
- **Obstruction**：上呼吸道阻塞或腫塊
- **Neck mobility**：頸部活動受限

• Mallampati 分級 (病人坐姿、張口伸舌、不發聲)

分級	可見結構
I	軟顎 + 懸雍垂 + 扁桃腺柱
II	軟顎 + 懸雍垂
III	軟顎 + 懸雍垂基部
IV	僅見硬顎

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 二、呼吸道管理

2.1 基本呼吸道處置與面罩通氣

- **Head tilt + chin lift**：首選
- **Jaw thrust**：懷疑 C-spine 損傷時使用 (不動頸椎)
- 輔助器具：
 - 口咽呼吸道 (OPA)：僅用於無意識病人 (有意識 $\rightarrow$ gag reflex $\rightarrow$ 嘔吐)
 - 鼻咽呼吸道 (NPA)：可用於有意識病人；禁忌：顱底骨折
- 面罩通氣 (Bag-Mask Ventilation)：
 - 困難面罩通氣預測因子 (**MOANS**)：
 - **Mask seal** 困難 (鬍鬚、顏面外傷)
 - **Obesity / Obstruction**
 - **Age** > 55
 - **No teeth** (面罩不易密合)
 - **Stiffness / Snoring** (肺順應性差 / OSA)

2.2 插管流程

- 標準插管：
 1. **Preoxygenation**：100% O_2 ，3–5 分鐘
 2. **誘導與肌肉鬆弛**：依序給予誘導藥物 + 肌肉鬆弛劑
 3. **Bag-mask ventilation**：等待藥物起效期間維持氧合
 4. **喉頭鏡插管**：直接喉頭鏡 (DL) 或 video laryngoscopy，將 ETT 送入氣管
 5. **確認管位**
 6. **固定 ETT + cuff 充氣**

• RSI (Rapid Sequence Intubation) :

- 適應症：高誤吸風險（未禁食、飽腹、懷孕、腸阻塞、GERD）
- 跳過 bag-mask ventilation（避免胃脹氣 → 嘔吐）
- 使用快速起效肌鬆劑：**Succinylcholine 1–1.5 mg/kg**（onset 30–60 sec）或 **Rocuronium 1.2 mg/kg**
- **Sellick maneuver**（cricoid pressure）：按壓環狀軟骨壓迫食道以防逆流（現代證據不支持其效果，且可能妨礙視野與通氣 → 已非常規建議）
- 確認管位（ETCO₂）後才放開 cricoid pressure

2.3 氣管內管與管位確認

- Cormack-Lehane 分級（喉頭鏡下視野）：
 - Grade I：聲門完全可見 → Grade II：僅見後部 → Grade III：僅見會厭 → Grade IV：連會厭都看不到
 - Grade III/IV → 困難插管
- ETT 尺寸（內徑）：
 - 成人男 7.5–8.0 / 成人女 7.0–7.5 mm
 - 小兒：（年齡/4）+ 4（uncuffed）或 +3.5（cuffed）
 - 新生兒：3.0–3.5 mm
- 確認管位：
 - **最可靠：ETCO₂ (capnography)**
 - 五點聽診法（雙側肺尖、雙側肺底、上腹部）
 - CXR：管端在 carina 上方 2–4 cm（T3–T4）
 - 右主支氣管插管最常見（右側較垂直、較粗）→ 左肺呼吸音消失
- Cuff pressure：20–30 cmH₂O（太高 → 黏膜缺血壞死；太低 → 漏氣/誤吸）

2.4 困難呼吸道 (Difficult Airway Algorithm)

- 預期困難插管 (Anticipated Difficult Airway)：
 - 首選：清醒光纖內視鏡插管 (**Awake Fiberoptic Intubation**)
 - 病人維持自主呼吸，局部麻醉 + 輕度鎮靜
 - 光纖內視鏡經鼻或經口進入 → 直視下引導 ETT 通過聲門
 - 為預期困難插管的 gold standard
- 非預期困難插管 (Cannot Intubate)：
 - 嘗試不同 blade / video laryngoscopy / bougie
 - 置放聲門上呼吸道裝置 (**SGA / LMA, 喉罩**)：
 - 置於下咽部，覆蓋喉頭入口上方
 - 優點：不需喉頭鏡、置入快速、刺激較少
 - 缺點：**不能完全防止誤吸**、不適合高呼吸道壓力
 - 可作為困難插管的過渡 rescue device
- **Cannot Intubate, Cannot Oxygenate** → 緊急外科呼吸道：
 - **Cricothyroidotomy**：穿過 cricothyroid membrane → 最快速的外科呼吸道
 - 小兒 < 8–12 歲：建議 needle cricothyroidotomy（環甲膜較小）
 - Tracheostomy：非緊急時使用，需更多時間

2.5 拔管 (Extubation)

- 條件：意識恢復、保護性反射回復、肌力恢復（TOF ratio ≥ 0.9）、自主呼吸穩定、氧合良好
- 拔管後喉痙攣 (laryngospasm)：
 - 最常見於小兒

處理：100% O₂ + jaw thrust + 正壓呼吸 → 無效 → Succinylcholine 小劑量

TWMLE · 麻醉科 > 麻醉科 > 十、術中常見危機處理

10.2 支氣管痙攣 (Bronchospasm)

- 術中原因：氣管插管刺激（尤其麻醉過淺）、aspiration、過敏、氣喘

- 表現：呼氣延長（expiratory wheeze）、high peak airway pressure、ETCO₂ 波形上升段斜率改變
- 處理：加深麻醉（sevoflurane 有支氣管擴張作用）、albuterol MDI via ETT、epinephrine（嚴重時）

10.4 喉痙攣（Laryngospasm）

- 聲帶非自主性緊閉 → 完全或部分呼吸道阻塞
- 常見於拔管期、小兒（最常見）
- 觸發：分泌物、血液、淺麻醉下的呼吸道刺激
- 處理：
 1. 移除刺激物（抽吸分泌物）
 2. 100% O₂ + jaw thrust + 持續正壓呼吸（CPAP）
 3. **Larson's notch 壓迫**：在下頷角後方、乳突前方的凹陷處用力按壓
 4. 上述無效 → **Succinylcholine 0.1–1 mg/kg IV**（or 4 mg/kg IM）
 5. 必要時重新插管

★ 國考重點（本站講義）

- 氣道評估與困難氣道預測
- 氣管插管、管位確認與處置輔具
- 快速順序插管（Rapid Sequence Intubation, RSI）與藥物選擇
- 清醒插管、特殊氣道與併發症
- 絕對禁用喉返神經阻斷（Recurrent laryngeal nerve block）〔114-1〕

⚠ 易混與陷阱

評估項目 / 臨床分級	診斷關鍵構造與定義	臨床意義與陷阱對照
Mallampati Class I	可見軟顎、懸雍垂、咽門、扁桃腺柱	視界最佳，插管預估最容易
Mallampati Class II	可見軟顎、懸雍垂大部、咽門	視界良好
Mallampati Class III	僅能看見軟顎與懸雍垂基底部（Base of uvula）	預示困難氣道；看不見咽門及扁桃腺柱
Mallampati Class IV	僅能看見硬顎（Hard palate）	預示極困難氣道；完全看不見軟顎

RSI 肌肉鬆弛劑	作用機轉與起效時間	臨床優勢與特殊適應症	致命禁忌與併發症陷阱
Succinylcholine	去極化（Depolarizing），起效 30–60 秒	RSI 傳統金標準，起效極快	燒燙傷 24–48 小時後禁用（致死性高血鉀）；肌肉疾病者易橫紋肌溶解；升高 ICP、眼壓與胃內壓
Rocuronium	非去極化（Non-depolarizing）	高劑量（1.2 mg/kg）起效可比擬 Succinylcholine	燒燙傷病患之安全替代藥物；重症肌無力病患極敏感，需減量使用但非禁忌
Cisatracurium / Atracurium	非去極化（Non-depolarizing）	經 Hofmann elimination 代謝，不依賴肝腎功能	比主要經肝代謝的 Vecuronium 更適合肝腎功能不良或肝移植病患

RSI 麻醉誘導藥物	血流動力學影響	主要優勢與生理效應	絕對禁忌與臨床陷阱
Ketamine	刺激交感神經（血壓、心跳上升）	具強烈支氣管擴張（Bronchodilation）作用	適用於重積性氣喘與低血容休克；頭部外傷且高 ICP 者需謹慎
Propofol	強烈血管擴張、心肌抑制（血壓下降）	顯著降低 ICP 與腦代謝率	嚴格禁用於低血容性休克病患；適用於高血壓之頭部外傷病患
Etomidate	血流動力學極為穩定	降低 ICP 與腦代謝率	急診頭部外傷及心血管不穩定病患 RSI 之首選藥物

清醒插管神經阻斷	支配與麻醉範圍	臨床目的	禁忌與風險對照
舌咽神經阻斷	舌後 1/3、口咽部、會厭前方黏膜	抑制嘔吐反射 (Gag reflex)	標準輔助技術
上喉神經阻斷 (內支)	聲帶上方之喉部黏膜	抑制咳嗽反射 (Cough reflex)	標準輔助技術
經喉阻斷	聲帶下方及氣管黏膜	經環甲膜注入，抑制氣管管路嗆咳	標準輔助技術
喉返神經阻斷	喉部多數肌肉與聲帶下方感覺	絕對禁用！	引發雙側聲帶麻痺，造成急性上呼吸道阻塞

臨床處置與情境	正確觀念與標準處置	常考錯誤與易混陷阱
面罩通氣困難 (DMV)	壓額抬下巴、下頷上提 (Jaw thrust) 拉向面罩	錯誤：用力往下壓緊面罩 (將軟組織推向氣道加重阻塞)
氣管內管管位確認	金標準為呼氣末二氧化碳 (ETCO ₂) 連續方波 (前頸部超音波可作輔助確認)	錯誤：後頸部超音波掃描 (後頸無法觀察氣管)；ETCO ₂ 無法診斷單肺插管
緊急外科氣道 (CICV)	成人實施環甲膜切開術 (Surgical cricothyrotomy)	禁忌：10–12 歲以下兒童 (6 歲以下絕對禁忌)，應改採針刺環甲膜穿刺
火場吸入性灼傷	儘早插管保護氣道、100% 潮濕氧氣、驗 COHb	錯誤：無大面積體表燒傷者給予大量輸液 (會加重氣道水腫與肺水腫)
氣管內管氣囊壓力	維持 20–30 cmH ₂ O (適當密封防微量吸入並維持黏膜血流)	錯誤：過高加壓 (如 48 cmH ₂ O) 會致氣管黏膜缺血壞死、氣管狹窄或軟化
拔管期氣道併發症	常見：上呼吸道阻塞、支氣管痙攣、負壓性肺水腫 (NPPE)	錯誤：誤將神經性肺水腫 (源於中樞神經損傷) 歸為拔管期氣道併發症；杓狀軟骨脫位則可發生於插管或拔管期 [115-2]

精選考題 (5/30)

第 1 題 [114-2 醫學六 第 1 題]

執行快速插管 (rapid sequence intubation) 使用的藥物或步驟，下列何者最不適合？

- (A) 使用光纖內視鏡輔助插管
- (B) 預先給氧
- (C) 快速作用的非去極化神經肌肉阻斷劑
- (D) 快速作用的去極化神經肌肉阻斷劑

答案 A

A. 使用光纖內視鏡輔助插管

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：FOB (Fiberoptic Bronchoscope) 輔助插管程序繁瑣且耗時，通常用於預期困難呼吸道之清醒插管 (Awake Intubation)，不符合 RSI (Rapid Sequence Intubation) 迅速保護呼吸道以預防 Aspiration (吸入性肺炎) 的核心目標。

B. 預先給氧

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Pre-oxygenation (預先給氧) 是 RSI 的標準必要步驟，透過洗氮 (Denitrogenation) 建立氧氣儲備，增加安全窒息時間 (Safe Apnea Time)，預防插管期間發生低血氧。

C. 快速作用的非去極化神經肌肉阻斷劑

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：高劑量 Rocuronium (1.2 mg/kg) 等快速作用之 Non-depolarizing NMB (非去極化肌肉鬆弛劑)，其 Onset 時間已可比擬 Succinylcholine，是目前 RSI 的標準用藥之一。

D. 快速作用的去極化神經肌肉阻斷劑

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Succinylcholine 為 Depolarizing NMB（去極化肌肉鬆弛劑），Onset 極快（30-60 秒），是 RSI 傳統的黃金標準藥物，最符合快速誘導與插管的需求。

第 2 題 [114-1 醫學六 第 1 題]

麻醉醫師對病人作氣道評估後，認為必須採取清醒下插氣管內管，此時最常施行之神經阻斷技術輔助，不包括下列何者？

- (A) glossopharyngeal nerve block
- (B) superior laryngeal nerve block
- (C) translaryngeal block
- (D) recurrent laryngeal nerve block

答案 D

A. glossopharyngeal nerve block

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Glossopharyngeal nerve block（舌咽神經阻斷）主要麻醉舌後 1/3、口咽部及會厭前方，能有效抑制 Gag reflex（嘔吐反射），是清醒插管（Awake intubation）常用技術之一。

B. superior laryngeal nerve block

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Superior laryngeal nerve block（上喉神經阻斷）的內支（Internal branch）提供聲帶上方喉部黏膜感覺，阻斷此神經可抑制咳嗽反射，為清醒插管之標準三聯技術之一。

C. translaryngeal block

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Translaryngeal block（經喉阻斷，常稱為 Transtracheal block）經由環甲膜穿刺注入麻醉藥，可麻醉聲帶下方及氣管黏膜，是抑制氣管內管放置時嗆咳的關鍵技術。

D. recurrent laryngeal nerve block

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Recurrent laryngeal nerve（喉返神經）支配喉部多數肌肉與聲帶下方感覺。若直接進行神經阻斷會導致聲帶麻痺，雙側阻斷更有急性呼吸道阻塞風險，故臨床上清醒插管絕不施行此神經之直接阻斷。

第 3 題 [111-2 醫學六 第 77 題]

25 歲男性病人有頭部外傷，至急診時昏迷指數（Glasgow Coma Scale）7 分，血壓 220/116 mmHg，瞳孔不等大，要實施快速順序插管（rapid-sequence intubation），下列藥物何者使用須特別小心？

- (A) lidocaine
- (B) ketamine
- (C) etomidate
- (D) propofol

答案 B

A. lidocaine

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：Lidocaine（利多卡因）常用於頭部外傷病人插管前的誘導藥物（Pretreatment），可抑制插管誘發的交感神經反射並減輕顱內壓（ICP）升高，在 RSI 流程中相對安全。

B. ketamine

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Ketamine（K 他命）傳統上被認為會增加腦血流量與顱內壓（ICP），在頭部外傷且疑似顱內壓升高（GCS 7、血壓極高、瞳孔不等大）的病人中，教科書常將其列為應謹慎使用或避用的藥物。

C. etomidate

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：Etomidate（酯咪酯）具有優異的血流動力學穩定性，且能降低腦代謝率與顱內壓（ICP），是急診頭部外傷病人實施快速順序插管（RSI）時的首選藥物之一。

D. propofol

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：Propofol (普魯泊福) 可顯著降低顱內壓 (ICP) 與腦代謝率。雖然可能導致低血壓，但此病患血壓極高 (220/116 mmHg)，在維持腦灌注壓 (CPP) 的前提下，並非特別禁忌之藥物。

第 4 題 [115-1 醫學六 第 1 題]

麻醉醫師對病人作術前訪視，按 modified Mallampati classification 進行氣道評估分類。病人嘴張到最大、舌頭伸到最長，不使用壓舌棒下，只能看見 soft palate、base of the uvula，不能看見 tonsillar pillars、fauces。依據前述，屬於何等級？

- (A) class I
- (B) class II
- (C) class IV
- (D) class III

答案 D**A. class I**

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Modified Mallampati classification (改良式馬蘭帕蒂分類) Class I 可見 Soft palate (軟顎)、Uvula (懸雍垂)、Fauces (咽門) 及 Tonsillar pillars (扁桃腺柱)。題幹描述僅能見到軟顎與懸雍垂根部，顯示氣道分級較 Class I 高。

B. class II

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Class II 可見軟顎、懸雍垂及咽門。由於題幹明確指出病人不能看見咽門 (Fauces) 且僅能看見懸雍垂根部，表示其氣道開放程度較 Class II 更窄。

C. class IV

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Class IV 只能看見 Hard palate (硬顎)，軟顎與懸雍垂完全不可見。題幹中描述尚能看見軟顎與懸雍垂根部，故尚未達到 Class IV 的嚴重程度。

D. class III

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Class III 的定義即為在病人張口伸舌下，僅能看見軟顎與懸雍垂根部 (Base of the uvula)，而看不見咽門及扁桃腺柱，完全符合題幹所述之臨床表現。

第 5 題 [106-2 醫學六 第 6 題]

55 歲肝硬化患者，欲接受兒子捐肝進行移植手術，術前已知有大於 3 公升的腹水、腎功能不良及出血傾向，下列有關麻醉處置的敘述，何者錯誤？

- (A) 大量腹水可能增加吸入胃液風險，可以採取快速麻醉誘導 (rapid sequence induction)
- (B) 肌肉鬆弛劑選取 cisatracurium 或 atracurium，比 vecuronium 恰當
- (C) 吸入性麻醉劑 (inhalational anesthetics) 不適合用於這個病人
- (D) 可以輸注新鮮冷凍血漿 (fresh frozen plasma)、血小板或冷凍沉澱品 (cryoprecipitate) 等來改善凝血功能；並做凝血功能監測

答案 C**A. 大量腹水可能增加吸入胃液風險，可以採取快速麻醉誘導 (rapid sequence induction)**

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：大量腹水 (Ascites) 會增加腹內壓，導致胃內容物逆流與吸入風險上升。對於此類「飽胃」高風險病人，採取快速麻醉誘導 (RSI, Rapid Sequence Induction) 以保護呼吸道是標準處置，故敘述正確。

B. 肌肉鬆弛劑選取 cisatracurium 或 atracurium，比 vecuronium 恰當

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Cisatracurium 與 Atracurium 主要經由 Hoffman elimination 自發代謝，不依賴肝腎功能；Vecuronium (Norcuron) 則主要經肝臟代謝，在肝衰竭且腎功能不良者體內作用時間會顯著延長且難以預測。

C. 吸入性麻醉劑 (inhalational anesthetics) 不適合用於這個病人

✓ 正確 [P2 頂級]

詳解：現代吸入性麻醉劑 (Inhalational anesthetics) 如 Isoflurane 或 Desflurane 在肝移植手術中廣泛使用，並非禁忌。其代謝不依賴肝臟且肝毒性極低，只要維持血流動力學穩定即可安全使用，故「不適合」之敘述錯誤。

D. 可以輸注新鮮冷凍血漿 (fresh frozen plasma)、血小板或冷凍沉澱品 (cryoprecipitate) 等來改善凝血功能；並做凝血功能監測

× 錯誤 [P1 劣]

詳解：肝硬化患者常有合成功能障礙導致凝血因子缺乏。輸注 FFP、血小板或 Cryoprecipitate (冷凍沉澱品) 並搭配 TEG/ROTEM 等監測來修正出血傾向與凝血異常，是肝移植麻醉的標準做法，故敘述正確。

本考點其他考題 (25 題，未收錄)

梯次	題目	主題
106-1	醫學六 Q1	difficult airway assessment
106-1	醫學六 Q76	rapid sequence intubation contraindication
106-2	醫學六 Q2	endotracheal tube cuff pressure
107-1	醫學六 Q1	airway assessment
108-1	醫學六 Q1	laryngospasm management
109-1	醫學六 Q1	difficult airway assessment
109-2	醫學六 Q1	extubation complications
110-1	醫學六 Q1	mallampati airway assessment
110-2	醫學六 Q1	positive pressure ventilation devices
111-1	醫學六 Q1	endotracheal tube placement confirmation
111-1	醫學六 Q76	difficult intubation predictors
111-2	醫學六 Q1	airway adjuncts nasopharyngeal oropharyngeal
111-2	醫學六 Q6	difficult mask ventilation
112-1	醫學六 Q1	difficult airway cricothyrotomy
112-1	醫學六 Q76	rapid sequence intubation drugs
112-2	醫學六 Q1	difficult mask ventilation predictors
112-2	醫學六 Q75	rapid sequence intubation drug choice
113-1	醫學六 Q1	fiberoptic bronchoscopic intubation
113-2	醫學六 Q1	difficult airway management
113-2	醫學六 Q3	end-tidal co2 capnography
114-2	醫學六 Q3	end-tidal CO2 monitoring
114-2	醫學六 Q77	succinylcholine head trauma
115-1	醫學六 Q75	LEMON difficult airway assessment
115-1	醫學六 Q76	inhalation burn airway management
115-2	醫學六 Q1	extubation airway complications

麻醉科 · 麻醉監視器之運用及判讀

正文：HikariMusic 《TWMLE》 <https://hikarimusic.github.io/TWMLE/>

麻醉生理監測 (Anesthetic Physiological Monitoring)

★★★ 常青必掃 考過 20/20 梯次：106-1、106-2、107-1、107-2、108-1、108-2、109-1、109-2、110-1、110-2、111-1、111-2、112-1、112-2、113-1、113-2、114-1、114-2、115-1、115-2

TWMLE · 麻醉科 > 麻醉科 > 八、術中監測

8.1 ASA 標準監測 (Standard Monitors)

- 氧合：Pulse oximetry (SpO_2)、 FiO_2 analyzer
- 通氣： ETCO_2 (capnography)、呼吸音聽診、胸廓起伏
- 循環：ECG (持續)、BP (至少每 5 分鐘)、心音
- 體溫：長時間手術或小兒/老人
- 每次麻醉中至少有一位有資格的麻醉人員持續在場

8.2 Pulse Oximetry (脈搏血氧儀)

- 原理：利用 oxyhemoglobin 與 deoxyhemoglobin 對兩種光波長 (紅光 660nm、紅外光 940nm) 的吸收比例不同，取搏動性 (pulsatile) 成分計算 SpO_2
- 不準確的情況：
 - CO 中毒 (COHb)：pulse ox 假性偏高 (COHb 被讀成 OxyHb) → 須用 co-oximetry
 - Methemoglobinemia (MetHb)： SpO_2 趨向 85% (不論實際 SaO_2)
 - 靜脈注射染料：methylene blue、indigo carmine、indocyanine green → 假性偏低
 - 低灌注狀態 (休克、低體溫、blood pressure cuff 壓住)、病人移動
 - 指甲油 (深色，尤其藍/黑色)
 - 強光干擾、electrical noise
- 注意： SpO_2 正常不代表通氣足夠 (尤其給高 FiO_2 時，高碳酸血症可被掩蓋)；且偵測缺氧有延遲 (探頭部位越末梢延遲越久)
- 嚴重貧血本身不影響 SpO_2 準確度，但氧含量已下降

8.3 Capnography (ETCO_2 監測)

- 最可靠的確認氣管內管位置的方法
- 正常 ETCO_2 ：35–45 mmHg
- ETCO_2 升高：MH、 CO_2 吸收不良、通氣不足、 NaHCO_3 給予、增加 CO_2 產量
- ETCO_2 降低：過度通氣、低心輸出量、肺栓塞、管路脫接、心跳停止
- ETCO_2 突然降至零：管路脫接、食道插管、管路阻塞、呼吸器故障
- CPR 時 ETCO_2 可監測胸外按壓品質 ($\text{ETCO}_2 < 10$ mmHg → 灌注不足)
- ETCO_2 突然升高 → 考慮 ROSC (恢復自發循環)

8.4 動脈導管 (Arterial Line, A-line)

- 適應症：血行不穩病人、需頻繁 ABG、大手術、控制性低血壓
- 最常用位置：橈動脈 (radial artery)
 - 穿刺前做 Allen's test：同時壓迫橈動脈和尺動脈 → 放開尺動脈 → 手掌應在 5–7 秒內恢復紅潤 → 表示 ulnar collateral 足夠 → 安全穿刺橈動脈
 - 近年顯示證據不足 → 不再要求常規執行
- 提供：beat-to-beat BP 監測、動脈波形分析、ABG 取樣

8.5 中心靜脈導管 (Central Venous Catheter, CVC)

- 適應症：大量輸液/升壓劑給予、CVP 監測、TPN、周邊 IV 困難

- 常用位置：internal jugular vein (IJV, 最常用)、subclavian vein、femoral vein
- 併發症：氣胸 (subclavian 最高風險)、動脈穿刺、空氣栓塞、感染、心律不整

8.6 BIS (Bispectral Index) 監測

- 用腦電圖 (EEG) 衍生的數值監測麻醉深度
- 範圍 0-100：
 - 100：完全清醒
 - 40-60：全身麻醉適當深度
 - <40：過深 (burst suppression → 平坦腦波)
 - 0：無腦電活動
- 目的：減少術中知曉 (awareness)、避免過深麻醉

8.7 體溫監測

- 麻醉中低體溫常見 (全麻 → 體溫調節抑制 + 血管擴張；局麻 → 交感阻斷 → 血管擴張；手術室低溫；冷輸液/腹腔暴露)
- 低體溫的危害：凝血障礙 (最重要)、感染率增加、代謝下降、藥物代謝延長、心律不整、寒顫 (shivering → O₂ 消耗增加)
- 最核心體溫監測點：肺動脈 (最準確，但侵入性)、食道下段、鼻咽、鼓膜
- 預防：warm blanket、加溫輸液、提高室溫

★ 國考重點 (本站講義)

- 脈搏血氧飽和度儀 (Pulse Oximetry, SpO₂) 運作原理與判讀
- 呼氣末二氧化碳 (End-tidal CO₂, ETCO₂) 與二氧化碳波形圖 (Capnography)
- 床邊肺部影像監測 (Lung Ultrasound vs Chest X-ray)
- 靜脈空氣栓塞 (Venous Air Embolism, VAE) 監測敏感度排序
- 循環與侵入性血流動力學監測 (Invasive Cardiovascular Monitoring)
- 麻醉深度與神經監測 (Depth of Anesthesia & Neurologic Monitoring)
- 體溫監測與失溫機轉 (Thermoregulation & Hypothermia)
- 腎功能監測與生物標記 (Renal Monitoring & Biomarkers)
- 導管置入技術與併發症 (Central Line & Arterial Line)

⚠ 易混與陷阱

監測範疇 / 項目	對照項目 A	對照項目 B	臨床鑑別點與考點陷阱
麻醉藥物與 EEG	Propofol / Barbiturates	Ketamine	Propofol 使 EEG 呈現低頻高幅 (Delta/Theta 波) 並降低 BIS; Ketamine 增加高頻 Beta 活性、增加 SSEP 振幅， 不降低甚至可能升高 BIS 。
血流動力學指標	靜態指標 (CVP, PCWP)	動態指標 (SVV, PPV)	CVP/PCWP 無法準確預測循環血量與輸液反應性； 動態指標 (SVV/PPV) 預測容積反應性顯著優於靜態指標 。
動脈脈壓與位置	近端動脈 (Subclavian, Aorta)	周邊動脈 (Femoral, Dorsalis Pedis)	基於壓力波放大現象 (Pulse Pressure Amplification)，愈往周邊動脈移動，收縮壓與脈壓愈高 (足背 > 股 > 肱 > 鎖骨下)。
靜脈氧飽和度	混合靜脈血氧 (SvO ₂)	中央靜脈血氧 (ScvO ₂)	SvO ₂ 黃金標準 自肺動脈導管 (PAC) 抽取 (於右心室充分混合)；CVC 抽取的 ScvO ₂ 缺乏下腔靜脈與冠狀竇回流。正常 SvO ₂ 為 65% 至 75% 。
腎功能生物指標	血漿肌酸酐 (Creatinine)	GFR / NGAL	肌酸酐與 GFR 呈 非線性反比 ，有 24 至 48 小時延遲性； NGAL 為超早期腎小管損傷指標 (2 至 6 小時內升高) 。
氣管插管位置確認	呼氣末二氧化碳 (ETCO ₂)	脈搏血氧儀 (SpO ₂) / 聽診	ETCO ₂ 方波為 確認管位在氣管內的黃金標準 ；SpO ₂ 有延遲性，且受 FRC 緩衝，即使食道插管或單肺插管也不會立即驟降。
CVC 置管處與併發症	左內部頸靜脈 (LIJ)	右內部頸靜脈 (RIJ) / 鎖骨下靜脈	LIJ 穿刺易損傷胸管導致 乳糜胸 (Chylothorax) ；RIJ 與鎖骨下靜脈主要併發症為 氣胸 (Pneumothorax) ；肘前靜脈絕不會造成臂神經叢損傷。
CVC 防感染 vs 穿刺	預防感染措施 (MSB, CHG, 抗生素塗層)	超音波導引 (Ultrasound Guidance)	MSB、CHG 皮膚消毒與抗生素塗層導管具預防感染 (CLABSI) 實證； 超音波導引實證在於提高成功率與減少氣胸等機械併發症 。
CO 中毒之 SpO ₂ 判讀	傳統雙波長 Pulse Oximetry 無法區分 COHb 與 HbO ₂	誤判 SpO ₂ 因 CO 結合血紅素而偏低	COHb 光譜與 O ₂ Hb 極相似，中毒時 SpO ₂ 呈 假性正常或偏高 ，非偏低；中毒無單一 COHb 門檻 (「COHb > 15% 為定義」為不適當敘述)。 ^{〔115-2〕}
肺部影像判讀	肺部超音波 (LUS)	胸部 X 光 (CXR)	LUS 可床邊早期診斷氣胸、肺實變、肋膜積水； CXR 需 EVLW 增加 35% 以上才顯現變化 ，非肺水腫早期診斷最佳工具。 ^{〔115-2〕}
FoCUS 核心視圖	PLAX / PSAX / A4C / SC4	ALAX (心尖長軸視圖)	ALAX 屬進階完整心臟超音波視圖， 並非 FoCUS 四大核心基本視圖 ； 中度鎮靜自發呼吸通常足夠；重度鎮靜自發呼吸可能不足 ，常需呼吸道處置介入，並非「皆足夠且不需處置」。 ^{〔115-2〕}

鎮靜深度分級

中度鎮靜 (Moderate Sedation) 重度鎮靜 (Deep Sedation)

精選考題 (5/38)

第 1 題 [111-1 醫學六 第 2 題]

關於侵入性心血管監測，下列敘述何者正確？

- (A) 在橈動脈 (radial artery) 置入動脈導管，先做 Allen test 可預防動脈導管後遺症
- (B) 使用肺動脈導管監測，被證實會改善臨床結果 (clinical outcomes)，在重症病人建議使用
- (C) 若要監測心臟前負荷 (cardiac preload)，動態測量 (如 stroke volume variation) 較靜態測量 (如 central venous pressure) 更能預測血管內容積的反應性 (intravascular volume responsiveness)
- (D) CVP (central venous pressure) 數值與循環血量成正比

答案 C

A. 在橈動脈 (radial artery) 置入動脈導管，先做 Allen test 可預防動脈導管後遺症

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：Allen test 雖然常用於評估側支循環，但臨床證據顯示其預測橈動脈 (Radial artery) 導管併發症 (如缺血損傷) 的準確性極低，無法有效「預防」後遺症。

B. 使用肺動脈導管監測，被證實會改善臨床結果 (clinical outcomes)，在重症病人建議使用

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：大規模隨機對照試驗 (如 PAC-Man 試驗) 已證實肺動脈導管 (Pulmonary Artery Catheter) 監測並不能改善重症病人的預後，故不建議常規使用。

C. 若要監測心臟前負荷 (cardiac preload)，動態測量 (如 stroke volume variation) 較靜態測量 (如 central venous pressure) 更能預測血管內容積的反應性 (intravascular volume responsiveness)

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：動態指標如 SVV (Stroke Volume Variation) 利用呼吸誘導的血流動力學變化，在預測血管內容積反應性 (Volume responsiveness) 上顯著優於 CVP 等靜態壓力指標。

D. CVP (central venous pressure) 數值與循環血量成正比

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：CVP (Central Venous Pressure) 受右心功能、瓣膜狀況及呼吸器壓力影響，與循環血量 (Circulating volume) 並非單純正比關係，無法單靠數值判定容量狀態。

第 2 題 [115-2 醫學六 第 4 題]

麻醉中呼吸監測與判讀，下列敘述何者最不適當？

- (A) pulse oximetry 為呼吸監測中重要的工具
- (B) end-tidal carbon dioxide 和動脈血液 CO₂ 分壓 (PaCO₂) 數值不一定相同
- (C) 影像檢查如超音波，可幫助床邊呼吸監測，早期診斷 pneumothorax、consolidation 和 pleural effusion 等，在手術室與加護病房運用更加廣泛
- (D) 胸部 X 光為肺水腫 (pulmonary edema) 早期診斷的最佳工具，肺水 (lung water) 增加 5%，就可以顯現變化並判讀

答案 D

A. pulse oximetry 為呼吸監測中重要的工具

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Pulse oximetry (脈搏血氧儀) 可即時監測 SpO₂ (動脈血氧飽和度)，為麻醉中評估病人氧合 (oxygenation) 與呼吸狀態的基本且關鍵工具，敘述正確。

B. end-tidal carbon dioxide 和動脈血液 CO₂ 分壓 (PaCO₂) 數值不一定相同

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：PetCO₂ (End-Tidal Carbon Dioxide，吐氣末二氧化碳濃度) 與 PaCO₂ (動脈血二氧化碳分壓) 受死腔通氣 (dead space ventilation) 影響，正常有 2-5 mmHg 差值，病理狀態下差距更大，敘述正確。

C. 影像檢查如超音波，可幫助床邊呼吸監測，早期診斷 pneumothorax、consolidation 和 pleural effusion 等，在手術室與加護病房運用更加廣泛

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：LUS (Lung Ultrasound, 肺部超音波) 可於床邊即時診斷 pneumothorax (氣胸)、consolidation (肺實變) 及 pleural effusion (胸膜積水)，已廣泛應用於 OR 與 ICU，敘述正確。

D. 胸部 X 光為肺水腫 (pulmonary edema) 早期診斷的最佳工具，肺水 (lung water) 增加 5%，就可以顯現變化並判讀
✓ 正確 [P1 夯]

詳解：CXR (Chest X-Ray, 胸部 X 光) 非早期診斷肺水腫的最佳工具，需 EVLW (Extravascular Lung Water, 血管外肺水) 增加 30% 以上才會顯現放射學變化，而非 5%。

第 3 題 [114-1 醫學六 第 2 題]

關於 bispectral index (BIS) 於術中麻醉深度的監測 (monitoring of the depth of anesthesia)，下列敘述何者錯誤？

- (A) 當 BIS 值為 90~100 時，表示病人處於清醒的狀態
- (B) 當 BIS 值為 0 時，表示病人處於深度昏迷或無意識的狀態
- (C) 鎮靜麻醉藥物中，ketamine 與 propofol 對腦電圖 (EEG) 的影響類似
- (D) 使用 propofol 達到意識失去 (unconsciousness) 狀態時，腦電圖 (EEG) 會趨於顯示低頻率 (lower-frequency) 與高振幅 (higher-amplitude) 的波形

答案 C

A. 當 BIS 值為 90~100 時，表示病人處於清醒的狀態

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：BIS (Bispectral Index) 值介於 0 (無 EEG 訊號) 到 100 (清醒狀態) 之間；90-100 確實代表病人處於清醒 (Awake) 狀態。

B. 當 BIS 值為 0 時，表示病人處於深度昏迷或無意識的狀態

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：BIS 值 0 代表 EEG 訊號完全抑制 (Isoelectric/Flat line)，臨床上對應深度昏迷、腦死或極深度的藥物抑制。

C. 鎮靜麻醉藥物中，ketamine 與 propofol 對腦電圖 (EEG) 的影響類似

✓ 正確 [P2 頂級]

詳解：Ketamine (Ketalars) 與 Propofol (Diprivan) 對 EEG 的影響不同。Propofol 使波形低頻高幅，而 Ketamine 會增加高頻 beta 活性且不一定降低 BIS 值，甚至可能使其升高。

D. 使用 propofol 達到意識失去 (unconsciousness) 狀態時，腦電圖 (EEG) 會趨於顯示低頻率 (lower-frequency) 與高振幅 (higher-amplitude) 的波形

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：使用 Propofol 誘導麻醉時，EEG 會從清醒的高頻低幅 (High-frequency, Low-amplitude) 轉向低頻高幅 (Low-frequency, High-amplitude) 的 Delta 與 Theta 波。

第 4 題 [111-2 醫學六 第 3 題]

麻醉中關於腎臟功能的監測與處理，下列敘述何者正確？

- (A) 術中尿排出量 (urine output) 為術中最常用的監測，可以監測腎絲球過濾 (glomerular filtration) 與腎功能
- (B) creatinine 升高與 GFR (glomerular filtration rate) 降低成線性正比關係
- (C) 麻醉中為確保腎功能，最有效的方式是監測及維持 hemodynamics，確保心臟功能、血管內血量及足夠的組織灌流
- (D) 腎功能受損的 biomarker 介白素 (interleukin-18) 與腎小管壓力反應並無相關

答案 C

A. 術中尿排出量 (urine output) 為術中最常用的監測，可以監測腎絲球過濾 (glomerular filtration) 與腎功能

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Urine output (尿排出量) 雖常用，但受 Stress response (壓力反應) 與 ADH (抗利尿激素) 影響，不能精確反映 GFR (腎絲球過濾率) 或腎功能，多反映容量狀態。

B. creatinine 升高與 GFR (glomerular filtration rate) 降低成線性正比關係

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Creatinine (肌酸酐) 與 GFR (腎絲球過濾率) 呈反比且為 Non-linear (非線性) 關係；當 GFR 下降超過 50% 時，Creatinine 才有明顯上升。

C. 麻醉中為確保腎功能，最有效的方式是監測及維持 hemodynamics，確保心臟功能、血管內血量及足夠的組織灌流

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：維持 Hemodynamics (血液動力學) 穩定，確保 Cardiac function (心臟功能)、Intravascular volume (血管內容量) 及組織灌流，是術中保護腎功能最有效的方法。

D. 腎功能受損的 biomarker 介白素 (interleukin-18) 與腎小管壓力反應並無相關

× 錯誤 [P3 人上人]

詳解：IL-18 (介白素-18) 是腎小管損傷的 Biomarker (生物標記)，與腎小管受壓、缺血或發炎等損傷反應有高度相關性。

第 5 題 [115-1 醫學六 第 3 題]

重大手術麻醉與術後常須更密切、甚至侵入性的循環監測，下列有關循環監測的敘述何者最適當？

- (A) 設立 radial artery catheter 之前，先做 Allen test 已被證實可以減少導管置入之相關後遺症
- (B) 在股動脈導管測得的 pulse pressure，基於波型反射原理，可以預測比在主動脈測得的 pulse pressure 數值為低
- (C) 中央靜脈壓 (central venous pressure) 為最準確的循環血量測量，在重大手術監測與處置中扮演重要角色
- (D) 潮氣末二氧化碳 (end-tidal CO₂) 可以被轉換利用來監測心輸出量 (cardiac output) 的變化

答案 D**A. 設立 radial artery catheter 之前，先做 Allen test 已被證實可以減少導管置入之相關後遺症**

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：Allen test (艾倫試驗) 臨床常用，但多項證據 (如 Cochrane 回顧) 指出其預測 Radial artery catheter (橈動脈導管) 相關缺血併發症的準確度極低，並未被證實能減少後遺症。

B. 在股動脈導管測得的 pulse pressure，基於波型反射原理，可以預測比在主動脈測得的 pulse pressure 數值為低

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：由於 Pulse pressure amplification (脈壓放大現象)，壓力波向遠端傳導時因波型反射原理，收縮壓升高、舒張壓降低，故股動脈脈壓通常高於主動脈。

C. 中央靜脈壓 (central venous pressure) 為最準確的循環血量測量，在重大手術監測與處置中扮演重要角色

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：CVP (Central Venous Pressure, 中央靜脈壓) 受呼吸、瓣膜、右心功能等影響，屬於靜態指標，已證實無法準確預測循環血量與 Fluid responsiveness (輸液反應)。

D. 潮氣末二氧化碳 (end-tidal CO₂) 可以被轉換利用來監測心輸出量 (cardiac output) 的變化

✓ 正確 [P2 頂級]

詳解：在通氣固定的前提下，ETCO₂ (End-tidal CO₂, 潮氣末二氧化碳) 可反映肺血流量。根據 Fick principle，可用於監測 Cardiac output (心輸出量) 的即時變化 (如 CPR 或休克狀態)。

本考點其他考題 (33 題，未收錄)

梯次	題目	主題
106-1	醫學六 Q2	depth of anesthesia monitoring
106-1	醫學六 Q3	venous air embolism monitoring
106-2	醫學六 Q1	central venous catheter complications
107-1	醫學六 Q3	central line infection prevention
107-1	醫學六 Q7	cardiac surgery ischemia-reperfusion
107-2	醫學六 Q2	end-tidal co2 gradient
107-2	醫學六 Q3	pulse oximeter false readings
108-1	醫學六 Q2	pulmonary artery wedge pressure
108-2	醫學六 Q1	intraoperative temperature monitoring
109-1	醫學六 Q2	pulse oximetry monitoring
109-1	醫學六 Q3	preoperative evaluation pacemaker
109-2	醫學六 Q2	intraoperative neurologic monitoring
109-2	醫學六 Q3	oxygen delivery management
110-1	醫學六 Q2	end-tidal co2 monitoring
110-1	醫學六 Q3	intraoperative temperature monitoring
110-2	醫學六 Q2	perioperative acute kidney injury monitoring
110-2	醫學六 Q3	depth of anesthesia monitoring
111-1	醫學六 Q3	perioperative temperature management
111-1	醫學六 Q6	transesophageal echocardiography aortic stenosis
111-2	醫學六 Q2	cardiovascular monitoring
111-2	醫學六 Q7	transesophageal echocardiography
112-1	醫學六 Q2	intraoperative hypothermia
112-1	醫學六 Q3	arterial blood pressure monitoring
112-2	醫學六 Q2	mixed venous oxygen saturation sampling
112-2	醫學六 Q3	intraoperative respiratory monitoring
113-1	醫學六 Q2	pulse oximetry monitoring
113-2	醫學六 Q2	bispectral index monitoring
114-1	醫學六 Q3	pulse oximetry
114-1	醫學六 Q7	eeg under anesthesia
115-1	醫學六 Q2	intraoperative ECG monitoring
115-2	醫學六 Q3	carbon monoxide poisoning
115-2	醫學六 Q7	focused cardiac ultrasound views
115-2	醫學六 Q8	sedation depth continuum

也考本考點的題目 (3 題，收在其他考點)

梯次	題目	收在
111-1	醫學六 Q1	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)
113-2	醫學六 Q3	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)
114-2	醫學六 Q3	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)

麻醉科・麻醉藥理學

正文：HikariMusic《TWMLE》<https://hikarimusic.github.io/TWMLE/>

本章基礎

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 三、全身麻醉（General Anesthesia）> 3.1 全身麻醉四要素

麻醉四要素

1. 意識喪失（**Hypnosis/Unconsciousness**）：吸入性或靜脈麻醉劑
2. 鎮痛（**Analgesia**）：Opioids
3. 肌肉鬆弛（**Muscle relaxation**）：Neuromuscular blocking agents
4. 自主神經反射抑制（**Areflexia**）：抑制手術刺激引起的心血管反應

全身麻醉階段

1. 誘導（**Induction**）：使病人從清醒進入麻醉狀態（通常靜脈給藥最快）
2. 維持（**Maintenance**）：吸入性麻醉劑 ± 靜脈藥物
3. 甦醒（**Emergence**）：停止麻醉藥 → 自主恢復

吸入性麻醉藥（**Inhalational Anesthetics**）

★★ 穩定考點 考過 7/20 梯次：106-1、106-2、107-1、108-1、109-2、110-2、113-2

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 三、全身麻醉（General Anesthesia）

3.2 吸入性麻醉劑 (Inhalational Anesthetics)

藥物	MAC (%)	血氣分配係數	特點
N ₂ O (笑氣)	104	0.47	效力弱 (單獨無法全麻)、誘導/甦醒快、擴張封閉腔 (氣胸禁用)、diffusion hypoxia、不抑制心血管、可致 megaloblastic anemia
Sevoflurane	2.0	0.65	誘導/甦醒快、氣味溫和、不刺激 → 吸入誘導首選、可產生 Compound A (腎毒性)、可觸發 MH
Desflurane	6.0	0.42	誘導/甦醒最快 → 門診手術首選、刺激性強 → 不適合吸入誘導 (咳嗽、喉痙攣、交感興奮)、可觸發 MH
Isoflurane	1.15	1.46	冠狀動脈竊流 (coronary steal)、較強心血管抑制、可觸發 MH
Halothane	0.75	2.54	誘導/甦醒慢、肝毒性 (halothane hepatitis)、心肌敏化 catecholamine → 心律不整、可觸發 MH、已少用

TWMLE · 麻醉科 > 麻醉科 > 三、全身麻醉 (General Anesthesia) > 3.2 吸入性麻醉劑 (Inhalational Anesthetics)

MAC (Minimum Alveolar Concentration)

- 定義：在 1 大氣壓下，**50%** 的病人對手術切皮不產生運動反應的肺泡濃度
- **MAC 升高** (需要更多麻醉劑)：年輕 (**6 個月大時最高**)、紅髮、高體溫、慢性酒精使用、安非他命 (急性)、高血鈉
- **MAC 降低** (需要更少麻醉劑)：老年、低體溫、低血壓、急性酒精中毒、懷孕 (約 ↓ **30%**)、Opioids、Benzodiazepines、α₂ agonists、低血鈉、高鎂、鋰
- **不影響 MAC**：性別、體重、麻醉持續時間、甲狀腺功能、高/低血鉀、PaCO₂ (正常範圍內)
- **油氣分配係數 (Oil:Gas Partition Coefficient)**：越高 → 脂溶性越高 → 效力越強 (**MAC 越低**)
- **血氣分配係數 (Blood:Gas Partition Coefficient)**：越低 → 血液溶解度越低 → 肺泡濃度上升越快 → 誘導與甦醒越快
- **MAC 具相加性** (如 60% N₂O ≈ 0.6 MAC，可與 sevoflurane 相加)

吸入性麻醉劑的共同特性 (除了 N₂O)

- 降低血壓 (心肌抑制 ± 血管擴張)
- 呼吸抑制 (降低 CO₂ 驅動力)
- 支氣管擴張 (尤其 sevoflurane → 氣喘病人有利)
- 降低腦代謝率但增加腦血流 (CBF ↑ → ICP ↑) → 神經外科需注意
- 肌肉鬆弛
- 降低子宮張力 → 大量使用時增加產後出血風險
- 可觸發 **Malignant Hyperthermia (MH)**

★ 國考重點 (本站講義)

- 最低肺泡濃度 (Minimum Alveolar Concentration, MAC) 定義與效力 [109-2、113-2]
- MAC 影響因素
- 使 MAC 下降 (麻醉需求減少) [106-1、108-1、113-2]
- 使 MAC 上升 (麻醉需求增加) [108-1、113-2]
- 不影響 MAC [106-1]
- 腦部代謝與血液動力學效應
- 笑氣 (Nitrous Oxide, N₂O) [106-2]
- 揮發性麻醉劑 (Volatile Anesthetics) [106-2、113-2]
- Desflurane (地氟醚) 藥理特性與臨床陷阱
- Sevoflurane (七氟醚) 特性與理化降解
- 二氧化碳吸收劑降解與化學結構鑑別
- 一氧化碳 (Carbon Monoxide, CO) 生成 [110-2]
- 化學結構 [110-2]
- 肝毒性危險因素 (氟烷肝炎 Halothane Hepatitis)

⚠ 易混與陷阱

藥物名稱	腦部代謝率 (CMRO ₂) 與腦血流 (CBF)	臨床誘導特性與交感效應	理化降解產物與特殊風險	化學結構特徵
Sevoflurane (七氟醚)	降低 CMRO ₂ ；1 MAC 以下腦血管擴張較輕微	無刺激性 (Non-Pungent)，肺泡濃度上升快，為面罩誘導 (Mask Induction) 首選	遇乾燥吸收劑降解為 Compound A (具腎毒性)；遇路易士酸 (Lewis Acids) 降解為 氫氟酸 (HF) ，非 HCl	純氟化醚 (無氯原子)；成品加微量水 (約 300 ppm) 與特殊塑膠瓶降解
Desflurane (地氟醚)	降低 CMRO ₂ ；高濃度時擴張腦血管增加 CBF	具氣道刺激性；迅速調高濃度 (> 6%) 激發強烈交感神經，導致 心搏過速 與高血壓 (非心率下降)	遇乾燥強鹼吸收劑降解為 一氧化碳 (CO) (可致碳氧血紅蛋白血症)	純氟化醚 (無氯原子)；血液/氣體分配係數極低 (0.42)，甦醒與誘導極快；可用於低流量麻醉
Nitrous Oxide (N ₂ O，笑氣)	增加 CMRO ₂ 且增加 CBF (唯一增加腦代謝的氣體)	無氣道刺激性 (氣體麻醉劑)	無特殊吸收劑降解毒性	不屬於氟化醚
Isoflurane (異氟醚)	降低 CMRO ₂	具血管舒張作用降血壓	遇乾燥強鹼吸收劑降解為 一氧化碳 (CO)	結構中 含有氯原子 (Chlorine)
Halothane (氟烷)	降低 CMRO ₂ ，顯著擴張腦血管增加 CBF	劑量相關血管舒張	肝毒性 (氟烷肝炎)：危險因素包含肥胖、女性、成人、基因、多次暴露 (身高與肝毒性無關)	鹵代烷烴類

精選考題 (3/8)

第 1 題 [113-2 醫學六 第 5 題]

下列有關吸入性麻醉劑的敘述，何者錯誤？

- (A) 其效力 (potency) 與其脂溶性之間有良好相關性
- (B) 大多具有血管舒張的效用
- (C) desflurane 可用於低流量麻醉
- (D) 其最低肺泡濃度 (minimum alveolar concentration) 不受年齡影響

答案 D

A. 其效力 (potency) 與其脂溶性之間有良好相關性

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：描述正確。此為 Meyer-Overton hypothesis，指出吸入性麻醉劑的效力 (potency) 與其脂溶性 (lipid solubility) 高度相關；脂溶性愈高，其最低肺泡濃度 (MAC) 則愈低，效力愈強。

B. 大多具有血管舒張的效用

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：描述正確。大多數揮發性麻醉劑 (如 Isoflurane, Sevoflurane) 皆具有血管舒張 (vasodilation) 作用，會引起劑量相關的全身血管阻力 (SVR) 下降，進而導致血壓降低。

C. desflurane 可用於低流量麻醉

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：描述正確。Desflurane (Suprane) 可用於低流量麻醉 (low-flow anesthesia)。雖然其蒸汽壓高且具呼吸道刺激性，但在現代密閉迴路與加熱式蒸發器監測下，低流量可節省藥物成本。

D. 其最低肺泡濃度 (minimum alveolar concentration) 不受年齡影響

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：描述錯誤。MAC 受年齡影響顯著，其數值在 6 個月大嬰兒達到最高峰，隨後隨年齡增長而逐漸下降。高齡者對吸入性麻醉劑較敏感，所需的 MAC 值明顯低於年輕人，需調低劑量。

第 2 題 [110-2 醫學六 第 4 題]

下列有關吸入性麻醉劑的敘述，何者錯誤？

- (A) desflurane 在血液和身體組織中的低溶解度導致其麻醉的快速甦醒
- (B) sevoflurane 與 desflurane 皆為氯化物
- (C) desflurane 可以被乾燥的二氧化碳吸收劑降解為一氧化碳
- (D) sevoflurane 可以被乾燥的二氧化碳吸收劑降解為 compound A

答案 B**A. desflurane 在血液和身體組織中的低溶解度導致其麻醉的快速甦醒**

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Desflurane 的 Blood-gas partition coefficient 極低 (0.42)，代表在血液和身體組織中溶解度極低，使肺泡濃度能快速與組織平衡，進而達到快速甦醒 (rapid emergence) 的特性。

B. sevoflurane 與 desflurane 皆為氯化物

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Sevoflurane 和 Desflurane 皆屬於 Fluorinated ethers (氟化醚)，結構中僅含有氟 (Fluorine) 原子而無氯 (Chlorine) 原子。相對地，Isoflurane 結構中則含有氯原子。

C. desflurane 可以被乾燥的二氧化碳吸收劑降解為一氧化碳

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：Desflurane、Isoflurane 與 Enflurane 若與乾燥的二氧化碳吸收劑 (特別是含強鹼成分如 KOH/NaOH 的 Soda lime) 反應，會產生一氧化碳 (CO)，可能造成碳氧血紅蛋白血症。

D. sevoflurane 可以被乾燥的二氧化碳吸收劑降解為 compound A

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Sevoflurane 與乾燥或過熱的二氧化碳吸收劑 (特別是 Soda lime 或 Baralyme) 接觸時，會降解產生 Compound A (氟甲基五氟異丙基醚)，此產物在動物實驗中具有腎毒性。

第 3 題〔109-2 醫學六 第 4 題〕

下列有關吸入性麻醉劑的敘述，何者錯誤？

- (A) 其最低肺泡濃度 (minimum alveolar concentration) 是指預防 50% 患者在手術劃刀刺激下，產生動作 (movement) 的麻醉劑濃度
- (B) desflurane 在血液和身體組織中的低溶解度，導致其麻醉的快速誘導
- (C) 迅速增加 desflurane 的濃度，常導致心率下降
- (D) sevoflurane 的無刺激性和肺泡濃度的迅速增加，使其成為平穩和快速誘導的絕佳選擇

答案 C

A. 其最低肺泡濃度 (minimum alveolar concentration) 是指預防 50% 患者在手術劃刀刺激下，產生動作 (movement) 的麻醉劑濃度

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：MAC (Minimum Alveolar Concentration, 最低肺泡濃度) 定義為在標準大氣壓下，能使 50% 患者在面對手術劃刀 (surgical incision) 刺激時不產生體動的麻醉劑濃度。此敘述正確。

B. desflurane 在血液和身體組織中的低溶解度，導致其麻醉的快速誘導

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Desflurane 的 Blood/Gas Partition Coefficient (血液/氣體分配係數) 極低 (約 0.42)，極低的溶解度使其在肺泡與血液間迅速平衡，誘導與甦醒皆快。此敘述正確。

C. 迅速增加 desflurane 的濃度，常導致心率下降

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：迅速增加 Desflurane 濃度 (尤其是 >6% 時) 會刺激氣道並誘發強烈的交感神經興奮，導致 Tachycardia (心搏過速) 與血壓升高，而非心率下降。此敘述錯誤。

D. sevoflurane 的無刺激性和肺泡濃度的迅速增加，使其成為平穩和快速誘導的絕佳選擇

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Sevoflurane 具非刺激性 (non-pungent) 且低溶解度，誘導過程平穩且肺泡濃度上升迅速，是 Mask Induction (面罩誘導) 的首選藥物。此敘述正確。

本考點其他考題 (5 題，未收錄)

梯次	題目	主題
106-1	醫學六 Q5	minimum alveolar concentration
106-2	醫學六 Q4	inhaled anesthetics cerebral metabolism
106-2	醫學六 Q5	sevoflurane pharmacology
107-1	醫學六 Q6	inhalational anesthetic hepatotoxicity
108-1	醫學六 Q3	minimum alveolar concentration

靜脈麻醉藥與鎮靜藥 (Intravenous Anesthetics and Sedatives)

★★★ 常青必掃 考過 11/20 梯次：106-1、107-1、108-2、109-1、109-2、110-1、111-2、112-1、112-2、114-1、115-2

TWMLE · 麻醉科 > 麻醉科 > 三、全身麻醉 (General Anesthesia)

3.3 靜脈麻醉劑 (Intravenous Anesthetics)

藥物	作用機制	Onset	特點
Propofol	GABA_A agonist	15–30 sec	最常用誘導劑；止吐；降 ICP；低血壓（最常見副作用）；注射痛；無鎮痛；Propofol infusion syndrome（長期→酸中毒、橫紋肌溶解、致死）
Etomidate	GABA_A agonist	15–30 sec	血行最穩定→心臟病/休克首選；抑制 11 β -hydroxylase→腎上腺皮質抑制，不可長期輸注；myoclonus； PONV 高
Ketamine	NMDA antagonist	30–60 sec IV	唯一升壓升心率（間接交感興奮）；解離式麻醉：有鎮痛；支氣管擴張；保留自主呼吸；分泌物增加；升 IOP；傳統列為 ICP 升高禁忌 ；emergence delirium (BZD 預防)
Midazolam	GABA_A agonist (BZD)	1–3 min	順行性遺忘；術前鎮靜；拮抗劑 Flumazenil
Thiopental	GABA_A agonist (barbiturate)	15–30 sec	降 ICP（腦保護 / status epilepticus）； Porphyria 禁用 ；已少用
Dexmedetomidine	α_2 agonist (central)	5–10 min	不抑制呼吸；cooperative sedation（可喚醒）；有鎮痛；心搏過緩、低血壓（快速輸注可先短暫高血壓）；awake intubation 輔助

TWMLE · 麻醉科 > 麻醉科 > 三、全身麻醉 (General Anesthesia) > 3.3 靜脈麻醉劑 (Intravenous Anesthetics)

TIVA (Total Intravenous Anesthesia)

- 完全使用靜脈藥物維持麻醉，不用吸入性麻醉劑
- 常用組合：**Propofol + Remifentanyl**
- 適應症：MH 高風險者、需要避免 N₂O、術後噁心嘔吐高風險、神經外科 (ICP 控制)、術中神經監測 (誘發電位)

TWMLE · 麻醉科 > 麻醉科 > 三、全身麻醉 (General Anesthesia)

3.4 Opioids (鴉片類鎮痛劑)

藥物	效力 (相對 morphine)	特點
Morphine	1×	組織胺釋放 → 低血壓/支氣管收縮/搔癢； 活性代謝物 (M6G) → 腎功能不全蓄積
Fentanyl	100×	快速起效、短效；術中最常用；胸壁僵硬 (chest wall rigidity)
Remifentanyl	200×	由血漿酯酶代謝 → 超短效；適合 TIVA；停藥需銜接止痛
Sufentanyl	500–1000×	效力最強之常用 opioid
Alfentanyl	10–25×	起效極快、作用時間短
Meperidine	0.1×	代謝物 normeperidine → 癲癇 (腎功能不全蓄積)；與 MAOI 嚴重交互作用 (serotonin syndrome / hypertensive crisis → 禁用！)

TWMLE · 麻醉科 > 麻醉科 > 三、全身麻醉 (General Anesthesia) > 3.4 Opioids (鴉片類鎮痛劑)

Opioid 共同效應

- 呼吸抑制 (最危險的副作用，降低 CO₂ 敏感度)
- 瞳孔縮小 (miosis / pinpoint pupils)
- 噁心嘔吐 (CTZ 刺激)
- 便秘/尿滯留
- 搔癢 (尤其 neuraxial 給予時)
- 膽道括約肌 (Sphincter of Oddi) 痙攣
- 肌肉僵硬 (chest wall rigidity，大劑量 fentanyl)

Opioid 拮抗劑

- **Naloxone**：完全拮抗劑，半衰期較短 → 可能需要重複給予或持續輸注

★ 國考重點 (本站講義)

- 藥物作用受體與機轉
- 呼吸與氣道影響
- 血流動力學與器官毒性
- 腦神經與麻醉深度監測
- 特殊藥物代謝與製劑安全
- 專一性拮抗劑 (Reversal Agents)
- 急診快速順序插管 (RSI) 適應症選擇

⚠ 易混與陷阱

藥物 (Drug)	作用機轉 (Mechanism)	血流動力學與呼吸影響	腦血流 (CBF) 與顱內壓 (ICP)	臨床首選與禁忌陷阱 (High-yield Pitfalls)
Ketamine (氯胺酮)	NMDA 受體非競爭性拮抗劑	興奮交感神經 (升血壓/心率)；具支氣管擴張效果；呼吸抑制最少	增加 CBF 與 ICP；EEG 增加高頻 β 活性 (可能使 BIS 升高)	首選於休克或氣喘病人插管；頭部外傷高 ICP 者需慎用或避免 [106-1、108-2、109-2、111-2、112-1、114-1]
Propofol (異丙酚)	加強 GABA _A 受體作用	強烈血管擴張與心肌抑制 (顯著低血壓)；具支氣管擴張效果；顯著呼吸抑制	降低 CMRO ₂ 、CBF 與 ICP；EEG 呈低頻率高振幅	低血容性休克禁用；無防腐劑乳劑極易滋生細菌黴菌 [108-2、111-2、112-1、114-1]
Etomidate (伊妥咪酯)	加強 GABA _A 受體作用	血流動力學極穩定 (對血壓心率影響最小)	降低 CMRO ₂ 、CBF 與 ICP	抑制 11β-羥化酶 阻斷 Cortisol 合成 (腎上腺皮質抑制)；頭部外傷 RSI 首選藥物 [107-1、111-2、112-1]
Thiopental (硫噴妥鈉)	Barbiturates，加強 GABA _A 受體 (延長 Cl ⁻ 通道開啟時間)	劑量依賴性呼吸與血壓抑制； 釋放組織胺 (加重氣喘)	促使腦血管收縮，降低 CBF、CMRO ₂ 與 ICP；抑制 RAS	非作用於 NMDA 受體；氣喘及休克病人避免使用 [106-1、108-2、111-2、112-1、112-2]
Midazolam (咪達唑侖)	Benzodiazepines，作用於 GABA _A 受體之 BZ 位點	劑量依賴性呼吸抑制 (降低對 CO ₂ 敏感性)；無直接氣道擴張作用	降低 CMRO ₂ 與 CBF (具腦保護作用)	快速給藥易致 Apnea； 專一性拮抗劑為 Flumazenil [108-2、109-1、109-2、111-2、112-1]
Remifentanyl (瑞芬太尼)	Opioid μ 受體激動劑	具鴉片類典型呼吸抑制作用	具鎮痛與鎮靜效果	經血液/組織非特異性酯酶水解；排除半衰期 <10 分鐘； 假性膽鹼酯酶缺乏者可安全使用 [110-1]

拮抗劑 (Antagonist)	專一性拮抗受體 (Target Receptor)	臨床逆轉標的 (Clinical Target)
Flumazenil (氟馬澤尼)	Benzodiazepine (BZ) 受體 (位於 GABA _A 受體上)	逆轉 Midazolam 等苯二氮平類藥物過量所致之鎮靜與呼吸抑制 [109-1、111-2]
Naloxone (納洛酮)	Opioid 受體 (競爭性拮抗 μ -receptor)	逆轉 Fentanyl、Morphine 等鴉片類藥物過量所致之呼吸抑制、鎮靜與縮瞳 [109-1、111-2]

精選考題 (5/11)

第 4 題 [111-2 醫學六 第 4 題]

臨床上使用鴉片類藥物為手術後止痛，下列何者具鴉片類藥物受體專一性拮抗作用，競爭中樞神經的受體，可以拮抗過量鴉片類藥物所造成的呼吸抑制？

- (A) naloxone
- (B) flumazenil
- (C) dexmedetomidine
- (D) ketamine

答案 A

A. naloxone

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Naloxone 為 Opioid receptor（鴉片類受體）之專一性競爭拮抗劑，能與中樞 mu-receptor 高親和力結合，有效逆轉鴉片類藥物過量引起之呼吸抑制、鎮靜與縮腫，為臨床標準解毒劑。

B. flumazenil

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Flumazenil (Anexate) 為 Benzodiazepine (BZD) 受體之專一性拮抗劑，用於逆轉 BZD 藥物造成之中樞抑制，對鴉片類受體無拮抗作用。

C. dexmedetomidine

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Dexmedetomidine (Precedex) 為高選擇性 Alpha-2 adrenergic agonist，主要作用於藍斑核產生鎮靜與輔助止痛效果，並非鴉片類受體拮抗劑。

D. ketamine

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Ketamine 主要機轉為 NMDA receptor 拮抗劑，產生解離性麻醉 (Dissociative anesthesia) 與止痛效果，不具備拮抗鴉片類受體之功能。

第 5 題 [112-1 醫學六 第 5 題]

下列有關靜脈麻醉劑 (intravenous anesthetics) 的敘述，何者錯誤？

- (A) barbiturates 可收縮腦血管，使腦血流減少
- (B) benzodiazepine 可能導致呼吸停止
- (C) ketamine 可降低動脈血壓和心率
- (D) etomidate 會抑制腎上腺皮質

答案 C**A. barbiturates 可收縮腦血管，使腦血流減少**

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Barbiturates (巴比妥類) 會促進腦血管收縮 (Cerebral vasoconstriction)，進而減少腦血流量 (CBF) 並降低腦代謝率 (CMRO₂)，常用於降低顱內壓。

B. benzodiazepine 可能導致呼吸停止

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Benzodiazepines (苯二氮平類) 如 Midazolam (Dormicum) 具有呼吸抑制作用，在高劑量或與 Opioids (鴉片類) 併用時，極可能導致 Apnea (呼吸停止)。

C. ketamine 可降低動脈血壓和心率

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Ketamine (氯胺酮) 主要透過交感神經刺激作用，使心率 (HR)、動脈血壓 (BP) 及心輸出量 (CO) 增加，而非降低，故此敘述錯誤。

D. etomidate 會抑制腎上腺皮質

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Etomidate (乙妥咪酯) 會短暫抑制 11 β -hydroxylase 酵素，進而阻斷皮質醇 (Cortisol) 合成，導致 Adrenocortical suppression (腎上腺皮質抑制)。

第 6 題〔115-2 醫學六 第 5 題〕

有關於 dexmedetomidine 的藥理作用，下列敘述何者最適當？

- (A) α_2 作用劑的鎮痛作用通過刺激腹角的 α_2C 和 α_2A 受體介導
- (B) 使用 dexmedetomidine 在手術期間和術後具有減少類鴉片藥物使用的效果
- (C) 在全身麻醉期間，dexmedetomidine 會提高吸入麻醉劑的最小肺泡濃度 (MAC)
- (D) 容易產生術後的呼吸抑制，所以不建議術後使用

答案 B

A. α_2 作用劑的鎮痛作用通過刺激腹角的 α_2C 和 α_2A 受體介導

× 錯誤 [P1 夯]

詳解： α_2 作用劑的鎮痛作用主要透過脊髓 Dorsal horn (背角) 而非腹角的 α_2A 與 α_2C 受體介導，抑制痛覺傳遞。

B. 使用 dexmedetomidine 在手術期間和術後具有減少類鴉片藥物使用的效果

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Dexmedetomidine (Precedex) 為高選擇性 α_2 -adrenergic agonist (α_2 腎上腺素受體作用劑)，具有顯著 Opioid-sparing effect (類鴉片藥物節省效果)，能減少術中與術後類鴉片藥物用量。

C. 在全身麻醉期間，dexmedetomidine 會提高吸入麻醉劑的最小肺泡濃度 (MAC)

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Dexmedetomidine 會降低而非提高吸入麻醉劑的 MAC (Minimum Alveolar Concentration, 最小肺泡濃度)，可減少揮發性麻醉藥需求。

D. 容易產生術後的呼吸抑制，所以不建議術後使用

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Dexmedetomidine 最大優點為幾乎不造成 Respiratory depression (呼吸抑制)，安全性高且適合術後鎮靜與拔管使用。

第 7 題〔111-2 醫學六 第 5 題〕

下列有關靜脈麻醉劑 (intravenous anesthetics) 的敘述，何者錯誤？

- (A) benzodiazepine 可能導致呼吸暫停 (apnea)
- (B) propofol 製劑有助於細菌的生長
- (C) barbiturate 抑制腦幹中的 reticular activating system
- (D) barbiturate 經由與 NMDA 受體結合而起作用

答案 D

A. benzodiazepine 可能導致呼吸暫停 (apnea)

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Benzodiazepines (苯二氮平類藥物) 具有中樞性呼吸抑制作用，尤其在與其他鴉片類藥物併用或快速靜脈給藥時，可能導致 Apnea (呼吸暫停)。

B. propofol 製劑有助於細菌的生長

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Propofol (異丙酚) 乳劑含有大豆油、甘油及卵磷脂，由於不含防腐劑且營養豐富，極易支持細菌及黴菌生長，故開封後應嚴格遵守無菌操作。

C. barbiturate 抑制腦幹中的 reticular activating system

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Barbiturates (巴比妥類) 主要藉由加強 GABA 受體作用，進而抑制腦幹中的 Reticular Activating System (網狀活化系統)，達到鎮靜與催眠效果。

D. barbiturate 經由與 NMDA 受體結合而起作用

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Barbiturates 主要作用於 GABA-A 受體以增加氯離子通道開啟時間。NMDA 受體拮抗作用主要與 Ketamine (氯胺酮) 有關，而非 Barbiturates 的主要機制。

第 8 題 [110-1 醫學六 第 5 題]

下列有關 remifentanyl 的敘述，何者錯誤？

- (A) remifentanyl 的代謝是經由紅血球和組織中的 esterase 水解
- (B) remifentanyl 其終端排除半衰期 (terminal elimination half-life) 不到 10 分鐘
- (C) remifentanyl 較其他鴉片類藥物不易累積於體內
- (D) pseudocholinesterase 缺乏者不可使用 remifentanyl

答案 D

A. remifentanyl 的代謝是經由紅血球和組織中的 esterase 水解

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Remifentanyl (Ultiva) 代謝路徑極為特殊，是經由血液與組織中的 Non-specific esterase (非特異性酯酶) 進行水解，與肝腎功能無關，敘述正確。

B. remifentanyl 其終端排除半衰期 (terminal elimination half-life) 不到 10 分鐘

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Remifentanyl 其 Terminal elimination half-life (終端排除半衰期) 極短，約為 8-10 分鐘，不到 10 分鐘屬正確敘述。

C. remifentanyl 較其他鴉片類藥物不易累積於體內

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：因其經由非特異性酯酶代謝且 Context-sensitive half-life (背景敏感半衰期) 極短，即便長時間給藥亦極不易累積，敘述正確。

D. pseudocholinesterase 缺乏者不可使用 remifentanyl

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Remifentanyl 代謝不依賴 Pseudocholinesterase (假性膽鹼酯酶)，而是由非特異性酯酶負責；故缺乏該酶者仍可安全使用，選項描述不可使用為誤。

本考點其他考題 (6 題，未收錄)

梯次	題目	主題
106-1	醫學六 Q4	barbiturates mechanism
107-1	醫學六 Q5	etomidate adrenal suppression
108-2	醫學六 Q4	intravenous anesthetic bronchodilation
109-1	醫學六 Q4	flumazenil midazolam reversal
109-2	醫學六 Q5	intravenous anesthetics
112-1	醫學六 Q6	respiratory depression anesthetics

也考本考點的題目 (5 題，收在其他考點)

梯次	題目	收在
111-2	醫學六 Q77	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)
112-1	醫學六 Q76	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)
112-2	醫學六 Q75	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)
114-1	醫學六 Q2	麻醉科・麻醉監視器之運用及判讀，麻醉生理監測 (Anesthetic Physiological Monitoring)
115-2	醫學六 Q8	麻醉科・麻醉監視器之運用及判讀，麻醉生理監測 (Anesthetic Physiological Monitoring)

肌肉鬆弛劑與監測 (Neuromuscular Blocking Drugs and Monitoring)

★★★ 常青必掃 考過 11/20 梯次：106-2、107-1、107-2、108-2、109-2、111-1、112-1、113-1、113-2、114-2、115-1

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 三、全身麻醉 (General Anesthesia) > 3.5 神經肌肉阻斷劑 (Neuromuscular Blocking Agents, NMBAs)

去極化型 (Depolarizing)

藥物	特點
Succinylcholine (SCh)	唯一臨床使用之去極化 NMBA； onset 最快 (30–60 sec) 、 duration 最短 (5–10 min) ；RSI 首選；作用於 nicotinic receptor → 先引起 fasciculation 再癱瘓；由 pseudocholinesterase (血漿膽鹼酯酶) 代謝

• Succinylcholine 副作用與禁忌：

- 致命性高血鉀（正常僅升 0.5 mEq/L，以下情況禁用）：燒傷（受傷後 24 hr 至癒合數月）、脊髓損傷/上運動神經元病變/去神經化、長期臥床 (>72 hr 後開始危險)、肌肉病變 (muscular dystrophy)、嚴重感染
- 惡性高熱 (MH)
- 心跳過緩（尤其小兒、重複給藥 → 先給 atropine）
- IOP 升高（開放性眼球傷相對禁忌）、ICP 升高、IGP 升高
- Fasciculation：肌肉酸痛
- Pseudocholinesterase deficiency：遺傳性 → SCh 代謝極度延長 → 長時間癱瘓 → 持續呼吸器支持直到自行恢復

非去極化型 (Non-depolarizing)

藥物	Onset	Duration	特點
Rocuronium	1–2 min (高劑量 45–60 sec)	中效 (30–60 min)	最常用；高劑量可替代 SCh 用於 RSI；可被 Sugammadex 特異性拮抗
Vecuronium	2–3 min	中效	無心血管副作用；肝臟代謝
Atracurium	2–3 min	中效	Hofmann elimination (自發降解，不經肝腎) → 肝腎衰竭可安全使用；代謝物 laudanosine (高劑量可致癲癇)；組織胺釋放
Cisatracurium	2–3 min	中效	Atracurium 的 cis 異構物；Hofmann elimination；無組織胺釋放
Pancuronium	3–5 min	長效 (60–90 min)	Vagolytic → tachycardia；腎臟排泄

NMBA 拮抗劑

拮抗劑	機制	適用
Neostigmine	Anticholinesterase (增加 NMJ 的 ACh 濃度)	所有非去極化 NMBA；必須合併 glycopyrrolate 或 atropine (防止 muscarinic side effects：心跳過緩、唾液增加、支氣管收縮)
Sugammadex	直接包裹 rocuronium/vecuronium	Rocuronium/Vecuronium 專用；起效快 (1–3 min)；可逆轉深度阻斷；不需合併 atropine；可用於 RSI 劑量 rocuronium 的快速逆轉

• Myasthenia Gravis (MG)

- 對 **Succinylcholine** 有抗性：NMJ 的 AChR 數量減少 → 需更高劑量才能去極化
- 對 **非去極化 NMBA** 極度敏感：NMJ 的 AChR 數量減少 → 微小劑量即造成巨大影響
- 拮抗首選：**Sugammadex** (避免 neostigmine 的不可預測性)

TWMLE · 麻醉科 > 麻醉科 > 八、術中監測

8.8 神經肌肉監測 (TOF, Train-of-Four)

- 給予 4 個連續電刺激 → 計算第 4 與第 1 次 twitch 的比值 (T4/T1)
- 非去極化阻斷：漸進性遞減 (fade)， $T4/T1 < 1$
- 去極化阻斷：均勻降低，無 fade
- 安全拔管標準：**TOF ratio ≥ 0.9** ($T4/T1 \geq 0.9$)
- 殘餘肌肉阻斷 → 術後呼吸衰竭的重要原因

★ 國考重點 (本站講義)

⚠ 易混與陷阱

比較項目	去極化肌鬆劑 (Succinylcholine)	非去極化肌鬆劑 (如 Rocuronium / Cisatracurium)
作用機轉	結合並持續刺激 AChR 造成去極化阻斷	競爭性阻斷 Post-synaptic AChR
重症肌無力 (MG) 劑量調整	具抵抗性 (Resistance) , 需增加劑量 (1.5~2 倍)	極度敏感 (Sensitivity) , 需減少劑量 (1/2 至 1/10)
特殊禁忌 / 風險	燒傷 > 24 小時 (高血鉀) 、兒童心搏過緩、惡性高熱症	肝腎衰竭 (Vecuronium 延長) 、組織胺釋放 (Mivacurium)
專一性拮抗劑	無 (由血漿 Pseudocholinesterase 代謝)	Sugammadex (僅限 Steroidal 類如 Rocuronium)

代謝與分類	藥物名稱	代謝與排除途徑	臨床特性與陷阱
Benzylisoquinoliniums	Cisatracurium	Hofmann elimination (器官獨立)	肝腎衰竭首選；幾乎不釋放組織胺；Sugammadex 無效
	Mivacurium	血漿 Pseudocholinesterase	會釋放組織胺 (低血壓) ；Sugammadex 無效
Aminosteroids	Rocuronium	肝臟攝取與膽汁排泄	RSI 首選之一；Sugammadex 可專一性包圍拮抗
	Vecuronium	肝臟代謝與膽汁排泄	肝衰竭時作用顯著延長；也可被 Sugammadex 拮抗
	Pancuronium	腎臟排除為主	長效型；迷走神經阻斷 (心搏過速) ；易致術後殘留阻斷

TOF 監測指標與數值	臨床意義與安全標準	錯誤觀念陷阱
TOF count 0	完全阻斷 (Total twitch suppression)	術中維持此深度會增加術後反轉困難與 RNMB 風險
TOF count ≥ 2 (T2)	恢復起始點	Neostigmine 投予之最低門檻條件
TOF ratio = 0.7~0.75	傳統恢復標準 (可抬頭 5 秒、咳嗽)	肉眼判定 fade 不準確，仍有殘餘肌鬆風險，非安全拔管標準
TOF ratio ≥ 0.9	現代安全拔管金標準	降至 0.8 仍算未完全恢復，會增加呼吸道阻塞與缺氧風險

精選考題 (5/13)

第 9 題 [114-2 醫學六 第 2 題]

關於應用四連刺激監測 (train-of-four, TOF) 於神經肌肉阻斷的恢復 (recovery from neuromuscular block) , 下列敘述何者錯誤？〔TOF ratio：第四個 twitch 的幅度除以第一個 twitch 的幅度〕

- (A) 當第四個肌肉抽動 (twitch) 反應再次出現時，就進入神經肌肉阻斷恢復的階段
- (B) 當 TOF ratio 小於 0.4 時，病人通常無法抬頭或舉起手臂
- (C) 當 TOF ratio 為 0.7~0.75 時，病人通常可以正常咳嗽及抬頭至少 5 秒
- (D) 當 TOF ratio 達到 0.8 時，表示病人已完全恢復神經肌肉的功能

答案 D

A. 當第四個肌肉抽動 (twitch) 反應再次出現時，就進入神經肌肉阻斷恢復的階段

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：當 T4 (第四個 twitch) 反應出現時，神經肌肉阻斷 (Neuromuscular block) 程度約恢復至 75-80%，臨床上標誌著從深層阻斷進入恢復階段 (Recovery phase) 。

B. 當 TOF ratio 小於 0.4 時，病人通常無法抬頭或舉起手臂

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：當 TOF ratio 小於 0.4 時，病人仍受顯著神經肌肉阻斷影響，肌肉張力極低，通常無法達成抬頭（Head lift）或舉臂等抗重力動作。

C. 當 TOF ratio 為 0.7~0.75 時，病人通常可以正常咳嗽及抬頭至少 5 秒

× 錯誤 [P3 人上人]

詳解：這是傳統臨床判定標準。TOF ratio 在 0.7~0.75 時，多數病人能表現出足夠的肌肉張力來維持抬頭 5 秒及產生有效咳嗽，雖然現代標準已提高至 0.9。

D. 當 TOF ratio 達到 0.8 時，表示病人已完全恢復神經肌肉的功能

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：敘述錯誤。現代麻醉醫學共識認為 TOF ratio 必須達到 ≥ 0.9 才是完全恢復。0.8 仍存在術後殘餘神經肌肉阻斷（PORC）風險，可能導致上呼吸道阻塞或通氣不足。

第 10 題 [113-1 醫學六 第 3 題]

神經肌肉阻斷劑（neuromuscular blocking drugs, NMBDs）常運用於氣管插管或手術麻醉，有關於 NMBDs 的使用與監測，下列敘述何者正確？

- (A) 在恢復室若測得內收拇肌 TOF（adductor pollicis train-of-four）大於 0.9，會增加缺氧、呼吸道阻塞、延長住院的風險
- (B) neostigmine 可增加神經肌肉交界（neuromuscular junction）處的 acetylcholine，最好在病人已有恢復自主呼吸跡象時再給與
- (C) sugammadex 可與 steroidal NMBDs 充分結合，臨床上用以除去 cisatracurium 的作用，可用於氣管插管通氣失敗時緊急 reversal
- (D) 使用靜脈麻醉比使用氣體麻醉容易增加術後殘留肌肉神經阻斷（residual neuromuscular blockade）的風險，尤其在高齡者容易有無力的現象

答案 B

A. 在恢復室若測得內收拇肌 TOF（adductor pollicis train-of-four）大於 0.9，會增加缺氧、呼吸道阻塞、延長住院的風險

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：TOF（Train-of-Four）比值達 0.9 以上是臨床判斷神經肌肉功能恢復的金標準，能顯著「降低」而非增加術後缺氧與呼吸道併發症風險。

B. neostigmine 可增加神經肌肉交界（neuromuscular junction）處的 acetylcholine，最好在病人已有恢復自主呼吸跡象時再給與

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Neostigmine 為 Acetylcholinesterase inhibitor（乙醯膽鹼酶抑制劑），可增加 NMJ（Neuromuscular junction）處的 Acetylcholine（乙醯膽鹼）。建議在病人已有初步恢復跡象時給予，以確保逆轉效果。

C. sugammadex 可與 steroidal NMBDs 充分結合，臨床上用以除去 cisatracurium 的作用，可用於氣管插管通氣失敗時緊急 reversal

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Sugammadex（Bridion）僅能專一性結合類固醇類（Steroidal）藥物如 Rocuronium 或 Vecuronium，對 Cisatracurium 等 Benzylisoquinoliniums 完全無效。

D. 使用靜脈麻醉比使用氣體麻醉容易增加術後殘留肌肉神經阻斷（residual neuromuscular blockade）的風險，尤其在高齡者容易有無力的現象

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：氣體麻醉（Inhalational anesthesia）會加強 NMBDs 的阻斷作用，因此使用氣體麻醉反而比靜脈麻醉（TIVA）更容易增加術後殘留神經肌肉阻斷（RNMB）的風險。

第 11 題 [115-1 醫學六 第 5 題]

Cisatracurium 神經肌肉阻斷劑，具有下列何項作用？①肌肉鬆弛作用 ②意識喪失 ③止痛 ④記憶缺失

- (A) 僅①
- (B) ①②④
- (C) ①②③
- (D) ①③④

答案 A**A. 僅①**

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Cisatracurium 為非去極化神經肌肉阻斷劑（Non-depolarizing NMBA），僅作用於運動終板造成肌肉鬆弛（Paralysis），不具備意識喪失（Hypnosis）、止痛（Analgesia）或記憶缺失（Amnesia）作用。

B. ①②④

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Cisatracurium 不具備中樞神經系統作用，無法導致意識喪失（Unconsciousness）或記憶缺失（Amnesia）。若未搭配鎮靜劑使用，病人會處於清醒但癱瘓的狀態。

C. ①②③

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Cisatracurium 無意識喪失與止痛（Analgesia）效果。在臨床麻醉中，意識喪失需靠誘導藥物，止痛則靠鴉片類藥物或局部麻醉藥提供。

D. ①③④

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Cisatracurium 不具備止痛與記憶缺失功能。其分子帶電荷且極性高，無法通過血腦屏障（BBB），因此無中樞神經藥理活性。

第 12 題 [113-2 醫學六 第 4 題]

Sugammadex 是肌肉鬆弛劑專用的拮抗劑，其對下列何種非去極化神經肌肉阻斷劑具有專一性？

- (A) rocuronium
- (B) cisatracurium
- (C) mivacurium
- (D) pancuronium

答案 A**A. rocuronium**

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Sugammadex（Bridion）為 SRBA（Selective Relaxant Binding Agent，選擇性肌肉鬆弛劑結合劑），其環糊精結構能專一性包覆並拮抗 aminosteroidal（氨基類固醇）類藥物，特別是對 Rocuronium（Esmeron）具有極高親和力。

B. cisatracurium

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Cisatracurium（Nimbex）屬於 Benzylisoquinolinium（苯甲基異喹啉）類肌肉鬆弛劑，主要經由 Hoffman elimination（霍夫曼消除）代謝。Sugammadex 對此類非類固醇結構藥物不具備結合與拮抗能力。

C. mivacurium

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Mivacurium（Mivacron）亦屬 Benzylisoquinolinium（苯甲基異喹啉）類，經由 pseudocholinesterase（假性膽鹼酯酶）代謝。Sugammadex 專門針對類固醇類結構設計，對其無效。

D. pancuronium

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Pancuronium（Pavulon）雖亦為 aminosteroidal（氨基類固醇）類，但其對 Sugammadex 的親和力遠低於 Rocuronium 或 Vecuronium，臨床上不建議也不使用 Sugammadex 作為其專一性拮抗劑。

第 13 題〔108-2 醫學六 第 5 題〕

非去極化的肌肉鬆弛劑的給予，可幫助氣管內管置放。下列何藥物屬於 benzyl-isoquinolinium compounds 且沒有 histamine 的釋放，較不會產生藥物給予後的血壓下降？

- (A) mivacurium
- (B) cis-atracurium
- (C) d-tubocurarine
- (D) pancuronium

答案 B**A. mivacurium**

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Mivacurium 雖然屬於 benzyl-isoquinolinium 類，但具有明顯的 histamine（組織胺）釋放作用，給藥過快常引起暫時性低血壓與潮紅。

B. cis-atracurium

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Cis-atracurium 為 benzyl-isoquinolinium 衍生物，且幾乎不引起 histamine 釋放，血液動力學極為穩定，是該類藥物中較不會引起低血壓的首選。

C. d-tubocurarine

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：d-tubocurarine 是 benzyl-isoquinolinium 的原型藥，會引起強烈的 histamine 釋放並具有神經節阻斷作用，極易導致嚴重的低血壓。

D. pancuronium

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Pancuronium 屬於 aminosteroid（類固醇類）肌肉鬆弛劑，並非 benzyl-isoquinolinium 類；且因具有迷走神經阻斷作用，常引起心搏過速與血壓上升。

本考點其他考題（8 題，未收錄）

梯次	題目	主題
107-1	醫學六 Q2	residual neuromuscular blockade
107-2	醫學六 Q8	prolonged neuromuscular blockade pseudocholinesterase deficiency
109-2	醫學六 Q6	neuromuscular blockade monitoring
111-1	醫學六 Q7	postanesthetic care unit recovery
113-1	醫學六 Q4	nmbd hepatic metabolism
113-1	醫學六 Q7	general anesthesia for cesarean section
114-2	醫學六 Q4	myasthenia gravis anesthesia
114-2	醫學六 Q5	succinylcholine adverse effects

也考本考點的題目（4 題，收在其他考點）

梯次	題目	收在
106-2	醫學六 Q6	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)
112-1	醫學六 Q76	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)
114-2	醫學六 Q1	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)
114-2	醫學六 Q77	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)

局部麻醉藥 (Local Anesthetics)

★★ 穩定考點 考過 10/20 梯次：107-1、107-2、108-2、110-1、110-2、111-1、112-2、113-2、114-1、115-2

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 四、區域麻醉 (Regional Anesthesia) > 4.1 局部麻醉劑 (Local Anesthetics)

作用機制

- 阻斷電壓門控鈉離子通道 (voltage-gated Na^+ channel) → 抑制神經衝動傳導
- 阻斷順序 (sensitivity)：自主神經 (B fiber, sympathetic) → 痛/溫覺 (C fiber, $\text{A}\delta$) → 觸壓覺 ($\text{A}\beta$) → 運動神經 ($\text{A}\alpha$)
- 恢復順序：反過來，運動先恢復、自主神經最後恢復

分類

類型	藥物	記法
Ester 類	Procaine、Chloroprocaine、Tetracaine、Cocaine	名稱有一個 “i” (或無 “i”) → 記法：ester = 1 個 “i”
Amide 類	Lidocaine、Bupivacaine、Ropivacaine、Mepivacaine、Levobupivacaine	名稱有兩個 “i” → 記法：amide = 2 個 “i”

- Ester 類由 **pseudocholinesterase** 在血漿中代謝 → 代謝產物 **PABA** → 過敏反應較常見
- Amide 類由 **肝臟** 代謝 → 過敏極罕見

常用藥物特性

藥物	Onset	Duration	特點
Lidocaine	快	1–2 hr	最常用；可 IV 抗心律不整；加 epinephrine 可延長至 2–4 hr
Bupivacaine	慢	3–8 hr	長效；心臟毒性最強 (cardiac arrest 難以復甦)
Levobupivacaine	中	3–8 hr	Bupivacaine 的 S-enantiomer；心臟毒性較低
Ropivacaine	中	3–8 hr	長效；心臟毒性較 bupivacaine 低；較少運動阻斷
Chloroprocaine	最快	30–60 min	最短效；安全性高（快速水解）

Epinephrine 添加

- 作用：局部血管收縮 → 延緩吸收 → 延長作用時間 + 減少全身毒性 + 減少出血；亦可作為血管內注射的指標（心跳↑）
- 傳統禁忌：末端動脈區域（手指、腳趾、鼻尖、耳垂、陰莖）→ 可致缺血壞死
 - 現代證據顯示手指使用含 epinephrine 的 lidocaine 其實安全
- 相對禁忌：未控制之高血壓、心律不整、甲亢、子癲前症、使用 MAOI/TCA
- 局部麻醉劑的最大劑量（含 vs 不含 epinephrine）：
 - Lidocaine：4.5 mg/kg（不含 epi）→ 7 mg/kg（含 epi）
 - Bupivacaine：2.5 mg/kg（不含 epi）→ 3 mg/kg（含 epi）

★ 國考重點（本站講義）

- 作用機轉與通道狀態〔110-1、111-1〕
- 分類與代謝途徑
- 酯類（Ester type）〔107-1、112-2〕
- 醯胺類（Amide type）〔107-2、112-2、115-2〕
- 血中清除機轉（Systemic Clearance）〔115-2〕
- 過敏反應〔107-1〕
- 理化特性與神經敏感性
- 神經敏感性〔110-1〕
- 脂溶性與作用時間〔110-1、113-2〕
- pKa 與鹼化加速〔112-2、113-2〕
- 添加 Epinephrine（腎上腺素）之效應
- 血管收縮作用〔108-2、111-1〕
- 止痛機轉〔108-2〕
- 最高劑量上限〔110-1〕
- 全身吸收速率（Systemic absorption）〔112-2〕
- 局部麻醉劑全身毒性（LAST）
- 中樞神經系統（CNS）毒性〔110-2、111-1〕
- 心血管系統毒性〔110-1、112-2、114-1〕
- 臨床區域麻醉應用
- 臂神經叢阻斷（Brachial plexus block）〔113-2〕
- 分娩硬脊膜外止痛（Epidural analgesia）〔114-1〕

⚠ 易混與陷阱

比較項目	酯類 (Ester type)	醯胺類 (Amide type)
常用代表藥物	Procaine、Cocaine、Tetracaine	Lidocaine、Bupivacaine
英文名稱口訣	名字通常僅有 1 個 “i”	名字通常含有 2 個 “i” (如 L-i-doca-i-ne)
主要代謝途徑	血漿偽膽鹼酯酶 (Pseudocholinesterase) 水解	肝臟 Cytochrome P450 系統代謝
致敏性與產物	代謝產物 PABA 致敏性強，過敏率較高	極少引發真實過敏反應

局麻藥全身毒性 (LAST) 階段	臨床特徵與表現	機轉與鑑別陷阱
早期 (中樞神經前驅症狀)	口邊麻木、舌頭感覺異常 (金屬味)、眩暈、耳鳴、視覺模糊	CNS 症狀通常早於心血管症狀出現
中期 (中樞神經興奮症狀)	肌肉震顫、肌肉抽搐、癲癇發作 (Seizures)	因大腦皮質「抑制性神經通路」被抑制所致
後期 (中樞神經與心血管抑制)	昏迷、呼吸停止、低血壓、室性心律不整、心跳停止	Bupivacaine 誤入血管心臟毒性極強且難復甦
鑑別陷阱症狀	幻覺 (Hallucination)	非典型 LAST 之中樞神經中毒症狀 [110-2]

注射部位血管豐富性	全身吸收速率 (Systemic Absorption) 順序比較
吸收速率由快至慢	氣管 (Trachea) > 肋間 (Intercostal) > 硬脊膜外 (Epidural) > 坐骨神經 (Sciatic) > 皮下注射 (Subcutaneous)

精選考題 (3/11)

第 14 題 [112-2 醫學六 第 4 題]

下列有關局部麻醉劑 (local anesthetics) 的敘述，何者錯誤？

- (A) amide 類局部麻醉劑主要經由血液中偽膽鹼酯酶 (pseudocholinesterase) 代謝
- (B) 其全身吸收率 (systemic absorption) 與注射部位的血管豐富性 (vascularity) 有關
- (C) 非離子化 (nonionized) 局部麻醉劑的相對濃度可能會影響其起始作用 (onset) 的快慢
- (D) 意外注射 bupivacaine 於血管中，可導致嚴重心臟毒性

答案 A

A. amide 類局部麻醉劑主要經由血液中偽膽鹼酯酶 (pseudocholinesterase) 代謝

✓ 正確 [P1 旁]

詳解：Amide 類局部麻醉劑 (如 Lidocaine, Bupivacaine) 主要是在肝臟中經由 Cytochrome P450 系統代謝；只有 Ester 類局部麻醉劑 (如 Procaine) 才是經由血液中的 Pseudocholinesterase (偽膽鹼酯酶) 水解。

B. 其全身吸收率 (systemic absorption) 與注射部位的血管豐富性 (vascularity) 有關

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：局部麻醉劑的 Systemic absorption (全身吸收率) 與注射部位的 Vascularity (血管豐富性) 呈正相關。吸收速率通常遵循：氣管 > 肋間 > 硬脊膜外 > 坐骨神經 > 皮下注射。

C. 非離子化 (nonionized) 局部麻醉劑的相對濃度可能會影響其起始作用 (onset) 的快慢

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：局部麻醉劑是弱鹼性，只有 Non-ionized (非離子化) 形式能穿透神經細胞膜。麻醉藥的 pKa 愈接近組織 pH 值，Non-ionized 比例愈高，其 Onset (作用起始) 就愈快。

D. 意外注射 bupivacaine 於血管中，可導致嚴重心臟毒性

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：Bupivacaine (Marcaine) 具有強烈的心臟毒性，一旦意外注射入血管，會與心肌細胞的鈉離子通道強力結合且緩慢解離，導致嚴重的 Ventricular arrhythmia (室性心律不整) 甚至心跳停止。

第 15 題 [111-1 醫學六 第 4 題]

下列有關局部麻醉劑 (local anesthetics) 的敘述，何者錯誤？

- (A) 電位門控型 (voltage-gated) 鈉離子通道至少存在三種狀態：resting、activated 和 inactivated
- (B) 局部麻醉劑過量通常先表現的是神經系統的症狀
- (C) 在局部麻醉劑中加入 epinephrine 會導致施打部位血管擴張
- (D) 中樞神經系統可受局部麻醉劑毒性影響

答案 C

A. 電位門控型 (voltage-gated) 鈉離子通道至少存在三種狀態：resting、activated 和 inactivated

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Voltage-gated sodium channels (電位門控鈉離子通道) 在生理學上確實存在休息 (resting)、活化 (activated/open) 與不活化 (inactivated/closed) 三種主要狀態。局部麻醉劑主要作用於活化與不活化狀態以阻斷傳導。

B. 局部麻醉劑過量通常先表現的是神經系統的症狀

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Local Anesthetic Systemic Toxicity (LAST, 局部麻醉劑全身毒性) 的早期徵兆通常是 Central Nervous System (CNS, 中樞神經系統) 症狀，如口周麻木、金屬味、耳鳴及視覺模糊，隨後可能進展至抽搐或昏迷。

C. 在局部麻醉劑中加入 epinephrine 會導致施打部位血管擴張

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：在局部麻醉劑中加入 Epinephrine (腎上腺素) 是利用其作用於 alpha-1 receptor (α_1 受器) 產生的「血管收縮 (vasoconstriction)」作用，而非擴張。這能減少局部血流、減緩麻醉劑吸收速度、延長作用時間並降低系統性毒性。

D. 中樞神經系統可受局部麻醉劑毒性影響

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：中樞神經系統 (CNS) 對局部麻醉劑的毒性反應非常敏感。當血液中藥物濃度升高，會先抑制大腦皮質的抑制性通路導致興奮 (seizures)，隨濃度進一步升高則會抑制興奮性通路，導致全面性神經抑制。

第 16 題 [113-2 醫學六 第 7 題]

95 歲高齡病患因手腕骨折，骨科醫師預計進行骨折復位手術 (open reduction and internal fixation)，麻醉醫師準備進行區域麻醉 (regional anesthesia) 以降低全身麻醉 (general anesthesia) 可能之風險，下列有關區域麻醉的敘述何者正確？

- (A) 應優先考慮進行 interscalene brachial plexus block
- (B) 若手術時間預計為 45 分鐘，則可以考慮使用作用時間較短的 bupivacaine，以便於手術後評估神經學功能
- (C) brachial plexus block 若是以注射 lidocaine 執行，約可在 5 分鐘以內達到麻醉效果開始手術
- (D) brachial plexus block 使用 lidocaine 與少量 sodium bicarbonate 混和鹼化，可以加速 onset

答案 D

A. 應優先考慮進行 interscalene brachial plexus block

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Interscalene brachial plexus block (斜角肌間臂神經叢阻斷) 主要用於肩部手術，手腕手術應選 Supraclavicular 或 Infraclavicular block。且 ISB 易造成橫膈神經麻痺，對 95 歲高齡者呼吸風險極高。

B. 若手術時間預計為 45 分鐘，則可以考慮使用作用時間較短的 bupivacaine，以便於手術後評估神經學功能

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Bupivacaine (Marcaine) 為長效型局部麻醉藥，作用時間可達 3-10 小時，不適用於「欲縮短時間以便術後立即評估神經功能」之情境。

C. brachial plexus block 若是以注射 lidocaine 執行，約可在 5 分鐘以內達到麻醉效果開始手術

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：Brachial plexus block (臂神經叢阻斷) 即便使用中效的 Lidocaine (Xylocaine)，其藥物擴散至神經深處達到完全麻醉通常需 10-20 分鐘，5 分鐘內難以開始手術。

D. brachial plexus block 使用 lidocaine 與少量 sodium bicarbonate 混和鹼化，可以加速 onset

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：局部麻醉藥加入少量 Sodium bicarbonate (碳酸氫鈉) 進行鹼化 (Alkalinization)，可增加藥物之非解離型 (Non-ionized form) 比例，使其更易穿透神經細胞膜，進而加速 onset (發作)。

本考點其他考題 (8 題，未收錄)

梯次	題目	主題
107-1	醫學六 Q4	local anesthetic allergy
107-2	醫學六 Q4	local anesthetic ester type
108-2	醫學六 Q3	lidocaine epinephrine brachial plexus block
110-1	醫學六 Q4	local anesthetic pharmacology
110-1	醫學六 Q77	lidocaine maximum dose
110-2	醫學六 Q5	local anesthetic systemic toxicity
114-1	醫學六 Q5	labor epidural analgesia
115-2	醫學六 Q6	local anesthetic pharmacology

局部麻醉藥全身性毒性反應 (Local anesthetic systemic toxicity)

★★ 穩定考點 考過 5/20 梯次：106-2、108-1、110-1、110-2、111-1

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 四、區域麻醉 (Regional Anesthesia) > 4.1 局部麻醉劑 (Local Anesthetics)

局部麻醉劑全身毒性 (Local Anesthetic Systemic Toxicity, LAST)

- 原因：意外血管內注射或劑量過大 → 血中濃度過高
- 症狀：(CNS 比 CVS 先)
 - CNS：口周麻木、耳鳴、金屬味、眩暈 → 癲癇 → 意識喪失 → 呼吸停止
 - CVS：心跳過緩、低血壓、傳導阻斷 → 心律不整 → 心跳停止
 - **Bupivacaine** 的心臟毒性最強且最難復甦
- 治療：
 - 停止注射、呼叫幫助
 - 給氧、必要時插管
 - 癲癇：Benzodiazepine (midazolam)
 - **20% Intralipid (脂肪乳劑)**：LAST 的特效解毒劑 (吸附脂溶性局麻劑)
 - **CPR**：如果心跳停止；考慮 cardiopulmonary bypass/ECMO

★ 國考重點 (本站講義)

- 毒性發生原因與血管防範 [106-2、108-1、111-1]
- 生理作用機轉 [111-1]
- 中樞神經症狀進展與特徵 [106-2、110-2、111-1]
- 緊急處置與禁忌藥物 [106-2、110-1]
- 鑑別診斷與臨床誤區 [106-2]

⚠ 易混與陷阱

比較項目	正確臨床表現 / 標準處置	錯誤觀念 / 易混陷阱
LAST 併發心室性心搏過速	首選脂肪乳劑 (lipid emulsion) 解毒；心律不整選用 amiodarone [110-1]	禁用 lidocaine (同為 amide 類局麻藥，會加重鈉離子通道阻斷並惡化心臟毒性) [110-1]
LAST 早期 CNS 表現	口邊麻木 (circumoral numbness)、舌頭感覺異常 (tongue paresthesia)、眩暈 (dizziness) [106-2、110-2]	幻覺 (hallucination) 不屬於典型的 LAST 中樞神經症狀 [110-2]
局麻藥添加 Epinephrine	作用於 α_1 受器引起血管收縮 (vasoconstriction)，減緩吸收並降低全身毒性 [111-1]	誤認為會導致施打部位血管擴張 [111-1]
鑑別診斷：High block vs. LAST	High block 主要表現為低血壓與呼吸窘迫 [106-2]	舌頭麻木與頭暈為 LAST 血管吸收前驅症狀，非 High block 表現 [106-2]

精選考題 (1/3)

第 17 題 [106-2 醫學六 第 3 題]

一位 28 歲產婦進行剖腹產，接受硬脊膜外麻醉。給予 15 mL 2% lidocaine 後，產婦覺得有點舌頭麻麻、頭暈現象。則下列何者正確：

- (A) 硬脊膜外麻醉藥物的區域麻醉範圍過高
- (B) 局部麻醉藥物被血管吸收產生
- (C) 靜脈注射血管升壓劑可改善此現象
- (D) 左側斜躺可改善

答案 B

A. 硬脊膜外麻醉藥物的區域麻醉範圍過高

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：High block (區域麻醉範圍過高) 主要表現為低血壓與呼吸窘迫，而非局部麻醉藥中毒的典型前驅症狀如舌頭麻木。

B. 局部麻醉藥物被血管吸收產生

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：舌頭麻木 (Perioral numbness) 與頭暈是 LAST (Local Anesthetic Systemic Toxicity) 典型的前驅症狀，常因血管內意外注射或吸收過快引起。

C. 靜脈注射血管升壓劑可改善此現象

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：血管升壓劑用於處理血壓下降，無法改善 CNS 中毒。應優先確保呼吸道、控制抽搐並考慮使用 Lipid emulsion (脂肪乳劑)。

D. 左側斜躺可改善

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：左側斜躺 (Left lateral tilt) 主要用於緩解產婦的 Aortocaval compression，對局部麻醉藥引起的全身性毒性無治療作用。

本考點其他考題 (2 題，未收錄)

梯次	題目	主題
108-1	醫學六 Q4	nerve block
110-1	醫學六 Q7	local anesthetic systemic toxicity

也考本考點的題目 (2 題，收在其他考點)

梯次	題目	收在
110-2	醫學六 Q5	麻醉科・麻醉藥理學，局部麻醉藥 (Local Anesthetics)
111-1	醫學六 Q4	麻醉科・麻醉藥理學，局部麻醉藥 (Local Anesthetics)

麻醉科・各種特殊運用之麻醉學

正文：HikariMusic《TWMLE》<https://hikarimusic.github.io/TWMLE/>

本章基礎

TWMLE・麻醉科

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 十、術中常見危機處理

10.1 麻醉中過敏反應 (Anaphylaxis)

- 最常見觸發藥物：**NMBAs**（尤其 **rocuronium**、**succinylcholine**）；其次為**抗生素（ β -lactam）**、**chlorhexidine**、**latex**、**顯影劑**
- 表現：低血壓（最常見）、心搏過速、支氣管痙攣/peak pressure $\uparrow$ 、皮疹/蕁麻疹（但全麻下鋪單可能被遮蓋）
- 治療：
 1. 停止可疑藥物、100% O_2
 2. **Epinephrine**（首選，IV 10–100 μ g 逐步給予，IM 0.3–0.5 mg；頑固者持續輸注）
 3. 大量輸液（crystalloid 1–2 L bolus）
 4. 支氣管痙攣：albuterol 吸入
 5. 類固醇、抗組織胺（ $H_1 + H_2$ blocker）：次要治療，不可取代 epinephrine
 6. 送 **serum tryptase**（發作後 1–2 hr 及基礎值）確認 mast cell 活化；6 週後做皮膚測試

10.5 術中心跳停止

- 麻醉相關心跳停止：藥物過量、呼吸道喪失、LAST、MH、高位脊麻、anaphylaxis
- 遵循 ACLS 流程
- 特殊考量：排除可逆原因（6H6T）、確認管路/通氣/藥物正確

術前評估與風險分級 (Preoperative Evaluation and Risk Stratification)

★★ 穩定考點 考過 10/20 梯次：106-1、107-1、108-1、108-2、109-1、109-2、110-1、111-1、114-2、115-1

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 一、麻醉前評估與準備

1.1 ASA 身體狀態分類

分級	定義	舉例
ASA I	正常健康	健康、非吸菸、無/極少飲酒
ASA II	輕度全身性疾病	控制良好的 DM/HTN、吸菸、BMI 30–40、懷孕
ASA III	嚴重全身性疾病	控制不良 DM/HTN、COPD、BMI ≥ 40 、活動性肝炎、酒精依賴、裝有 pacemaker、ESRD（規律透析）、MI/CVA/TIA >3 個月、EF 降低
ASA IV	持續威脅生命之嚴重疾病	近期 MI/CVA (<3 個月)、嚴重瓣膜疾病、sepsis、DIC、ARDS
ASA V	不手術即將死亡	破裂 AAA、massive trauma、顱內出血 with herniation

1.3 NPO 禁食指引

攝入物	最短禁食時間
清澈液體（水、無渣果汁、黑咖啡、茶）	2 小時
母乳	4 小時
嬰兒配方奶、牛奶、輕食	6 小時
油炸/高脂/肉類正餐	8 小時（或更久）

- 目的：減少 **aspiration pneumonitis (Mendelson's syndrome)** 風險
- 胃內容物 pH < 2.5 且量 > 25 mL → 高風險
- 高誤吸風險族群：未禁食急診病人、肥胖、懷孕、GERD、DM gastroparesis、腸阻塞
- 急診未禁食病人 → **Rapid Sequence Induction/Intubation (RSI)**

1.4 術前藥物調整

- 繼續：
 - **β-blockers**：突然停用 → rebound tachycardia/HTN/MI
 - 抗癲癇藥：停用 → 術中癲癇發作風險
 - 甲狀腺藥：停用 → 甲狀腺風暴 (hyperthyroid) 或黏液水腫昏迷 (hypothyroid)
 - 類固醇：長期使用致 HPA axis 抑制，術中壓力反應不足 → 給 stress dose
- 停用：
 - MAOi：傳統型需術前 2 週停（與 meperidine 交互作用 → serotonin syndrome / hypertensive crisis）
 - Metformin：術日停（lactic acidosis 風險）
 - ACEi/ARB：術日停（術中頑固性低血壓）
 - 抗凝血劑/抗血小板：依手術與出血風險調整
- **Aspiration prophylaxis**：
 - Metoclopramide（促胃排空）、H₂ blocker、PPI、sodium citrate

★ 國考重點（本站講義）

⚠ 易混與陷阱

評估/疾病項目	易混淆概念 / 機轉方向對比	正確觀念與考點陷阱
重症肌無力 (MG) 肌鬆劑劑量	去極化 (Succinylcholine) vs 非去極化肌鬆劑	對去極化肌鬆劑具抵抗性(需增加劑量)；對非去極化肌鬆劑極度敏感(需減少劑量)。〔114-2〕
PONV 風險因子 (Apfel Score)	抽菸狀態與術後噁心嘔吐之關係	不抽菸 (Non-smoking) 才是高風險因子；抽菸者發生 PONV 風險較低。〔109-2〕
主動脈瓣狹窄 (AS) 暫緩手術指徵	平均跨瓣壓力梯度 vs 瓣口面積 (AVA)	跨瓣壓力 30 mmHg 為中度 AS；AVA 小於等於 1 cm ² (重度 AS) 才是建議暫緩非緊急手術之明確指徵。〔114-2〕
老年人藥物動力學	血清白蛋白下降對藥效與毒性之影響	白蛋白減少導致藥物游離態 (Free Fraction) 增加，藥效與毒性是增強而非減少。〔108-1〕
肥胖病患 (BMI 大於 30) 生理改變	每分鐘通氣量 (Minute Ventilation) 變化	基礎代謝與 CO ₂ 產量上升，每分鐘通氣量與呼吸頻率會隨之增加，而非不變。〔108-2〕
節律器置放磁鐵作用限制	磁鐵可否完全預防電燒傷害	磁鐵可將節律器轉為非同步模式 (Asynchronous Mode) 避免抑制，但無法完全避免電燒造成的熱傷害或設定毀損。〔109-1〕
LEMON 評估 E 項目 (3-3-2)	3-3-2 手指量測之解剖位置	第一個 3 為張口度；第二個 3 為頰至舌骨間距 (非牙齒到下巴下緣)；2 為舌骨至甲狀軟骨間距。〔115-1〕
ARISCAT 評分 vs 困難氣道外觀	身體質量指數 (BMI) 是否為評分指標	BMI 屬於困難氣道/困難通氣預測因子，但不屬於 ARISCAT 肺部併發症評分項目。〔108-2、115-1〕

精選考題 (3/6)

第 1 題 〔115-1 醫學六 第 7 題〕

60 歲男性，身體質量指數 35 kg/m，因上消化道出血需進行緊急剖腹探查，術前實驗檢查血紅素為 8 g/dL，未用氧氣下血氧濃度為 94%，以 ARISCAT Score 評估術後發生肺部併發症為高風險，下列何者不是 ARISCAT Score 的評估項目？

- (A) 身體質量指數
- (B) 年齡
- (C) 術前血紅素
- (D) 緊急手術

答案 A

A. 身體質量指數

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：ARISCAT (Assess Respiratory Risk in Surgical Patients in Catalonia) Score 評估術後肺部併發症 (PPCs) 的 7 項指標包含：年齡、術前 SpO₂、近期呼吸道感染、術前貧血 (Hb ≤ 10 g/dL)、手術部位 (上腹部/胸腔)、手術時間、緊急手術。BMI (Body Mass Index) 並非評估項目。

B. 年齡

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：年齡 (Age) 為 ARISCAT Score 評估項目之一：51-80 歲加 3 分，> 80 歲則加 16 分。

C. 術前血紅素

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：術前血紅素（Preoperative Hemoglobin）為評估項目之一：Hb $\leq$ 10 g/dL（代表 Anemia 貧血）加 11 分。

D. 緊急手術

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：緊急手術（Emergency Surgery）為評估項目之一：若為緊急手術則加 8 分。

第 2 題〔114-2 醫學六 第 6 題〕

75 歲男性，預計經尿道攝護腺切除術，病人的術前心臟超音波報告剛出來，下列數據何者最可能需要暫緩手術？

- (A) 主動脈瓣平均跨瓣壓力梯度 30 mmHg
- (B) 主動脈瓣最大流速 2 m/s
- (C) 主動脈瓣瓣口面積（AVA）0.9 平方公分
- (D) 二尖瓣平均跨瓣壓力梯度 6 mmHg

答案 C**A. 主動脈瓣平均跨瓣壓力梯度 30 mmHg**

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：主動脈瓣平均跨瓣壓力梯度（Mean pressure gradient）30 mmHg 屬於中度（Moderate）AS（定義為 20-39 mmHg），尚未達到重度標準，通常不需因此暫緩手術。

B. 主動脈瓣最大流速 2 m/s

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：主動脈瓣最大流速（Peak velocity）2 m/s 屬於輕度（Mild）AS（定義為 2.0-2.9 m/s），對血流動力學影響較小，手術風險低。

C. 主動脈瓣瓣口面積（AVA）0.9 平方公分

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：主動脈瓣瓣口面積（AVA, Aortic Valve Area）0.9 cm² 符合重度（Severe）AS 定義（ $\leq$ 1.0 cm²）。重度 AS 是非心臟手術的高風險因子，臨床上建議暫緩非緊急手術進行進一步評估或瓣膜介入。

D. 二尖瓣平均跨瓣壓力梯度 6 mmHg

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：二尖瓣平均跨瓣壓力梯度（Mitral mean pressure gradient）6 mmHg 提示中度二尖瓣狹窄（Moderate MS, 5-10 mmHg），雖然具風險，但重度 AS（選項 C）是更明確的手術延遲指徵。

第 3 題〔109-2 醫學六 第 7 題〕

有關門診手術麻醉（ambulatory anesthesia）的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 術前評估不一定需要常規的實驗室檢查
- (B) 早產兒或嬰幼兒是否適合門診手術，通常須考量受孕後週數（post-conceptual age）
- (C) 抽菸患者屬於術後噁心嘔吐的高風險族群
- (D) 採用多模式止痛方式（multimodal analgesia），如：合併使用局部麻醉或區域麻醉止痛（local or regional anesthesia），可減少 opioids 使用

答案 C**A. 術前評估不一定需要常規的實驗室檢查**

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：本敘述正確。門診手術（Ambulatory anesthesia）的術前評估（Preoperative evaluation）不需常規實驗室檢查，應依據病人的臨床病史與理學檢查（Physical examination）決定是否需要特定檢驗。

B. 早產兒或嬰幼兒是否適合門診手術，通常須考量受孕後週數（post-conceptual age）

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：本敘述正確。早產兒（Preterm infants）有較高的術後呼吸暫停（Postoperative apnea）風險，通常以受孕後週數（Post-conceptual age, PCA） $<$ 60 週作為不宜門診手術之參考標準。

C. 抽菸患者屬於術後噁心嘔吐的高風險族群

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：本敘述錯誤。在 Apfel 評分中，不抽菸 (Non-smoking) 才是術後噁心嘔吐 (Postoperative Nausea and Vomiting, PONV) 的高風險因子；抽菸者之 PONV 風險反而較低。

D. 採用多模式止痛方式 (multimodal analgesia)，如：合併使用局部麻醉或區域麻醉止痛 (local or regional anesthesia)，可減少 opioids 使用

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：本敘述正確。多模式止痛 (Multimodal analgesia) 透過併用局部麻醉 (Local anesthesia) 或區域麻醉，可有效發揮協同作用並減少鴉片類藥物 (Opioids) 的使用量與相關副作用。

本考點其他考題 (3 題，未收錄)

梯次	題目	主題
108-1	醫學六 Q5	geriatric anesthesia
108-2	醫學六 Q6	obesity preoperative assessment
108-2	醫學六 Q7	diabetes mellitus anesthesia

也考本考點的題目 (9 題，收在其他考點)

梯次	題目	收在
106-1	醫學六 Q1	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)
107-1	醫學六 Q1	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)
109-1	醫學六 Q1	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)
110-1	醫學六 Q1	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)
111-1	醫學六 Q76	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)
115-1	醫學六 Q1	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)
115-1	醫學六 Q75	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)
109-1	醫學六 Q3	麻醉科・麻醉監視器之運用及判讀，麻醉生理監測 (Anesthetic Physiological Monitoring)
114-2	醫學六 Q4	麻醉科・麻醉藥理學，肌肉鬆弛劑與監測 (Neuromuscular Blocking Drugs and Monitoring)

術後照護與恢復 (Postoperative Care and Recovery)

★★ 穩定考點 考過 8/20 梯次：107-2、109-2、110-2、111-1、112-1、114-1、114-2、115-2

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 九、術後疼痛與噁心嘔吐

9.4 Postoperative Nausea and Vomiting (PONV)

- 風險因子：
 - 病人：女性（最強）、非吸菸者、PONV/暈車史、年輕
 - 麻醉：吸入性麻醉劑（N₂O 尤甚）、opioids
 - 手術：腹腔鏡、婦科、斜視（小兒）、中耳、長時間手術
- Apfel Simplified Risk Score（每項 1 分）：
 - ① 女性 ② 非吸菸 ③ PONV/暈車史 ④ 術後使用 opioids
 - 0 分 ≈ 10%、1 分 ≈ 20%、2 分 ≈ 40%、3 分 ≈ 60%、4 分 ≈ 80%

9.5 PONV 預防與治療

- 止吐藥物：

藥物	機制	特點
Ondansetron	5-HT ₃ antagonist	最常用；QT prolongation
Dexamethasone	類固醇	誘導時給予；增強其他止吐藥；高血糖
Droperidol	D ₂ antagonist (butyrophenone)	高效；QT prolongation；EPS
Scopolamine	Muscarinic antagonist	貼片（耳後）；暈動症有效；口乾/視力模糊/老人譫妄
Metoclopramide	D ₂ antagonist + 促胃動力	較弱；EPS
Aprepitant	NK ₁ receptor antagonist	高效但貴

- 預防策略：
 - 高風險（≥ 2 分）→ 多藥物預防（不同機制合併）
 - TIVA (propofol-based)：本身有止吐效果 → 高風險者考慮
 - 減少 N₂O、減少 opioid、充分水分補充

★ 國考重點（本站講義）

- 術後譫妄 (Postoperative Delirium, POD) 風險因子 [107-2]
- 神經肌肉阻斷殘留與重症肌無力 (Myasthenia Gravis, MG) [107-2、111-1]
- 甦醒拔管併發症 (Extubation Complications) [109-2] [115-2]
- 術後急性腎損傷 (Acute Kidney Injury, AKI) 監測 [110-2]
- 術後噁心嘔吐 (Postoperative Nausea and Vomiting, PONV) 與 PACU 照護 [111-1]
- Aldrete 評分系統 (Aldrete Score) [114-1]
- 術後加速康復 (Enhanced Recovery After Surgery, ERAS) 與多模式止痛 (Multimodal Analgesia) [112-1]
- 四連刺激監測 (Train-of-Four, TOF) 與神經肌肉阻斷恢復 [114-2]
- 術後高血糖機轉 [114-2]

⚠ 易混與陷阱

比較主題	正確觀念 / 臨床標準	易錯陷阱 / 混淆選項
肌鬆恢復 TOF Ratio	完全恢復標準為 TOF ratio ≥ 0.9 ；0.7-0.75 可抬頭 5 秒（傳統標準）；T4 出現代表進入恢復期	誤以為 TOF ratio 達到 0.8 即完全恢復（0.8 仍有殘餘神經肌肉阻斷 PORC 風險）〔114-2〕
腎功能監測指標	GFR 為評估金標準，敏感性與專一性高； NGAL 為超早期指標（2-6 小時內顯著上升）	血漿 Creatinine 具 24-48 小時延遲性；誤以為 NGAL 需 24 小時後才可測得〔110-2〕
拔管肺水腫類型	拔管併發症為 負壓性肺水腫（NPPE） ，因喉痙攣強烈吸氣致肺泡負壓引發	誤選「正壓性」肺水腫（非拔管相關併發症）〔109-2〕
Aldrete Score 項目	包含活動力、呼吸、循環（血壓與術前相差）、意識、血氧飽和度 5 項	不包含疼痛（Pain） 分數評估〔114-1〕
術後譫妄（POD）風險	高齡、感覺障礙、骨科/大手術、疼痛控制不良皆為風險因子； 性別無顯著差異	誤認為女性發生率較高〔107-2〕
ERAS 止痛原則	積極使用 周圍神經阻斷 以減少鴉片類藥物用量；腸胃道手術儘量不置放鼻胃管（NGT）	誤以為要「儘量不使用周圍神經阻斷」〔112-1〕

精選考題（3/5）

第 4 題 〔111-1 醫學六 第 5 題〕

使用下列何種藥物，可以預防性降低手術後噁心嘔吐的發生率？

- (A) dexamethasone
- (B) edrophonium
- (C) fentanyl
- (D) atracurium

答案 A

A. dexamethasone

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Dexamethasone（皮質類固醇）常用於麻醉誘導期預防給藥，可顯著降低 PONV（Postoperative Nausea and Vomiting，術後噁心嘔吐）發生率，為多個指引建議的一線預防藥物。

B. edrophonium

× 錯誤 [P3 人上人]

詳解：Edrophonium（乙醯膽鹼酶抑制劑）為極短效藥物，臨床主要用於診斷 MG（Myasthenia Gravis，重症肌無力）的 Tensilon test，並非用於預防嘔吐。

C. fentanyl

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Fentanyl（芬坦尼）屬於 Opioid（鴉片類止痛藥），是引起 PONV（術後噁心嘔吐）的重要危險因子，臨床上反而需配合止吐藥物使用以減少其副作用。

D. atracurium

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：Atracurium（阿曲庫銨）屬於非極化 NMBA（Neuromuscular blocking agent，肌肉鬆弛劑），主要作用於神經肌肉接合處以利插管與手術進行，不具備止吐或預防嘔吐之效果。

第 5 題〔114-2 醫學六 第 9 題〕

下列何者最不可能導致病人手術後出現高血糖的生理變化？

- (A) 交感神經亢奮
- (B) 活化免疫系統
- (C) 加重感染情況
- (D) 增加分解代謝率 (catabolic rate)

答案 B**A. 交感神經亢奮**

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：交感神經亢奮會釋放 Catecholamines (兒茶酚胺)，刺激肝醣分解與糖質新生，並抑制胰島素分泌，是導致手術後高血糖的主要機轉之一。

B. 活化免疫系統

✓ 正確 [P2 頂級]

詳解：手術壓力雖會引發發炎反應，但「活化免疫系統」本身並非直接導致高血糖的原因。相反地，高血糖反而會「抑制」免疫功能（如白血球吞噬作用），增加感染風險。

C. 加重感染情況

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：Infection (感染) 會誘發全身性發炎反應與壓力賀爾蒙釋放，進而導致 Insulin resistance (胰島素抵抗) 與高血糖，這在臨床上極為常見。

D. 增加分解代謝率 (catabolic rate)

× 錯誤 [P3 人上人]

詳解：Catabolic rate (分解代謝率) 增加是手術壓力反應的一環，蛋白質分解產生的氨基酸可作為糖質新生的原料，進而促成高血糖狀態。

第 6 題〔114-1 醫學六 第 6 題〕

病人是否能從恢復室轉回病房，可以用 Aldrete score 來評估，9 分以上（滿分 10 分）被認為是可以轉出恢復室的標準。下列何者不包含在 Aldrete score 的項目中？

- (A) 意識 (consciousness)：完全清醒 (fully awake)、可喚醒 (arousable)、無反應 (not responding)
- (B) 血液循環 (circulation)：量測到的血壓與麻醉前血壓相差多少
- (C) 血氧飽和度 (oxygen saturation)：是否需要使用氧氣，以及使用氧氣後血氧飽和度狀況
- (D) 疼痛 (pain)：疼痛嚴重程度是否可以接受

答案 D**A. 意識 (consciousness)：完全清醒 (fully awake)、可喚醒 (arousable)、無反應 (not responding)**

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：意識 (Consciousness) 是 Aldrete Score 的五大指標之一，評分標準包含完全清醒 (2 分)、可喚醒 (1 分) 及無反應 (0 分)。

B. 血液循環 (circulation)：量測到的血壓與麻醉前血壓相差多少

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：循環 (Circulation) 是評估項目，依據血壓與術前基準值的偏移程度評分：±20% 以內 (2 分)、±20-50% (1 分)、±50% 以上 (0 分)。

C. 血氧飽和度 (oxygen saturation)：是否需要使用氧氣，以及使用氧氣後血氧飽和度狀況

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：氧合 (Oxygen Saturation) 是 1995 年修正版 Aldrete Score 的重點，評估在不吸氧或吸氧下 SpO₂ 是否 > 92% 或 90% 的狀況。

D. 疼痛 (pain)：疼痛嚴重程度是否可以接受

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Aldrete Score 的五項指標為：活動力（Activity）、呼吸（Respiration）、循環（Circulation）、意識（Consciousness）及氧合（Oxygen Saturation），不包含疼痛（Pain）。

本考點其他考題（2 題，未收錄）

梯次	題目	主題
107-2	醫學六 Q6	postoperative delirium elderly
112-1	醫學六 Q8	ERAS multimodal analgesia

也考本考點的題目（6 題，收在其他考點）

梯次	題目	收在
109-2	醫學六 Q1	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管（Airway Management and Intubation）
115-2	醫學六 Q1	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管（Airway Management and Intubation）
110-2	醫學六 Q2	麻醉科・麻醉監視器之運用及判讀，麻醉生理監測（Anesthetic Physiological Monitoring）
107-2	醫學六 Q8	麻醉科・麻醉藥理學，肌肉鬆弛劑與監測（Neuromuscular Blocking Drugs and Monitoring）
111-1	醫學六 Q7	麻醉科・麻醉藥理學，肌肉鬆弛劑與監測（Neuromuscular Blocking Drugs and Monitoring）
114-2	醫學六 Q2	麻醉科・麻醉藥理學，肌肉鬆弛劑與監測（Neuromuscular Blocking Drugs and Monitoring）

神經外科麻醉（Neuroanesthesia）

★★ 穩定考點 考過 7/20 梯次：106-2、107-2、109-2、110-2、111-2、114-1、114-2

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 十、術中常見危機處理

10.3 空氣/氣體栓塞（Air Embolism）

- 高風險手術：坐姿神經外科手術（sitting craniotomy）、頸部/肩部手術（血管高於心臟）
- 監測：TEE（經食道心臟超音波）、precordial Doppler（非侵入性首選）、ETCO₂ 突然下降
- 處理：
 1. 淹水手術野（flood surgical field）
 2. 通知外科醫師
 3. 停止 N₂O（會擴大氣泡）
 4. 左側頭低位（Durant maneuver）
 5. 嘗試從 CVC 抽出空氣
 6. 支持治療

★ 國考重點（本站講義）

- 麻醉藥物對腦血流（CBF）、腦部氧氣代謝率（CMRO₂）與顱內壓（ICP）之影響

- 降腦壓處置與生理參數控制
- 術中神經監測 (IONM) 與腦波 (EEG) 變化
- 肌肉鬆弛劑之安全考量

⚠ 易混與陷阱

比較項目	氯胺酮 (Ketamine)	巴 比 妥 類 (Barbiturates) / 酯咪 酯 (Etomidate) / 普魯 泊福 (Propofol)	揮發性麻醉劑 (Volatile anesthetics)	笑氣 (Nitrous oxide, N ₂ O)
CMRO ₂ 影響	增加	降低	降低	增加
CBF / ICP 影響	增加	降低	增加 (血管擴張作用)	增加
誘發電位 (SSEP)	增加振幅	隨劑量抑制	隨劑量抑制	隨劑量抑制
高 ICP 患者適用度	應謹慎或避用	首選 (Etomidate 血流 動力學極佳)	需 注 意 血 管 擴 張 (Sevoflurane 低濃度影 響小)	不宜單獨用於高 ICP 誘 發

臨床狀況與參數	標準處置與安全範圍	錯誤操作與機轉風險
過度換氣降腦壓	PaCO ₂ 維持在 30–35 mmHg (或 30–33 mmHg)	誤以為 PaCO ₂ 愈低愈好；若 PaCO ₂ 小於 25–30 mmHg 會引發嚴重腦血管收縮與腦缺血
燒燙傷病患 RSI 肌鬆劑	首選非去極化肌鬆劑 (如 Rocuronium)	使用去極化肌鬆劑 Succinylcholine，因 24–48 小時後 Ach 受體增生可引發致死性高血鉀
植物人 vs 正常人睡眠 EEG	植物人呈現廣泛性慢波或低振幅活動	誤認為植物人腦波近似正常人睡眠 (正常睡眠具備睡眠紡錘波與 K 複合波)

精選考題 (2/2)

第 7 題 [110-2 醫學六 第 7 題]

顱內血腫 (intracerebral hematoma) 接受急診手術，有關其麻醉處置，下列何者錯誤？

- (A) 麻醉誘導宜避免使用具腦血管舒張作用的藥物
- (B) ketamine 是理想的麻醉誘導選擇藥物
- (C) 術後若須維持氣管插管到加護病房照護，以 narcotics-based 麻醉輔以肌肉鬆弛劑是良好的麻醉維持選擇
- (D) 若腦部灌注壓 (cerebral perfusion pressure) 小於 60 mmHg，則腦部有再度受損的風險

答案 B

A. 麻醉誘導宜避免使用具腦血管舒張作用的藥物

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：對於顱內壓 (ICP, Intracranial Pressure) 增高的病患，誘導時應避免使用具腦血管擴張作用的藥物，以防腦血流量 (CBF, Cerebral Blood Flow) 增加引發顱內壓進一步惡化。

B. ketamine 是理想的麻醉誘導選擇藥物

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Ketamine (氯胺酮) 傳統上被認為會增加腦血流量 (CBF) 與腦代謝率 (CMRO₂, Cerebral Metabolic Rate of Oxygen)，並可能顯著升高顱內壓 (ICP)，故非理想的誘導藥物選擇。

C. 術後若須維持氣管插管到加護病房照護，以 narcotics-based 麻醉輔以肌肉鬆弛劑是良好的麻醉維持選擇

× 錯誤 [P3 人上人]

詳解：以 Opioids (類鴉片藥物) 為基礎的麻醉可減少術後應激反應並維持血壓穩定，配合肌肉鬆弛劑可避免患者掙扎引發之 ICP 飆升，適合用於加護病房過渡期。

D. 若腦部灌注壓 (cerebral perfusion pressure) 小於 60 mmHg，則腦部有再度受損的風險

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：腦部灌注壓 (CPP, Cerebral Perfusion Pressure) 計算方式為平均動脈壓 (MAP, Mean Arterial Pressure) 減去 ICP，若 CPP 低於 60 mmHg 可能造成缺血性的二度腦損傷。

第 8 題 [107-2 醫學六 第 5 題]

70 歲男性病患腦中風合併腦壓上升，預行傳統開顱減壓手術，下列有關麻醉中降腦壓治療的敘述，何者錯誤？

- (A) 降動脈血中二氧化碳至 30~33 mmHg
- (B) Mannitol (0.25~0.5 g/kg) 降腦壓是因為改變血中滲透壓
- (C) 利尿劑 (furosemide) 有幫忙是因為減少腦組織水分及腦脊液產生
- (D) 動脈血中二氧化碳維持愈低愈好

答案 D

A. 降動脈血中二氧化碳至 30~33 mmHg

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：適度 Hyperventilation (過度換氣) 使 PaCO₂ (二氧化碳分壓) 維持在 30-35 mmHg (或 30-33 mmHg)，可引發腦血管收縮減少 CBV (Cerebral Blood Volume) 進而降低腦壓，是臨床常用做法。

B. Mannitol (0.25~0.5 g/kg) 降腦壓是因為改變血中滲透壓

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Mannitol (美尼妥) 為高滲透壓脫水劑，劑量 0.25-0.5 g/kg 可在血腦障壁 (BBB) 完整處建立 Osmotic gradient (滲透壓梯度)，將腦組織水分抽入血管內以降低腦壓。

C. 利尿劑 (furosemide) 有幫忙是因為減少腦組織水分及腦脊液產生

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：Furosemide (Lasix) 為 Loop diuretic (環利尿劑)，除了減少全身循環血量，亦可抑制脈絡叢 (Choroid plexus) 處的離子交換，進而減少 CSF (Cerebrospinal fluid) 生成。

D. 動脈血中二氧化碳維持愈低愈好

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：PaCO₂ 並非愈低愈好。若 PaCO₂ 低於 25-30 mmHg，會導致嚴重的腦血管收縮，進而引發 Cerebral ischemia (腦缺血) 與二度腦損傷。治療應維持在適度範圍 (通常 30-35 mmHg)。

也考本考點的題目 (5 題，收在其他考點)

梯次	題目	收在
111-2	醫學六 Q77	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)
114-2	醫學六 Q77	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)
109-2	醫學六 Q2	麻醉科・麻醉監視器之運用及判讀，麻醉生理監測 (Anesthetic Physiological Monitoring)
114-1	醫學六 Q7	麻醉科・麻醉監視器之運用及判讀，麻醉生理監測 (Anesthetic Physiological Monitoring)
106-2	醫學六 Q4	麻醉科・麻醉藥理學，吸入性麻醉藥 (Inhalational Anesthetics)

心血管與移植麻醉 (Cardiovascular and Transplant Anesthesia)

★ 偶考 考過 4/20 梯次：106-2、107-1、111-1、114-2

★ 國考重點 (本站講義；TWMLE 未涵蓋本考點)

- **末期肝病與肝移植麻醉處置**：末期肝硬化 (Liver Cirrhosis) 合併大量腹水 (Ascites) 會增加胃內容物逆流風險，誘導時應採取快速麻醉誘導 (Rapid Sequence Induction, RSI) 保護呼吸道；肌肉鬆弛劑 (Muscle Relaxants) 應首選經由霍夫曼消除 (Hoffman Elimination) 自發代謝的 Cisatracurium 或 Atracurium，避免使用依賴肝臟代謝且在肝腎衰竭下作用時間顯著延長的 Vecuronium；現代吸入性麻醉劑 (Inhalational Anesthetics，如 Isoflurane、Desflurane) 肝毒性極低且代謝不依賴肝臟，可用於肝移植手術；凝血異常可輸注新鮮冷凍血漿 (Fresh Frozen Plasma, FFP)、血小板 (Platelets) 或冷凍沉澱品 (Cryoprecipitate) 並搭配凝血功能監測 (如 TEG 或 ROTEM) 修正。〔106-2〕
- **心肌缺血-再灌流傷害與術後生理監測**：心臟手術缺血-再灌流傷害 (Ischemia-Reperfusion Injury) 易引發低心輸出症候群 (Low Cardiac Output Syndrome, LCOS)，臨床診斷定義門檻為心臟指數 (Cardiac Index, CI) 小於 2.4 L/min/m^2 ；肺動脈導管測得的混合靜脈血氧飽和度 (Mixed Venous Oxygen Saturation, SvO₂) 能即時反映心輸出量 (Cardiac Output, CO) 與全身氧氣消耗量 (Systemic Oxygen Consumption) 的平衡；治療需整合心室前負荷 (Preload)、後負荷 (Afterload) 及心室收縮力 (Ventricular Contractility) 多方調整。〔107-1〕
- **心臟術後體溫管理**：心臟手術術後應積極回溫 (Rewarming) 並維持體溫正常 (Normothermia)，絕不可採行低體溫處置；術後低體溫會引發顫抖 (Shivering)，導致全身氧氣消耗量劇增、心肌負擔加重及凝血障礙。〔107-1〕
- **簡化白努力定律與瓣膜壓力差計算**：經食道心臟超音波 (Transesophageal Echocardiography, TEE) 測得瓣膜最高流速 (v) 時，跨瓣壓力差計算公式為 $4 \times v^2$ ；當主動脈瓣狹窄 (Aortic Stenosis, AS) 最高流速為 3.5 m/s 時，計算得壓力差為 49 mmHg (約 50 mmHg)。〔111-1〕
- **非心臟手術之瓣膜疾病評估與暫緩處置**：重度主動脈瓣狹窄 (Severe AS) 定義為主動脈瓣瓣口面積 (Aortic Valve Area, AVA) 小於等於 1 cm^2 (如 0.9 cm^2)，屬於非心臟手術的極高風險因子，臨床上最需要暫緩非緊急手術以進行進一步評估或瓣膜介入處置；相比之下，中度 AS (平均跨瓣壓力梯度 $20\text{-}39 \text{ mmHg}$)、輕度 AS (最高流速 $2\text{-}2.9 \text{ m/s}$) 或中度二尖瓣狹窄 (Mitral Stenosis, MS，平均壓力梯度 $5\text{-}10 \text{ mmHg}$) 均非首要暫緩手術指徵。〔114-2〕

⚠ 易混與陷阱

比較項目	觀念 A	觀念 B	鑑別關鍵與臨床陷阱
肝衰竭肌肉鬆弛劑選擇	Cisatracurium / Atracurium	Vecuronium	前者經由霍夫曼消除 (Hoffman Elimination) 自發代謝，不依賴肝腎功能；後者依賴肝臟代謝，肝腎功能不良時作用時間顯著延長。〔106-2〕
吸入性麻醉劑於肝移植	可安全使用 (Isoflurane / Desflurane)	視為禁忌 (錯誤觀念)	現代吸入麻醉劑肝毒性極低且代謝不依賴肝臟，維持血流動力學穩定即可安全使用，並非禁忌。〔106-2〕
心臟術後體溫控制觀念	維持體溫正常 (Normothermia)	降低體溫 (Hypothermia, 錯誤做法)	術後低體溫會誘發顫抖 (Shivering) 顯著增加全身氧耗與心臟負擔，故術後應進行回溫而非降溫。〔107-1〕
主動脈瓣狹窄 (AS) 指標	平均跨瓣壓力梯度 (Mean Gradient)	瓣膜瓣口面積 (AVA)	平均壓力梯度 $20\text{-}39 \text{ mmHg}$ 為中度 AS (非暫緩手術強指徵)；AVA $\leq 1 \text{ cm}^2$ (如 0.9 cm^2) 則達到重度 AS，為暫緩非緊急手術的核心指徵。〔114-2〕

也考本考點的題目 (4 題，收在其他考點)

梯次	題目	收在
106-2	醫學六 Q6	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管 (Airway Management and Intubation)
107-1	醫學六 Q7	麻醉科・麻醉監視器之運用及判讀，麻醉生理監測 (Anesthetic Physiological Monitoring)
111-1	醫學六 Q6	麻醉科・麻醉監視器之運用及判讀，麻醉生理監測 (Anesthetic Physiological Monitoring)
114-2	醫學六 Q6	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，術前評估與風險分級 (Preoperative Evaluation and Risk Stratification)

特殊病人與老年麻醉 (Anesthesia for Special Patient Populations and Geriatrics)

★★ 穩定考點 考過 9/20 梯次：106-1、106-2、107-2、108-1、108-2、109-1、112-2、113-2、114-2

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 六、特殊族群麻醉 > 6.1 小兒麻醉

解剖生理特點

- 呼吸道：頭大、舌大、會厭軟且 omega 形、喉頭位置較高 (C3–C4 vs 成人 C4–C5)、聲門下區 (cricoid ring) 為最狹窄處 (成人為聲門) → uncuffed ETT 傳統上用於 <8 歲
- 呼吸：呼吸速率快、FRC 小、O₂ 消耗高 → 去氧飽和極快
- 心血管：心輸出量 rate-dependent (嬰幼兒心臟順應性低 → 無法有效增加 SV) → 心跳過緩 = 心輸出量下降 = 危急；處理：給氧通氣 → Atropine → Epinephrine
- 體溫調節：表面積/體重比大 → 失溫快 → 需積極保溫
- 藥理：MAC 在 6 個月時最高 → 之後隨年齡下降

小兒麻醉重點

- 吸入誘導 (inhalation induction)：Sevoflurane 首選 (氣味溫和、不刺激)
- ETT 固定深度：大約為 ETT size × 3 (例如 4.0 mm → 固定於口角 12 cm)
- IV 輸液：4-2-1 rule
- 可使用 caudal block

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 六、特殊族群麻醉

6.2 老年人麻醉

- 藥物代謝下降 → 需減少劑量
- MAC 隨年齡下降 (每 10 歲下降約 6%)
- 心血管代償能力差 → 對低血壓敏感
- 腎/肝功能下降 → 藥物排除延長
- 術後譫妄 (Postoperative delirium) 高風險 → 避免 benzodiazepine (長效)、anticholinergic 藥物

6.3 肥胖病人麻醉

- 困難呼吸道風險 ↑ (困難面罩通氣+困難插管)
- FRC ↓ → 去氧飽和更快 → 預氧合重要、head-up/ramped position
- 藥物劑量計算：
 - Succinylcholine：用 **total body weight (TBW)**
 - 非去極化 NMBA 藥：用 **ideal body weight (IBW)**
 - 大部分靜脈麻醉劑：用 **lean body weight** 或 IBW
- OSA (obstructive sleep apnea) 常見 → 術後呼吸監測、減少 opioid

- Desflurane/TIVA → 甦醒較快（脂溶性低/不蓄積）

TWML E · 麻醉科 > 麻醉科 > 七、惡性高熱（Malignant Hyperthermia, MH）

7.1 病因與機制

- 遺傳：體染色體顯性（AD），RyR1 基因突變（ryanodine receptor）
- 機制：觸發劑 → 骨骼肌 RyR1 異常開啟 → 肌漿網 Ca^{2+} 大量釋出 → 肌肉持續收縮 + 代謝亢進
- 觸發劑：所有揮發性吸入麻醉劑（halothane、isoflurane、sevoflurane、desflurane）、**Succinylcholine**
- 不觸發 MH 的安全藥物： N_2O 、所有靜脈麻醉劑（propofol、etomidate、ketamine、barbiturates）、opioids、benzodiazepines、非去極化 NMBA、局部麻醉劑

7.2 臨床表現

- 最早的徵象：**ETCO₂** 急遽升高（ CO_2 產量大增）+ 不明原因心搏過速
- 嚼肌僵直（masseter muscle rigidity）：尤其在 SCH 給予後 → 為 MH 早期警訊
- 高燒（可快速升至 $>40^\circ\text{C}$ ，每 15 分鐘升 $1-2^\circ\text{C}$ ）
- 肌肉僵硬（generalized rigidity）
- 混合型酸中毒（respiratory + metabolic acidosis）
- Rhabdomyolysis → myoglobinuria → 暗色尿
- 高血鉀
- 心律不整（tachycardia → VT → VF）
- DIC（晚期）

7.3 治療

1. 立即停用所有觸發劑（關閉揮發性麻醉劑，更換新鮮管路和 CO_2 吸收罐）
2. **Dantrolene**（唯一特效藥）：2.5 mg/kg IV bolus → 每 5 分鐘重複至症狀控制（最高可用 10 mg/kg）；機制：直接作用於 RyR1 → 抑制 Ca^{2+} 從肌漿網釋出
3. **100% O₂**，高流量通氣（排出 CO_2 ）
4. 積極降溫：冰毯、冰鹽水灌注（IV、NG、bladder、peritoneal）
5. 矯正高血鉀：insulin + glucose、 NaHCO_3 、calcium gluconate（避免 calcium channel blockers → 與 dantrolene 交互作用可致心跳停止）
6. 監測 CK、myoglobin、電解質、ABG、尿量
7. 大量輸液維持尿量 $> 2 \text{ mL/kg/hr}$ （預防 myoglobin 腎損傷）
8. 術後入 ICU 觀察至少 24-72 小時（可能復發）

7.4 診斷確認

- **Caffeine-halothane contracture test (CHCT)**：取肌肉活檢 → 暴露於 caffeine 和 halothane → 陽性反應即確診 → **gold standard**
- 基因檢測（RyR1）：可用但不完全排除（可有 false negative）

7.5 MH 易感病人的麻醉

- **TIVA**：propofol + remifentanyl + 非去極化 NMBA
- 使用無揮發性麻醉劑的清潔麻醉機
- 準備 dantrolene 在旁

★ 國考重點（本站講義）

- 老年生理與藥動學特徵
- 經尿道攝護腺切除與高齡區域麻醉
- 術後譫妄（Postoperative Delirium, POD）
- 孕婦與心臟病產婦麻醉
- 降腦壓治療（腦中風/開顱手術）
- 肥胖病患（BMI 大於 30）生理變化
- 糖尿病（DM）周術期管理

• 特殊疾病與急救規範

⚠ 易混與陷阱

比較項目	觀念 / 處置 A	觀念 / 處置 B	臨床鑑別與考點陷阱
重症肌無力的肌肉鬆弛劑劑量	去極化肌鬆劑 (Succinylcholine) 需增加劑量 (1.5-2 倍)	非去極化肌鬆劑需減少劑量	MG 抗體破壞 Ach 受體，對 Succinylcholine 產生抵抗性 (Resistance)；對非去極化肌鬆劑則極度敏感。
產婦與神經外科的 PaCO ₂ 控制	腦壓升高者：Hyperventilation 維持 PaCO ₂ 於 30-35 mmHg	懷孕婦女：維持 PaCO ₂ 於 30-32 mmHg	腦壓控制時 PaCO ₂ 低於 25-30 mmHg 會致腦缺血 (非愈低愈好)；孕婦嚴禁允許性高碳酸血症，否則致胎兒酸中毒。
產婦與高齡者的神經阻斷選擇	心臟病產婦：首選硬脊膜外麻醉 (Epidural)	高齡手腕手術：選鎖骨上/下阻斷，避開斜角肌間阻斷 (ISB)	Epidural 血流動力學變化緩和；ISB 易致橫膈神經麻痺，對高齡者呼吸風險極高。長效 Bupivacaine 不宜用於需術後迅速評估神經者。
兒童去顫 (Defibrillation) 能量	初始去顫劑量：2 J/kg	第二次與第三次劑量：4 J/kg (第三次為大於等於 4 J/kg)	劑量遞增遵循 PALS 規範，第三次電擊使用 4 J/kg 符合標準，最大上限不超過 10 J/kg。

精選考題 (3/4)

第 9 題 [112-2 醫學六 第 6 題]

懷孕 25 週婦女因闌尾炎須進行腹腔鏡手術，下列有關手術與全身麻醉處置之敘述，何者錯誤？

- (A) 術中可以用 permissive hypercapnia 原則來維持麻醉
- (B) 腹腔鏡手術的氣腹 (pneumoperitoneum) 壓力盡量不要太高
- (C) 避免過度頭低腳高或頭高腳低的姿勢
- (D) 術中宜監測胎心音 (monitor fetal heart rate)

答案 A

A. 術中可以用 permissive hypercapnia 原則來維持麻醉

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：懷孕期間應避免 Permissive Hypercapnia (允許性高碳酸血症)，因為母體 PaCO₂ 上升會縮小母體與胎盤間的 CO₂ 壓力梯度，導致 Fetal Acidosis (胎兒酸中毒)。術中應維持母體 PaCO₂ 於正常懷孕基準值 (約 30-32 mmHg)。

B. 腹腔鏡手術的氣腹 (pneumoperitoneum) 壓力盡量不要太高

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：Pneumoperitoneum (氣腹) 壓力建議維持在 12-15 mmHg 以下，以減少腹內壓升高對 Uteroplacental Perfusion (子宮胎盤灌流) 的負面影響，避免胎兒缺血缺氧。

C. 避免過度頭低腳高或頭高腳低的姿勢

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：應避免過度的 Trendelenburg Position (頭低腳高位) 或其反向姿勢，以免加重 Aortocaval Compression (主動脈下腔靜脈壓迫)，進而影響母體心輸出量與胎兒血供。

D. 術中宜監測胎心音 (monitor fetal heart rate)

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：對於懷孕 24 週以上 (可存活胎兒)，術中宜監測 Fetal Heart Rate (胎心音) 以反映子宮灌流與胎兒氧合狀態，作為調整麻醉深度或母體血壓之重要指標。

第 10 題 [106-1 醫學六 第 6 題]

臺灣地區已邁入老年社會，下列有關老人常見的良性攝護腺肥大所進行的經尿道攝護腺切除（TURP）之麻醉的考量，何者錯誤？

- (A) 架腳 (lithotomy) 的姿勢會影響肺 FRC (functional residual capacity)
- (B) 通常實施半身麻醉，但術前評估心肺功能仍是必要
- (C) 術中發生意識變化時，應抽血檢查血氧與血中鈉離子濃度
- (D) 經尿道攝護腺切除症候群 (TURP syndrome)，因屬體液太多，血壓一定下降

答案 D**A. 架腳 (lithotomy) 的姿勢會影響肺 FRC (functional residual capacity)**

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Lithotomy（架腳位）姿勢會導致腹部器官向上推擠橫膈膜，進而使 Lung FRC（Functional Residual Capacity，功能性餘力）下降，這在老年病患中對呼吸與氣體交換影響更為顯著。

B. 通常實施半身麻醉，但術前評估心肺功能仍是必要

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：TURP 通常選用 Spinal Anesthesia（脊髓麻醉），優點在於病患清醒可即時偵測意識變化，但考量老年病患常合併多種心血管疾病，術前完整心肺功能評估仍屬必要。

C. 術中發生意識變化時，應抽血檢查血氧與血中鈉離子濃度

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：術中意識變化是 TURP Syndrome（經尿道攝護腺切除症候群）的重要臨床指標，可能源於 Hyponatremia（低血鈉）導致腦水腫或稀釋性貧血引發缺氧，應立即抽血監測。

D. 經尿道攝護腺切除症候群 (TURP syndrome)，因屬體液太多，血壓一定下降

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：TURP Syndrome 初期因大量灌注液吸收進入血管，常表現為 Hypervolemia（體液過多）導致的高血壓與心搏過緩，後期才可能因心臟衰竭或低血鈉導致血壓下降，並非一定下降。

第 11 題 [109-1 醫學六 第 75 題]

一位 5 歲兒童，發生 Ventricular fibrillation，使用 defibrillation 時之劑量為何？

- (A) 起初 defibrillation 劑量為 4J/kg
- (B) 再次 defibrillation 劑量為 6J/kg
- (C) 再次 defibrillation 劑量為 8J/kg
- (D) 第三次 defibrillation 劑量為 4J/kg

答案 D**A. 起初 defibrillation 劑量為 4J/kg**

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：根據 PALS（Pediatric Advanced Life Support，兒童高級生命救治術）指引，VF（Ventricular Fibrillation，心室顫動）之初始 Defibrillation（去顫）能量建議為 2.00 J/kg。雖 2.00-4.00 J/kg 均屬合理範圍，但臨床教學與國考通常以 2.00 J/kg 為標準初始劑量。

B. 再次 defibrillation 劑量為 6J/kg

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：再次 Defibrillation（第二次電擊）之建議能量為 4.00 J/kg，而非 6.00 J/kg。PALS 流程之電擊劑量序列通常為 2.00-4.00-≥4.00 J/kg，劑量遞增應遵循規範。

C. 再次 defibrillation 劑量為 8J/kg

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：再次 Defibrillation（第二次電擊）之建議能量應為 4.00 J/kg。8.00 J/kg 可能於後續（如第三次以後）視情況考慮使用，但並非第二次電擊之標準劑量。

D. 第三次 defibrillation 劑量為 4J/kg

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：第三次及後續 Defibrillation（去顫）能量建議為 ≥ 4.00 J/kg。在常用的 2.00-4.00-4.00 J/kg 劑量序列中，第三次電擊使用 4.00 J/kg 符合 PALS 規範且未超過 10.00 J/kg 上限。

本考點其他考題（1 題，未收錄）

梯次	題目	主題
106-2	醫學六 Q26	cardiac disease delivery anesthesia

也考本考點的題目（7 題，收在其他考點）

梯次	題目	收在
114-2	醫學六 Q4	麻醉科・麻醉藥理學，肌肉鬆弛劑與監測（Neuromuscular Blocking Drugs and Monitoring）
113-2	醫學六 Q7	麻醉科・麻醉藥理學，局部麻醉藥（Local Anesthetics）
108-1	醫學六 Q5	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，術前評估與風險分級（Preoperative Evaluation and Risk Stratification）
108-2	醫學六 Q6	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，術前評估與風險分級（Preoperative Evaluation and Risk Stratification）
108-2	醫學六 Q7	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，術前評估與風險分級（Preoperative Evaluation and Risk Stratification）
107-2	醫學六 Q6	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，術後照護與恢復（Postoperative Care and Recovery）
107-2	醫學六 Q5	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，神經外科麻醉（Neuroanesthesia）

麻醉知情同意與醫療倫理（Anesthesia Informed Consent and Ethics）

★★ 穩定考點 考過 5/20 梯次：107-1、107-2、109-1、114-1、114-2

★ 國考重點（本站講義；TWMLE 未涵蓋本考點）

- 手術前向病人說明內容、效益與風險，並在確認病人理解後簽署知情同意書（Informed Consent），核心旨在實踐尊重自主原則（Respect for Autonomy）〔107-2〕。
- 有效知情同意的三要素包含：接受告知（Information）、有決定能力（Capacity）、自願決定（Voluntariness）〔114-1〕。
- 醫師履行的告知義務範疇必須包含：診斷、建議治療、預期利益、潛在風險、延誤或拒絕治療之後果，以及替代方案（Alternative Options）及其優缺點〔114-2〕。
- 告知義務應以病人本人之知情權與自主權為優先；即使考量華人家庭價值，亦不可將家屬意見置於病人自主權之前〔114-2〕。
- 罹患精神疾病（如思覺失調症，Schizophrenia）之患者，若經評估具備醫療決定能力（Capacity），仍應由病人本人親自簽署同意書，不得由家屬、朋友或精神科醫師代簽〔109-1〕。

- 在危及生命之急診緊急狀況（Emergency），若病人意識不清且無法聯繫家屬，醫師得依《醫療法》（Medical Services Act）直接執行必要處置（優先保障生命權，Right to Life），事後於病歷（Medical Record）中載明即可；護理人員（Nursing Staff）無權代理決定，亦毋須通報警局〔107-1〕。
- 威脅病人「不接受治療即須出院」屬於醫療脅迫（Medical Coercion），違背自願原則；若病人出現極度恐懼或焦慮等強烈情緒，醫師應注意到其是否仍保持適當之醫療決定能力（Capacity）〔114-1〕。
- 依據《赫爾辛基宣言》（Declaration of Helsinki），當受試者對醫師存在依賴關係（Dependent Relationship）或潛在脅迫時，研究知情同意應由完全獨立於該醫病關係外之合格人員負責取得；公正見證人（Impartial Witness）僅用於受試者缺乏讀寫能力時，而非解決依賴關係〔114-2〕。

⚠ 易混與陷阱

臨床 / 研究情境	正確處理方式與簽署主體	常見錯誤陷阱與法律倫理依據
病人具意識且具醫療決定能力（含思覺失調症患者）	由病人本人親自簽署知情同意書〔109-1〕	✗ 錯誤：由家屬、朋友或精神科醫師代簽。 ✓ 依據：尊重自主原則；精神科醫師僅負責評估能力而非代簽代理人。
危及生命之緊急狀況（病人無意識、無家屬在場）	醫師依專業判斷直接施行救命手術，事後載明病歷〔107-1〕	✗ 錯誤：因無同意書而不開刀、找護理人員代簽、或通報警局。 ✓ 依據：《醫療法》緊急救命條款，優先保障生命權。
華人家庭價值與病人意願衝突	以病人本人之知情與決定權為優先〔114-2〕	✗ 錯誤：以尊重家屬意見為優先。 ✓ 依據：《病人自主權利法》與自主原則，家屬不可凌駕病人意志。
受試者與醫師具依賴關係（臨床研究）	由獨立於該醫病關係外之合格人員取得同意〔114-2〕	✗ 錯誤：直接排除受試者參試、或僅找公正見證人在場。 ✓ 依據：《赫爾辛基宣言》；公正見證人僅用於無讀寫能力者。

精選考題（3/6）

第 12 題〔114-2 醫學六 第 79 題〕

有關告知義務，下列何者錯誤？

- (A) 醫師履行告知義務時，應鼓勵病人發問
- (B) 醫師應說明延誤或拒絕治療之後果
- (C) 考慮華人社會中之家庭價值，在告知上應以尊重家屬意見為優先
- (D) 醫師履行告知義務時，應給予病人充分的時間考慮

答案 C

A. 醫師履行告知義務時，應鼓勵病人發問

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：此敘述符合 Autonomy（自主原則）。醫師應主動鼓勵病人發問，以確保其充分理解病情與醫療建議，這是落實知情同意的重要環節。因敘述正確，故非本題所求之錯誤選項。

B. 醫師應說明延誤或拒絕治療之後果

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：醫師告知範圍依法應包含預後。說明延誤或不治療可能產生的後果，是 Informed Consent（知情同意）的法定要件，能協助病人做出全面風險評估。此敘述正確，故不選。

C. 考慮華人社會中之家庭價值，在告知上應以尊重家屬意見為優先

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：此敘述錯誤。現代醫學倫理與台灣法律（如《病人自主權利法》）皆強調病人自主權優先。告知應以病人本人為主體，除非病人授權或缺乏行為能力，不應將家屬意見置於病人知情權之前。

D. 醫師履行告知義務時，應給予病人充分的時間考慮

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：醫師應給予病人充足時間考慮與諮詢，確保其在資訊對稱且無心理壓力的情況下，根據個人價值觀做出醫療選擇。這符合知情同意的程序正義。此敘述正確，故非本題答案。

第 13 題 [114-1 醫學六 第 79 題]

病人有效的同意，需要符合三個重要的因素：接受告知、有決定能力、自願決定。關於醫師的作法，下列何者錯誤？

- (A) 醫師應該用病人可以了解的方式提供相關訊息
- (B) 醫師只需說明「接受治療的好處」與「不接受治療的壞處」兩部分，不需說明替代選項
- (C) 病人在接受說明時，如果出現強烈情緒，醫師應該注意到病人是否仍能保持決定所需要的能力
- (D) 醫師如果說「你不開刀的話，就請你出院！」，讓病人做出接受開刀的決定，就不符合自願的原則

答案 B

A. 醫師應該用病人可以了解的方式提供相關訊息

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：知情同意（Informed Consent）要求醫師以病人能理解的語言、非醫療術語的方式傳達資訊，屬正確做法。

B. 醫師只需說明「接受治療的好處」與「不接受治療的壞處」兩部分，不需說明替代選項

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：知情同意必須包含：診斷、建議治療路徑、潛在風險、預期利益、以及「替代方案」及其優缺點；僅說明好壞而省略替代選項違反告知義務。

C. 病人在接受說明時，如果出現強烈情緒，醫師應該注意到病人是否仍能保持決定所需要的能力

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：決定能力（Capacity）受情緒狀態影響。若病人因極度恐懼或焦慮喪失理解與衡量的能力，其同意可能無效，醫師應妥善評估。

D. 醫師如果說「你不開刀的話，就請你出院！」，讓病人做出接受開刀的決定，就不符合自願的原則

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：自願（Voluntariness）要求排除強迫或不當影響。醫師威脅不開刀就出院屬「醫療脅迫（Medical Coercion）」，損害病人自主權，不符自願原則。

第 14 題 [114-2 醫學六 第 78 題]

依據赫爾辛基宣言（Declaration of Helsinki），醫師在取得受試同意書時，應特別注意受試者是否對醫師有依賴關係，或受試者是否在脅迫下同意。倘若有上述現象時，應如何處理？

- (A) 此醫師取得受試同意書的過程，需在有公正見證人在場的情況下進行
- (B) 此醫師取得受試同意書的過程，需在受試者之律師陪同下進行
- (C) 無法客觀取得受試同意書，此病患無法參加此研究
- (D) 此受試同意書應由一位充分了解此研究，但獨立於此醫病關係外之合格人員取得

答案 D

A. 此醫師取得受試同意書的過程，需在有公正見證人在場的情況下進行

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：「公正見證人（Impartial witness）」在《赫爾辛基宣言》中主要用於受試者不具讀寫能力時（Article 29），而非處理「依賴關係」。針對依賴關係，宣言要求應由獨立於醫病關係外的人員執行知情同意。

B. 此醫師取得受試同意書的過程，需在受試者之律師陪同下進行

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：赫爾辛基宣言（Declaration of Helsinki）並未提及知情同意（Informed consent）需有律師陪同。臨床研究法規主要強調的是確保受試者在無壓力下的自願參與，而非外部法律介入。

C. 無法客觀取得受試同意書，此病患無法參加此研究

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：受試者與醫師具 Dependent relationship（依賴關係）並非研究的絕對排除條件。只要透過完全獨立且合格的人員進行知情同意程序，確保其參與的自願性，該位受試者仍可參加研究。

D. 此受試同意書應由一位充分了解此研究，但獨立於此醫病關係外之合格人員取得

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：根據《赫爾辛基宣言》第 27 條，若受試者對醫師有依賴關係，知情同意應由一位充分了解研究、但「完全獨立於此醫病關係外」的合格人員取得，以避免潛在的壓力或脅迫。

本考點其他考題（3 題，未收錄）

梯次	題目	主題
107-1	醫學六 Q80	emergency informed consent
107-2	醫學六 Q80	informed consent surgery
109-1	醫學六 Q80	informed consent psychiatric patient

門診與診間外麻醉（Ambulatory and Non-Operating Room Anesthesia）

★ 偶考 考過 3/20 梯次：107-2、108-2、109-2

★ 國考重點（本站講義；TWMLE 未涵蓋本考點）

- 手術室外麻醉基本指引（**ASA NORA Guidelines**）：依美國麻醉醫學會（American Society of Anesthesiologists, ASA）規範，手術室外麻醉場所必須具備足夠的麻醉照護空間、可靠的氧氣供應設備、適合的生理監測儀器，且必須準備電擊器（Cardiac Defibrillator）等急救設備。〔108-2〕
- 核磁共振攝影室（**MRI Room**）設備安全性：
 - 血壓計袖帶（Blood Pressure Cuff）：多由非金屬或非鐵磁性材質製成，通常可安全使用。〔107-2〕
 - 喉頭鏡與電擊器（Macintosh Laryngoscope & Cardiac Defibrillator）：須使用專為核磁共振攝影（Magnetic Resonance Imaging, MRI）設計之非鐵磁性/MRI 相容（MRI-compatible）型號。〔107-2〕
 - 血氧飽和度感測器（Oximeter Probe）：一般版本含有電子元件或鐵磁性物質，在高磁場下會產生加熱或移動危險導致傷害，未經確認為 MRI 相容者不可隨意使用。〔107-2〕
- 門診手術術前評估（**Preoperative Evaluation**）：不一定需要常規的實驗室檢查（Laboratory Tests），應依據病人的臨床病史（Clinical History）與理學檢查（Physical Examination）決定是否施作特定檢驗。〔109-2〕
- 早產兒門診手術評估：早產兒（Preterm Infants）有較高的術後呼吸暫停（Postoperative Apnea）風險，通常以受孕後週數（Post-conceptional Age, PCA）小於 60 週作為不宜進行門診手術之參考標準。〔109-2〕
- 術後噁心嘔吐（**PONV**）風險因子：在 Apfel 評分中，**不抽菸**（Non-smoking）屬於術後噁心嘔吐（Postoperative Nausea and Vomiting, PONV）的高風險族群，抽菸者之 PONV 風險反而較低。〔109-2〕
- 多模式止痛（**Multimodal Analgesia**）：合併使用局部麻醉（Local Anesthesia）或區域麻醉（Regional Anesthesia）可發揮協同作用，能有效減少鴉片類藥物（Opioids）的使用量及其相關副作用。〔109-2〕

⚠ 易混與陷阱

評估項目 / 設備類型	正確觀念 / 安全條件	常見誤區 / 陷阱點
術後噁心嘔吐 (PONV) 因子	不抽菸 (Non-smoking) 為高風險因子	誤以為「抽菸」會增加 PONV 風險 (實際上抽菸者風險較低)
早產兒門診手術適宜性	受孕後週數 (PCA) 小於 60 週不宜門診手術	忽視受孕後週數評估, 直接安排門診手術致術後呼吸暫停危險
門診手術術前檢查	依據病史與理學檢查決定, 不需常規實驗室檢查	誤以為所有門診麻醉病人均需做常規抽血或實驗室檢查
MRI 室內麻醉設備	一般血壓計袖帶多安全; 喉頭鏡與電擊器須為 MRI 相容型號	誤以為一般血氧飽和度感測器可直接使用 (易產生加熱或位移危險)
手術室外麻醉 (NORA) 指引	必須具備照護空間、氧氣、生理監測, 且必須準備電擊器	誤以為診間外麻醉防護要求低於手術室或「勿需準備電擊器」

精選考題 (1/2)

第 15 題 [108-2 醫學六 第 2 題]

下列那些是美國麻醉醫學會於 1994 年所公佈之對手術室外麻醉的臨床指引 (Guidelines for non- operating room anesthetizing locations) ? ①足夠的麻醉照護空間 ②可靠的氧氣供應設備 ③適合的生理監測儀器 ④勿需準備電擊器 (defibrillator)

- (A) 僅①②③
- (B) ①②③④
- (C) 僅①④
- (D) 僅②③④

答案 A

A. 僅①②③

✓ 正確 [P2 頂級]

詳解：ASA 手術室外麻醉指引 (Guidelines for Non-operating Room Anesthetizing Locations) 明確要求包含足夠麻醉照護空間、可靠氧氣供應設備、生理監測儀器及急救設備 (含電擊器)。

B. ①②③④

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：ASA 指引要求在所有執行麻醉的地點都必須備有急救設施與藥物，包括 defibrillator (電擊器)，因此 ④「勿需準備」為錯誤描述。

C. 僅①④

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：② 可靠氧氣供應與 ③ 適合的生理監測儀器皆為 NORA 指引的基本硬體要求；而 ④ 錯誤描述了電擊器的必要性，指引要求必須備妥。

D. 僅②③④

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：① 足夠的麻醉照護空間是確保安全操作的基本前提。④ 描述電擊器為非必要是錯誤的，NORA 環境必須具備與 OR (Operating Room) 同等級的基礎安全設施。

本考點其他考題 (1 題，未收錄)

梯次	題目	主題
107-2	醫學六 Q1	mri-compatible anesthesia equipment

也考本考點的題目 (1 題，收在其他考點)

梯次	題目	收在
109-2	醫學六 Q7	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，術前評估與風險分級（Preoperative Evaluation and Risk Stratification）

手術擺位與生理影響（Patient Positioning and Complications）

★ 偶考 考過 4/20 梯次：106-1、109-1、110-1、113-1

★ 國考重點（本站講義；TWMLE 未涵蓋本考點）

- Lithotomy Position（碎石姿勢/架腳位）與 Trendelenburg Position（頭低腳高位）會因腹部器官向上推擠橫膈膜，導致 Lung FRC（Functional Residual Capacity，功能性餘力）與肺順應性下降，增加 Atelectasis（肺塌陷）風險，老年病患受影響尤為顯著。〔106-1、110-1〕
- 恰當擺位的 Prone Position（趴臥姿勢）可減少心臟對下肺葉的壓迫並改善 V/Q Matching（通氣/血流不均），其 FRC 與氧合能力常優於 Supine Position（正躺姿勢）與 Lateral Position（側躺姿勢）。〔113-1〕
- 在 Lithotomy Position 中，過度拉扯 Hamstring Muscle Group（腿後肌群）主要造成 Sciatic Nerve（坐骨神經）牽引損傷，而非 Femoral Nerve（股神經）。〔109-1〕
- 手肘過度屈曲會增加 Cubital Tunnel（尺神經管）內壓力，進而增加 Ulnar Nerve（尺神經）受損風險；採 Lateral Position 時於腋下下方胸壁放置 Chest Rolls（胸捲軸/腋下墊），可減輕下方 Brachial Plexus（臂神經叢）受壓風險。〔109-1〕
- 採 Prone Position 時，上臂可以外展（Abduction），但應限制在 90 度以內且避免手肘過高以防 Brachial Plexus 拉傷；若腹部未妥善支撐會壓迫 IVC（Inferior Vena Cava，下腔靜脈），導致 Venous Return（靜脈回流）減少並增加深層靜脈血栓風險。〔113-1〕
- 長時間 Prone Position 即使眼球未直接受壓，仍可能因低血壓、大量失血及頭部靜脈回流受阻導致視神經灌流不足，引發 ION（Ischemic Optic Neuropathy，缺血性視神經病變）致視力喪失。〔113-1〕
- Trendelenburg Position 適用於下腹部或骨盆腔手術（上腹部手術則使用 Reverse Trendelenburg Position，頭高腳低位）；其會增加靜脈回流使 CVP（Central Venous Pressure，中央靜脈壓）、ICP（顱內壓）及 IOP（眼內壓）升高，長時間擺位可能因頭頸部靜脈回流蓄積引發 Laryngeal Edema（喉頭水腫），增加拔管後上呼吸道阻塞風險。〔110-1〕
- 進行 TURP（Transurethral Resection of the Prostate，經尿道攝護腺切除術）通常選用 Spinal Anesthesia（脊髓麻醉）以便即時偵測意識變化；若術中發生意識變化應抽血檢查血氧與血鈉。TURP Syndrome（經尿道攝護腺切除症候群）初期因大量灌注液吸收進入血管呈現 Hypervolemia（體液過多），常表現為高血壓與心搏過緩，後期才可能因心臟衰竭或 Hyponatremia（低血鈉）導致血壓下降。〔106-1〕
- 腹腔鏡 Pneumoperitoneum（人工氣腹）長時間腹內壓過高（超過 15–20 mmHg）會壓迫 IVC 並減少回心血量與心輸出量，主要引發低血壓（Hypotension）而非持續高血壓。〔110-1〕
- 人工氣腹腹膜牽張會刺激 Vagus Nerve（迷走神經）引發心搏過緩甚至心跳停止；吸收二氧化碳導致 Hypercapnia（高二氧化碳血症）與酸中毒會刺激交感神經引發心搏過速或室性期外收縮。腹內壓上升亦會使胃內壓超過 Lower Esophageal Sphincter（食道下括約肌）屏障，增加 Gastric Reflux（胃酸逆流）風險。〔110-1〕
- 人工氣腹的二氧化碳若經破裂血管進入循環會造成 Gas Embolism（氣體栓塞），典型臨床徵象包含 EtCO₂（End-Tidal CO₂，呼氣末二氧化碳）突然下降及聽診出現 Mill-Wheel Murmur（磨輪樣心音）。〔110-1〕

⚠ 易混與陷阱

擺位 / 臨床情境	生理改變與神經機轉	常見考題陷阱與錯解
Lithotomy Position (碎石位)	過度拉扯腿後肌群導致 Sciatic Nerve (坐骨神經) 牽引損傷；腹壓推擠橫膈使 FRC 下降 。	易誤標為造成 Femoral Nerve (股神經) 損傷。
Prone Position (趴臥位)	上臂外展需 限制在 90 度內 ；良好擺位可改善 V/Q Matching，肺功能優於 Supine 與 Lateral 。	易誤認為「上臂絕對不能外展」或「眼睛未受壓就完全不會視力喪失」(仍有 ION 風險)。
Trendelenburg vs Reverse Trendelenburg	Trendelenburg (頭低腳高) 適用於 下腹/骨盆腔手術 ，使 CVP、ICP、IOP 升高且易致 喉頭水腫 ；Reverse (頭高腳低) 適用於 上腹部手術 。	易誤將 Trendelenburg 當作上腹部手術的常用擺位。
High Intra-Abdominal Pressure (高腹內壓 > 15–20 mmHg)	壓迫下腔靜脈減少回心血量，主要造成 Hypotension (低血壓)；腹膜牽張刺激迷走神經致 心搏過緩 。	易誤以為長時間高腹內壓會造成持續性「高血壓」。
TURP Syndrome	初期大量灌注液吸收致 Hypervolemia (體液過多)，表現為 高血壓與心搏過緩 ，後期才血壓下降。	易誤認為體液過多「血壓一定下降」。
Gas Embolism (氣體栓塞)	二氧化碳進入循環引發右心流出道阻塞，特徵為 EtCO2 突然下降 與 Mill-Wheel Murmur (磨輪樣心音)。	易誤認為氣體栓塞時 EtCO2 會上升。

精選考題 (2/4)

第 16 題 [110-1 醫學六 第 6 題]

有關手術採頭低腳高姿勢 (trendelenburg position)，下列敘述何者錯誤？

- (A) 採頭低腳高姿勢過久，可能會因喉頭水腫導致上呼吸道阻塞
- (B) 上腹部的手術通常採用此姿勢
- (C) 會增加中央靜脈壓、顱內壓及眼內壓
- (D) 因病患的肺功能儲備容量 (functional residual capacity) 下降，會增加肺塌陷的風險

答案 B

A. 採頭低腳高姿勢過久，可能會因喉頭水腫導致上呼吸道阻塞

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：長時間頭低位會使靜脈回流蓄積於頭頸部，引發 Laryngeal Edema (喉頭水腫)，增加拔管後發生上呼吸道阻塞的風險。

B. 上腹部的手術通常採用此姿勢

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：上腹部手術通常採用 Reverse Trendelenburg Position (頭高腳低位)，利用重力將臟器下拉暴露視野；頭低腳高位多用於下腹或骨盆腔手術。

C. 會增加中央靜脈壓、顱內壓及眼內壓

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：此姿勢增加靜脈回流使 CVP (Central Venous Pressure, 中央靜脈壓) 上升，並受重力影響使 ICP (顱內壓) 與 IOP (眼內壓) 明顯升高。

D. 因病患的肺功能儲備容量 (functional residual capacity) 下降，會增加肺塌陷的風險

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：腹部臟器因重力推擠橫膈，導致 FRC (Functional Residual Capacity, 肺功能儲備容量) 與肺順應性下降，進而增加 Atelectasis (肺塌陷) 風險。

第 17 題〔113-1 醫學六 第 6 題〕

有關手術中採臥臥姿勢，下列敘述何者正確？

- (A) 恰當的臥臥擺位，肺功能可能會優於正躺與側躺姿勢
- (B) 上臂絕對不能外展
- (C) 病患靜脈回流增加，不易形成靜脈血栓
- (D) 眼睛若無受壓則完全不會有視力喪失可能

答案 A**A. 恰當的臥臥擺位，肺功能可能會優於正躺與側躺姿勢**

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：恰當的 Prone position（臥臥）可減少心臟對下肺葉的壓迫，並改善 V/Q matching（通氣/血流不均），增加 FRC（功能殘氣量），故其肺功能與氧合能力常優於 Supine（正躺）或 Lateral（側躺）。

B. 上臂絕對不能外展

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：上臂在臥臥時可以外展（Abduction），但應限制在 90 度以內且避免手肘過高，以防止 Brachial plexus（臂神經叢）拉傷。選項中「絕對不能外展」的描述過於武斷。

C. 病患靜脈回流增加，不易形成靜脈血栓

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：臥臥時若腹部未妥善支撐導致受壓，會壓迫 IVC（下腔靜脈），導致 Venous return（靜脈回流）減少，並因靜脈淤滯增加血栓形成風險，而非減少風險。

D. 眼睛若無受壓則完全不會有視力喪失可能

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：即使眼球未受壓，長時間臥臥仍可能因 ION（缺血性視神經病變）導致視力喪失，這與低血壓、大量失血及頭部靜脈回流受阻導致的視神經灌流不足有關。

本考點其他考題（2 題，未收錄）

梯次	題目	主題
109-1	醫學六 Q6	perioperative peripheral nerve injury prevention
110-1	醫學六 Q44	pneumoperitoneum complications

也考本考點的題目（1 題，收在其他考點）

梯次	題目	收在
106-1	醫學六 Q6	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，特殊病人與老年麻醉（Anesthesia for Special Patient Populations and Geriatrics）

急性呼吸窘迫症候群與機械通氣（Acute Respiratory Distress Syndrome and Mechanical Ventilation）

★★ 穩定考點 考過 8/20 梯次：106-1、106-2、108-1、109-1、111-1、112-2、113-1、114-1

★ 國考重點（本站講義；TWMLE 未涵蓋本考點）

- **ARDS 診斷條件（柏林定義 Berlin Definition）**：已知臨床損傷或新發生 / 惡化的呼吸症狀 1 週內發生；胸部影像（X 光或電腦斷層）呈現雙側肺浸潤（Bilateral Opacities）；呼吸衰竭無法完全以心衰竭（Heart Failure）或液體過負荷（Fluid Overload）解釋〔106-2、112-2〕。

- **氧合異常診斷切點與嚴重度分級**：在吐氣末正壓（Positive End-Expiratory Pressure, PEEP） ≥ 5 cmH₂O 下，PaO₂/FiO₂ ≤ 300 mmHg 為診斷 ARDS 的起始切點。分級為：輕度（Mild） $200 < \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300$ mmHg、中度（Moderate） $100 < \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 200$ mmHg、重度（Severe） $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 100$ mmHg（1994 年 AECC 定義傳統上以 PaO₂/FiO₂ < 200 mmHg 作為 ARDS 切點）〔112-2、114-1〕。
- **ARDS 病理與器官生理機轉**：ARDS 主要源自全身性發炎反應（Inflammatory Response）而非出血反應。創傷休克時腸道缺血引發無重流現象（No-reflow Phenomenon）是多重器官系統衰竭（Multiple Organ System Failure, MOSF）重要一環；休克初期腎臟血流會重新分佈至近髓質區域（Juxtamedullary Area）而非表層皮質區域（Superficial Cortical Area）〔106-2〕。
- **肺保護通氣策略（Lung Protective Ventilation Strategy）**：ARDS 病患的理想潮氣量（Tidal Volume, VT）設定建議為預測體重（Predicted Body Weight, PBW）的 6 mL/kg，能有效避免容積傷（Volutrauma）與氣壓傷（Barotrauma），進而降低死亡率〔108-1〕。
- **吸入一氧化氮（Inhaled Nitric Oxide, iNO）**：經吸入僅抵達有通氣的肺泡，產生選擇性肺血管擴張（Selective Pulmonary Vasodilation），改善通氣 / 灌流匹配（V/Q Matching）並降低肺動脈壓。入血後迅速與血紅素（Hemoglobin）結合失活，不會引起全身性血管擴張（Systemic Vasodilation）或低血壓〔113-1〕。
- **正壓通氣（Positive Pressure Therapy）副作用與血流動力學影響**：過度擴張肺泡會壓迫肺毛細血管、擴大 West Zone 1，增加肺泡死腔（Alveolar Dead Space）並減少有效通氣；同時增加肺血管阻力（Pulmonary Vascular Resistance, PVR）與右心室後負荷（Right Ventricular Afterload）。胸內壓增加導致靜脈回流（Venous Return）減少與左心室前負荷（Left Ventricular Preload）下降，進而降低心輸出量（Cardiac Output）。壓力性創傷（Barotrauma）的主要風險閾值為平台壓（Plateau Pressure） > 30 cmH₂O，而 PEEP 10 cmH₂O 屬臨床安全範圍〔111-1〕。
- **呼吸器脫離與拔管指標（Weaning and Extubation Criteria）**：
 - **最不适合拔管（預測失敗指標）**：淺快呼吸指標（Rapid Shallow Breathing Index, RSBI = f/VT ） > 105 次/min/L〔109-1〕。
 - **適合拔管指標**：潮氣容積（VT） > 5 mL/kg、肺活量（Vital Capacity, VC） > 10 mL/kg；最大吸氣壓力（Maximal Inspiratory Pressure, MIP） < -25 cmH₂O（壓力絕對值大於 25）；給予 FiO₂ 40-50% 且 PEEP < 5 cmH₂O 時，動脈血氧飽和度（SaO₂） $> 90\%$ 〔109-1〕。
- **高濃度氧氣治療（Oxygen Therapy）併發症**：高 FiO₂ 沖刷肺泡氮氣會導致吸收性肺塌陷（Absorption Atelectasis）；慢性阻塞性肺病（Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD）患者給氧過多會抑制缺氧驅動（Hypoxic Drive），引發換氣不足（Hypoventilation）與高二氧化碳血症（Hypercapnia），而非換氣過度（Hyperventilation）；早產兒高氧會引起早產兒視網膜病變（Retinopathy of Prematurity, ROP）與支氣管肺發育不全（Bronchopulmonary Dysplasia, BPD）〔106-1〕。

⚠ 易混與陷阱

臨床項目 / 觀念	正確標準 / 生理機轉	易混淆與錯誤觀念
ARDS 潮氣量 (VT) 設定	預測體重 (PBW) 之 6 mL/kg (肺保護通氣策略) [108-1]	誤設定為 10-12 mL/kg (傳統對照組, 會增加容積傷與死亡率)
拔管成功評估指標	RSBI (f/VT) ≤ 105 、MIP < -25 cmH ₂ O、VC > 10 mL/kg [109-1]	RSBI > 105 表示嚴重淺快呼吸, 為預測拔管失敗的強烈指標
ARDS 氧合分級 (P/F ratio)	輕度 200-300、中度 100-200、重度 ≤ 100 mmHg (診斷門檻 ≤ 300) [112-2、114-1]	誤認為 P/F ratio ≤ 300 即屬重度 (≤ 300 為涵蓋所有等級之起始診斷切點)
吸入一氧化氮 (iNO) 機轉	選擇性肺血管擴張 (僅作用於通氣肺泡, 入血後快速與血紅素結合失活) [113-1]	誤認為會引起全身性血管擴張、低血壓或選擇性肺血管收縮
正壓通氣氣壓傷風險	平台壓 (Plateau Pressure) > 30 cmH ₂ O 顯著增加壓力性創傷風險 [111-1]	誤認為 PEEP 達 10 cmH ₂ O 即具明顯氣壓傷危險 (10 cmH ₂ O 屬常用安全範圍)
COPD 高濃度給氧反應	抑制缺氧驅動, 引發換氣不足 (Hypoventilation) 與高二氧化碳血症 [106-1]	誤認為高濃度給氧會引發換氣過度 (Hyperventilation)
休克時腎臟血流分佈	腎血流重新分佈至近髓質區域 (Juxtamedullary Area) 以利水分回收 [106-2]	誤認為血流會傾向分佈至表層皮質區域 (Superficial Cortical Area)

精選考題 (3/8)

第 18 題 [112-2 醫學六 第 9 題]

急性呼吸窘迫症候群 (acute respiratory distress syndrome, ARDS) 之診斷條件, 根據柏林定義 (Berlin definition), 下列何者正確?

- (A) 一週內發生的臨床事件或新的 / 惡化的呼吸症狀
- (B) $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300$, 屬於重度 ARDS
- (C) 初期常合併有左心室衰竭及擴大
- (D) 胸部 X 光通常呈現單側肺浸潤, 尤其是左側, 因心臟擴大而受到壓迫

答案 A

A. 一週內發生的臨床事件或新的 / 惡化的呼吸症狀

✓ 正確 [P1 夯]

詳解: 根據 Berlin Definition (柏林定義), ARDS 診斷的時間條件 (Timing) 為已知臨床損傷 (clinical insult) 後一週內, 或出現新的 / 惡化的呼吸症狀。

B. $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300$, 屬於重度 ARDS

× 錯誤 [P1 夯]

詳解: Berlin Definition 依 P/F ratio ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) 分級: 輕度 (Mild) 為 200-300、中度 (Moderate) 為 100-200、重度 (Severe) 為 ≤ 100 。 ≤ 300 包含所有等級, 而非僅屬重度。

C. 初期常合併有左心室衰竭及擴大

× 錯誤 [P1 夯]

詳解: ARDS 診斷準則要求呼吸衰竭不能完全由心衰竭 (heart failure) 或液體過負荷 (fluid overload) 解釋, 若無明確危險因子應以客觀評估排除靜水壓性水腫。

D. 胸部 X 光通常呈現單側肺浸潤, 尤其是左側, 因心臟擴大而受到壓迫

× 錯誤 [P1 夯]

詳解: Berlin Definition 要求胸部影像 (X-ray 或 CT) 必須呈現雙側肺浸潤 (bilateral opacities), 且不能完全以肋膜積液、肺塌陷或結節解釋; 單側 (unilateral) 不符診斷。

第 19 題 [109-1 醫學六 第 9 題]

外科加護病房的術後病人，第二天早上嘗試脫離呼吸機（weaning），下列指標數值，何者最不適 合考慮拔管？

- (A) 潮氣容積（tidal volume） $>5\text{ mL/kg}$ ，肺活量（vital capacity） $>10\text{ mL/kg}$
- (B) 淺快呼吸指標（rapid shallow breathing index） >105
- (C) 最大吸氣壓力（maximal inspiratory pressure） $<-25\text{ cmH}_2\text{O}$
- (D) 給與 $\text{FiO}_2\ 40\sim50\%$ 且吐氣末正壓（positive end expiratory pressure） $<5\text{ cmH}_2\text{O}$ 時，測得動脈血氧 飽和度（ SaO_2 ） $>90\%$

答案 B

A. 潮氣容積（tidal volume） $>5\text{ mL/kg}$ ，肺活量（vital capacity） $>10\text{ mL/kg}$

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：潮氣容積（Tidal Volume） $>5\text{ mL/kg}$ 及肺活量（Vital Capacity） $>10\text{ mL/kg}$ 為評估通氣儲備的傳統指標，數值符合臨床脫離呼吸器（Weaning）的標準，適合拔管。

B. 淺快呼吸指標（rapid shallow breathing index） >105

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：RSBI（Rapid Shallow Breathing Index）定義為 f/VT ，數值 >105 顯示病患處於淺快呼吸狀態，是預測脫離呼吸器失敗的強力指標，最不適 合考慮拔管。

C. 最大吸氣壓力（maximal inspiratory pressure） $<-25\text{ cmH}_2\text{O}$

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：MIP（Maximal Inspiratory Pressure）反映吸氣肌強度，數值 $<-25\text{ cmH}_2\text{O}$ （壓力絕對值大於 25）代表肌肉力量足以維持拔管後的自主呼吸，是正面的拔管指標。

D. 給與 $\text{FiO}_2\ 40\sim50\%$ 且吐氣末正壓（positive end expiratory pressure） $<5\text{ cmH}_2\text{O}$ 時，測得動脈血氧 飽和度（ SaO_2 ） $>90\%$

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：良好的氧合指標（Oxygenation）標準為 $\text{FiO}_2 \leq 40\sim50\%$ 、 $\text{PEEP} < 5\sim8\text{ cmH}_2\text{O}$ 時維持 $\text{SaO}_2 > 90\%$ 。此選項數值顯示病患氧合能力穩定，適合考慮拔管。

第 20 題 [113-1 醫學六 第 9 題]

急性呼吸窘迫症候群（acute respiratory distress syndrome）病人使用一氧化氮（nitric oxide）吸入治療，其作用機轉為何？

- (A) 全身性的血管擴張
- (B) 全身性的血管收縮
- (C) 選擇性肺血管擴張
- (D) 選擇性肺血管收縮

答案 C

A. 全身性的血管擴張

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：iNO（Inhaled Nitric Oxide）進入血流後迅速與 Hemoglobin（血紅素）結合失活，故不會引起全身血管擴張（Systemic vasodilation）或低血壓。

B. 全身性的血管收縮

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Nitric oxide（一氧化氮）作用於平滑肌 cGMP 路徑，引發血管擴張而非血管收縮。

C. 選擇性肺血管擴張

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：iNO 經吸入後僅抵達有通氣的肺泡，誘導該處血管產生選擇性肺血管擴張（Selective pulmonary vasodilation），能改善 V/Q matching 並降低肺動脈壓。

D. 選擇性肺血管收縮

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Nitric oxide 為強效血管擴張劑，與選擇性肺血管收縮（Selective pulmonary vasoconstriction）的作用完全相反。

本考點其他考題（5 題，未收錄）

梯次	題目	主題
106-1	醫學六 Q7	oxygen therapy complications
106-2	醫學六 Q7	trauma hemorrhagic shock anesthesia
108-1	醫學六 Q8	ARDS lung protective ventilation
111-1	醫學六 Q9	positive pressure ventilation complications
114-1	醫學六 Q9	ards diagnostic criteria

敗血症、休克與血流動力學監測（Sepsis, Shock, and Hemodynamic Monitoring）

★★ 穩定考點 考過 9/20 梯次：106-1、106-2、109-1、110-1、111-2、112-1、112-2、113-2、115-2

★ 國考重點（本站講義；TWMLE 未涵蓋本考點）

- **創傷復甦目標與許可性低血壓：**未止血前的創傷早期復甦採用許可性低血壓（Permissive hypotension）策略，收縮壓（Systolic blood pressure, SBP）目標為 70-90 mmHg（或平均動脈壓 Mean arterial pressure, MAP 60-65 mmHg），避免血壓過高沖散血栓致再出血；血球容積比（Hematocrit）採限制性輸血策略維持於 25-30%（血紅素 Hemoglobin 7-9 g/dL）；維持中心體溫（Core temperature）高於 35°C 以預防創傷死亡三聯症（Trauma triad of death：低體溫 Hypothermia、酸中毒 Acidosis、凝血功能障礙 Coagulopathy）；血小板計數（Platelet count）應維持於 50,000/ μ L 以上（嚴重創傷性腦損傷 Traumatic brain injury, TBI 建議維持於 100,000/ μ L 以上）。〔106-1〕
- **休克狀態下之器官生理效應：**腸道缺血引發無重流現象（No-reflow phenomenon）為多重器官系統衰竭（Multiple organ system failure, MOSF）之重要機轉；腎臟血流重新分佈由表層皮質區域（Superficial cortical area）往近髓質區域（Juxtamedullary area）轉移；併發之急性呼吸窘迫症候群（Acute respiratory distress syndrome, ARDS）主因源自發炎反應（Inflammatory response）。〔106-2〕
- **敗血性休克診斷標準（Sepsis-3）：**敗血症（Sepsis）經足量靜脈輸液（如 30 mL/kg（70 kg 病人約 2100 mL））復甦後，仍需血管收縮劑（Vasopressor）維持 MAP $\geq$ 65 mmHg 且血乳酸（Lactate） $>$ 2 mmol/L 即診斷為敗血性休克（Septic shock）；現行指引已取消嚴重敗血症（Severe sepsis）分類。〔112-1〕
- **敗血性休克之血管活性藥物首選：**正腎上腺素（Norepinephrine）為第一線血管收縮劑首選；多巴胺（Dopamine）因增加心律不整（Arrhythmia）風險已不推薦，且低劑量腎性多巴胺無預防急性腎損傷（Acute kidney injury, AKI）或降低洗腎率之效益；腎上腺素（Epinephrine）與血管加壓素（Vasopressin）作為二線或輔助加壓用藥。〔110-1、113-2〕
- **敗血症併發症與治療目標：**敗血症因胰島素抗性（Insulin resistance）常導致壓力性高血糖（Stress hyperglycemia）（非低血糖）；加強胰島素治療（Intensive insulin therapy）目標將血糖控制於 140-180 mg/dL（低於 180 mg/dL）可顯著減少嚴重低血糖；早期常併發血小板低下（Thrombocytopenia）、瀰漫性血管內凝血（Disseminated intravascular coagulation, DIC）與壓力性潰瘍（Stress ulcer）致上消化道出血（Upper GI bleeding）；高劑量類固醇（Corticosteroids）無法降低 90 天死亡率，僅頑固性休克（Refractory shock）建議給予低劑量氫化可的松（Hydrocortisone）；早期目標導治療法（Early goal-directed therapy, EGDT）維持 MAP $\geq$ 65 mmHg 即可，過度追求 $>$ 90 mmHg 無臨床益處。〔111-2、113-2〕
- **血流動力學監測（SvO₂ vs ScvO₂）：**精確測量混合靜脈氧飽和度（Mixed venous blood oxygen saturation, SvO₂）之黃金標準為從肺動脈導管（Pulmonary artery catheter, PAC）抽取，因血液已於右心室充分混合；中央靜脈導管（Central venous catheter, CVC）抽取者為中央靜脈氧飽和度（ScvO₂），缺乏下腔靜脈與冠狀竇回流。〔112-2〕

- **兒童去顫電擊劑量 (PALS 指引)**：兒童心室顫動 (Ventricular fibrillation, VF) 去顫 (Defibrillation) 之初始能量為 2 J/kg，第二次去顫劑量為 4 J/kg，第三次及後續去顫劑量為 ≥ 4 J/kg (上限不超過 10 J/kg)。〔109-1〕
- **輸液反應性評估工具比較 (Fluid Responsiveness Assessment)**：脈壓變異率 (Pulse Pressure Variation, PPV) 為動態指標，但須嚴格符合潮氣容積 ≥ 8 mL/kg、無自主呼吸及竇性心律等前提，重症或使用低潮氣容積肺保護通氣之病患常無法滿足；被動式抬腿測試 (Passive Leg Raising Test, PLR) 提供可逆的自體輸液 (Autotransfusion)，不受自主呼吸或心律限制，可評估輸液反應性並降低液體過載風險，惟骨盆或股骨骨折、腹內高壓病患可能削弱其準確度；中央靜脈壓 (Central Venous Pressure, CVP) 與血壓 (Blood Pressure) 皆屬靜態或全身終端表現指標，皆無法直接可靠預測輸液反應性。〔115-2〕
- **聚焦心臟超音波 (Focused Cardiac Ultrasound, FoCUS) 核心視圖**：FoCUS 四大核心標準視圖為胸骨旁長軸視圖 (Parasternal Long-Axis View, PLAX)、胸骨旁短軸視圖 (Parasternal Short-Axis View, PSAX)、心尖四腔視圖 (Apical Four-Chamber View, A4C) 與劍突下四腔視圖 (Subcostal Four-Chamber View, SC4)；心尖長軸視圖 (Apical Long-Axis View, ALAX) 屬進階完整心臟超音波 (Comprehensive Echocardiography) 視圖，不屬於 FoCUS 最核心之基本視圖。〔115-2〕

⚠ 易混與陷阱

比較項目	觀念 A	觀念 B	臨床鑑別重點
靜脈血氧監測	SvO2 (混合靜脈氧飽和度)	ScvO2 (中央靜脈氧飽和度)	SvO2 需自 肺動脈導管 (PAC) 抽取，血液已於右心室充分混合 (包含上、下腔靜脈及冠狀竇)，為測量黃金標準；ScvO2 自 中央靜脈導管 (CVC) 抽取，僅代表上半身回流。
敗血性休克血管活性藥物	Norepinephrine	Dopamine	Norepinephrine 為敗血性休克 第一線首選 ；Dopamine 會顯著增加心律不整風險，且低劑量 (Renal-dose) 多巴胺無預防 AKI 或減少洗腎效益。
復甦血壓目標	創傷未止血前 (Permissive hypotension)	敗血性休克	創傷早期維持 SBP 70-90 mmHg (或 MAP 60-65 mmHg) ，防止血塊脫落 (Popping the clot) ；敗血性休克則維持 MAP $\geq$ 65 mmHg 即可，維持 > 90 mmHg 無額外益處。
敗血症血糖管理	適度控制 (140-180 mg/dL)	嚴格控制 (80-110 mg/dL)	敗血症因胰島素抗性引發 壓力性高血糖 (非低血糖) ；依 NICE-SUGAR 試驗，控制血糖 < 180 mg/dL (目標 140-180 mg/dL) 優於嚴格控制，可減少嚴重低血糖並改善預後。
休克時腎臟血流重分佈	近髓質區域 (Juxtamedullary area)	表層皮質區域 (Superficial cortical area)	休克狀態下腎血流會重新分佈至 近髓質區域 以利水分與鈉離子重吸收，而非分佈至表層皮質區域。
輸液反應性評估	PPV (脈壓變異率)	PLR (被動式抬腿測試)	PPV 須滿足潮氣容積 $\geq$ 8 mL/kg、無自主呼吸、竇性心律等前提，重症病患常不符合；PLR 提供可逆自體輸液，不受呼吸型態或心律限制，但骨盆 / 股骨骨折或腹內高壓者可能削弱其準確度。〔115-2〕
FoCUS 核心視圖	PLAX / PSAX / A4C / SC4	ALAX (心尖長軸視圖)	ALAX 屬進階完整心臟超音波視圖，並非 FoCUS 最核心的四大基本視圖之一。〔115-2〕

精選考題 (3/6)

第 21 題 [115-2 醫學六 第 2 題]

78 歲洗腎病人被公車撞，導致骨盆及大腿骨骨折，經急救復甦後入住加護病房，並使用呼吸器治療。在給與輸液或輸血治療時，下列何者為最合適此病人使用的輸液反應 (fluid responsiveness) 評估指標？

- (A) 量測中央靜脈壓 (central venous pressure)
- (B) 計算脈壓變異率 (pulse pressure variation)
- (C) 被動式抬腿測試 (passive leg raising test)
- (D) 量測血壓 (blood pressure)

答案 B

⚠ 答案對齊註：計分以考選部答案 **B (脈壓變異率)** 為準。OpenEvidence 認為四個選項中以 C (被動式抬腿測試) 較合適：PPV 需同時滿足潮氣容積 $\geq 8 \text{ mL/kg}$ 、無自主呼吸、竇性心律等前提，重症病人常不成立；惟骨盆與股骨骨折、可能併存的腹內高壓也會削弱 PLR 的準確度，故此題本身即有爭議。作答仍以官方答案為準。

A. 量測中央靜脈壓 (central venous pressure)

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：CVP (Central Venous Pressure, 中央靜脈壓) 為靜態指標 (static parameter)，受右心舒張功能與胸腔內壓干擾，無法可靠預測輸液反應 (fluid responsiveness)。

B. 計算脈壓變異率 (pulse pressure variation)

✓ 正確 [P2 頂級]

詳解：PPV (Pulse Pressure Variation, 脈壓變異率) 雖為動態指標，但需嚴格滿足潮氣容積 $\geq 8 \text{ mL/kg}$ 、無自主呼吸及竇性心律等條件，臨床應用侷限較多。

C. 被動式抬腿測試 (passive leg raising test)

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：PLR (Passive Leg Raising test, 被動式抬腿測試) 提供可逆的自體輸液，不受自主呼吸或心律限制，可準確評估輸液反應 (fluid responsiveness) 並預防洗腎病人液體過載。

D. 量測血壓 (blood pressure)

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：BP (Blood Pressure, 血壓) 為全身血液動力學終端表現，易受血管張力與代償機轉影響，無法直接作為前負荷反應性 (fluid responsiveness) 的評估指標。

第 22 題 [113-2 醫學六 第 9 題]

目前關於敗血症 (sepsis) 的治療方法，下列何者在實證上對預後有幫助？

- (A) 以「早期目標引導治療法 (early goal-directed therapy)」，優先給與足夠的輸液，來維持平均血壓 $> 90 \text{ mmHg}$
- (B) 以「加強胰島素治療 (intensive insulin therapy)」，來控制血糖低於 180 mg/dL
- (C) 給與高劑量類固醇，可抑制全身性發炎反應，降低 90 天死亡率
- (D) 給與腎性劑量 (renal-dose) 的 dopamine，可增加尿量，減少住院洗腎率

答案 B

A. 以「早期目標引導治療法 (early goal-directed therapy)」，優先給與足夠的輸液，來維持平均血壓 $> 90 \text{ mmHg}$

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：EGDT (Early Goal-Directed Therapy) 雖強調早期輸液，但 SSCG (Surviving Sepsis Campaign Guidelines) 建議 MAP (Mean Arterial Pressure) 維持在 $\geq 65 \text{ mmHg}$ 即可；維持 $> 90 \text{ mmHg}$ 並無額外臨床實證益處且可能增加心臟負荷。

B. 以「加強胰島素治療 (intensive insulin therapy)」，來控制血糖低於 180 mg/dL

✓ 正確 [P2 頂級]

詳解：依據 NICE-SUGAR 試驗，敗血症患者血糖控制應維持在 $140\text{--}180 \text{ mg/dL}$ 。相較於嚴格控制 ($80\text{--}110 \text{ mg/dL}$)，將血糖控制在 $< 180 \text{ mg/dL}$ 能顯著減少嚴重低血糖發生率並改善預後。

C. 給與高劑量類固醇，可抑制全身性發炎反應，降低 90 天死亡率

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：CORTICUS 等大型研究顯示，高劑量 Corticosteroids（類固醇）雖可能縮短休克時間，但無法降低 90 天死亡率，反而可能增加二度感染風險；目前僅建議在頑固性休克（Refractory shock）時給予低劑量 Hydrocortisone。

D. 給與腎性劑量（renal-dose）的 dopamine，可增加尿量，減少住院洗腎率

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：實證醫學已證實 Renal-dose Dopamine（低劑量多巴胺）雖能暫時增加尿量，但無法預防 AKI（Acute Kidney Injury）或降低洗腎率與死亡率，目前已不建議使用。

第 23 題 [112-1 醫學六 第 9 題]

70 歲男性，體重 70 公斤，經急診診斷肺炎，在下午時段住進加護病房時意識改變，血壓 80/40 mmHg，心跳 110 次 / 分鐘，體溫 38.4°C。白班的醫師已經給與靜脈輸液 3000 毫升，銜接夜班時病人的血壓為 90/45 mmHg，心跳 95 次 / 分鐘，夜班醫師正在考慮是否給與升血壓藥物。此時病人的狀態，應診斷為下列何者？

- (A) 全身性炎症反應症候群（systemic inflammatory response syndrome）
- (B) 敗血症（sepsis）
- (C) 嚴重敗血症（severe sepsis）
- (D) 敗血性休克（septic shock）

答案 D**A. 全身性炎症反應症候群（systemic inflammatory response syndrome）**

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：SIRS（Systemic Inflammatory Response Syndrome）為舊版診斷標準。病人已出現肺炎感染源且經大量 Fluid Resuscitation（輸液復甦）後仍需 Vasopressors（血管加壓藥）維持血壓，臨床分期已超越單純炎症反應。

B. 敗血症（sepsis）

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Sepsis（敗血症）定義為感染引起的器官功能障礙（SOFA ≥ 2 ）。此病人血壓在給予 3000 mL 輸液後仍僅 90/45 mmHg，夜班醫師考慮升壓藥，顯示已進入休克狀態。

C. 嚴重敗血症（severe sepsis）

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：根據 Sepsis-3 定義，已取消 Severe Sepsis（嚴重敗血症）分類，直接區分為 Sepsis 與 Septic Shock。即使依舊標準，此病人表現亦已符合 Septic Shock。

D. 敗血性休克（septic shock）

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Septic Shock（敗血性休克）定義為 Sepsis 經足量輸液後仍需升壓藥維持 MAP ≥ 65 mmHg 且 Lactate > 2 mmol/L。病人體重 70kg 已給 3L 輸液（約 43 mL/kg，超過指引建議之 30 mL/kg）血壓仍低，符合診斷。

本考點其他考題（3 題，未收錄）

梯次	題目	主題
106-1	醫學六 Q8	trauma early resuscitation goals
110-1	醫學六 Q9	septic shock vasopressor
111-2	醫學六 Q9	septic shock multi-organ failure

也考本考點的題目（4 題，收在其他考點）

梯次	題目	收在
112-2	醫學六 Q2	麻醉科・麻醉監視器之運用及判讀， 麻醉生理監測 (Anesthetic Physiological Monitoring)
115-2	醫學六 Q7	麻醉科・麻醉監視器之運用及判讀， 麻醉生理監測 (Anesthetic Physiological Monitoring)
109-1	醫學六 Q75	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，特殊 病人與老年麻醉 (Anesthesia for Special Patient Populations and Geriatrics)
106-2	醫學六 Q7	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學， 急性呼吸窘迫症候群與機械通氣 (Acute Respiratory Distress Syndrome and Mechanical Ventilation)

重症營養與器官功能支持 (Critical Care Nutrition and Organ Dysfunction)

★ 偶考 考過 4/20 梯次：108-2、109-2、110-2、115-1

★ 國考重點 (本站講義；TWMLE 未涵蓋本考點)

- 急性肝衰竭 (Acute Liver Failure, ALF) 在歐美國家最常見原因為乙醯胺酚 (Acetaminophen) 過量引發之肝毒性；腦水腫 (Cerebral Edema) 與顱內壓 (Intracranial Pressure, ICP) 升高為預後不良與死亡的主因。〔108-2〕
- 急性肝衰竭處置中，預防性抗生素 (Prophylactic Antibiotics) 可有效降低感染率；高血鈉 (Hypernatremia，目標 145-150 mmol/L) 為利用滲透壓降腦壓之治療策略，並非肝臟移植 (Liver Transplant) 的禁忌症。〔108-2〕
- 重症病人 (包含腸胃道手術後) 應在 24-48 小時內儘早開始早期腸道營養 (Early Enteral Nutrition, Early EN)；若先前營養狀況良好且低風險者，術後給予適當水分電解質，可容許禁食達 7 天再啟動全靜脈營養 (Total Parenteral Nutrition, TPN)。〔109-2〕
- 敗血性休克 (Septic Shock) 且血流動力學不穩定或使用高劑量血管收縮劑時，過早給予高熱量腸道營養會增加腸道缺血 (Bowel Ischemia) 風險，須待循環穩定後始可給予營養支持。〔109-2〕
- 胃排空延遲或高度吸入風險者，可經幽門後管灌食 (Post-pyloric Feeding，如十二指腸管)，以減少胃殘餘量 (Gastric Residual Volume, GRV) 並降低吸入性肺炎 (Aspiration Pneumonia) 風險。〔109-2、110-2〕
- 腸道營養 (Enteral Nutrition, EN) 常見併發症為腹瀉與胃脹逆流；周邊靜脈營養 (Peripheral Parenteral Nutrition, PPN) 因高滲透壓易引發靜脈炎 (Phlebitis)。〔110-2〕
- 重症病人常處於壓力性高血糖並使用胰島素 (Insulin)，不論靜脈營養或腸道營養減量/停用時，皆須嚴密監測血糖與調整胰島素劑量，避免低血糖 (Hypoglycemia) 發作。〔110-2〕
- 接受靜脈營養的重症病人若出現敗血症 (Sepsis) 徵象，須高度懷疑導管相關血行感染 (Catheter-Related Bloodstream Infection, CRBSI)。〔110-2〕
- 腎前性氮血症 (Prerenal Azotemia) 源於腎臟低灌流 (Renal Hypoperfusion)；正腎上腺素 (Norepinephrine) 與血管加壓素 (Vasopressin) 會直接收縮腎血管而減少腎血流量 (Renal Blood Flow, RBF)。〔115-1〕
- 非類固醇抗發炎藥 (NSAIDs，如 Ketorolac) 抑制環氧合酶 (Cyclooxygenase, COX) 減少前列腺素 (Prostaglandin) 合成，阻斷入球小動脈 (Afferent Arteriole) 擴張；ACEI 擴張出球小動脈 (Efferent Arteriole) 降低濾過壓；硝化甘油 (Nitroglycerin) 為靜脈擴張劑 (Venodilator)。此三者皆非「直接收縮腎血管」引發低灌流。〔115-1〕

⚠ 易混與陷阱

比較項目	腸道營養 (Enteral Nutrition, EN)	靜脈營養 (Parenteral Nutrition, PN)
早期啟動時機	穩定重症/術後 24-48 小時內儘早開始	營養良好低風險者可容許禁食達 7 天後再啟動
休克禁忌	敗血性休克未穩定 (高劑量升壓劑) 時禁用, 防腸道缺血	待血流動力學穩定後評估給予
特殊管路路徑	胃排空差/吸入高風險者改用十二指腸管 (幽門後)	PPN 高滲透壓易致靜脈炎; 導管需防血行感染 (CRBSI)
停用/減量血糖處置	須監測血糖並調整胰島素 (重症皆有高/低血糖風險)	須監測血糖並調整胰島素 (防反應性低血糖)

藥物種類	對腎血管/血流動力學之影響機轉	腎灌注與 GFR 影響
Norepinephrine / Vasopressin	直接收縮腎血管平滑肌	直接減少腎血流量 (RBF), 造成腎臟低灌注
NSAIDs (如 Ketorolac)	抑制 COX 減少前列腺素, 阻斷入球小動脈擴張	干擾自我調節 (間接致入球小動脈相對收縮)
ACEI	抑制 Angiotensin II 生成, 擴張出球小動脈	降低腎絲球濾過壓與 GFR (RBF 通常維持或增加)
Nitroglycerin	主要為靜脈擴張, 降低全身體循環血壓	血壓過低時間接致腎灌注不足 (無直接收縮腎血管作用)

精選考題 (2/4)

第 24 題 [110-2 醫學六 第 9 題]

關於重症病人營養支持的併發症, 下列何者錯誤?

- (A) 腸道營養 (enteral nutrition) 常併發腹瀉, 亦可能增加胃脹而逆流的風險
- (B) 周邊靜脈營養 (peripheral parenteral nutrition) 會增加靜脈炎的危險
- (C) 將全靜脈營養 (total parenteral nutrition) 減量至停用時, 須注意胰島素劑量與低血糖的監測, 若 是腸道營養減量時, 則不需特別注意
- (D) 接受靜脈營養的重症病人若出現敗血症, 應考慮周邊或中央靜脈管路造成的血行性感染 (bloodstream infection)

答案 C

A. 腸道營養 (enteral nutrition) 常併發腹瀉, 亦可能增加胃脹而逆流的風險

× 錯誤 [P1 夯]

詳解: 腸道營養 (Enteral Nutrition, EN) 常見併發症包括腹瀉, 且可能因胃排空延遲導致胃殘量 (Gastric Residual Volume, GRV) 增加, 進而提升逆流與吸入性肺炎風險。

B. 周邊靜脈營養 (peripheral parenteral nutrition) 會增加靜脈炎的危險

× 錯誤 [P1 夯]

詳解: 周邊靜脈營養 (Peripheral Parenteral Nutrition, PPN) 因溶液滲透壓 (Osmolarity) 通常較高, 對外周血管壁刺激性強, 會顯著增加靜脈炎 (Phlebitis) 的發生風險。

C. 將全靜脈營養 (total parenteral nutrition) 減量至停用時, 須注意胰島素劑量與低血糖的監測, 若 是腸道營養減量時, 則不需特別注意

✓ 正確 [P2 頂級]

詳解: 雖全靜脈營養 (TPN) 停用較易引起反應性低血糖, 但重症病人多處於壓力性高血糖且常併用胰島素, 不論 EN 或 PN 減量或停用, 皆需嚴密監測血糖與調整胰島素劑量。

D. 接受靜脈營養的重症病人若出現敗血症, 應考慮周邊或中央靜脈管路造成的血行性感染 (bloodstream infection)

× 錯誤 [P1 夯]

詳解: 靜脈導管是重症病人血行性感染 (Bloodstream Infection, BSI) 的重要來源。若病人出現敗血症 (Sepsis) 徵象, 必須高度懷疑導管相關血行感染 (CRBSI)。

第 25 題 [115-1 醫學六 第 9 題]

腎臟低灌流 (hypoperfusion) 是腎前性氮血症 (prerenal azotemia) 的主因，下列藥物何者不會直接作用在腎血管造成腎臟低灌流？

- (A) 使用 norepinephrine 或 vasopressin 等血管收縮藥物
- (B) 使用 ketololac 等抑制環氧酶 (cyclooxygenase) 的止痛藥
- (C) 使用抑制血管收縮素轉化酶 (angiotensin converting enzyme) 的抗高血壓藥物
- (D) 使用低劑量硝化甘油輸注 (nitroglycerin infusion)

答案 B、C、D**A. 使用 norepinephrine 或 vasopressin 等血管收縮藥物**

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：此選項並非送分採計的答案。Norepinephrine (Levophed) 與 Vasopressin (Pitressin) 為強效血管收縮劑 (Vasoconstrictors, 血管收縮劑)，會「直接」收縮腎血管、減少腎血流量 (Renal Blood Flow, RBF)，造成腎臟低灌流。題幹問「何者不會直接作用在腎血管造成低灌流」，本藥物正是直接作用者，故非正解。

B. 使用 ketololac 等抑制環氧酶 (cyclooxygenase) 的止痛藥

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：本選項為送分採計的答案之一。Ketorolac (Toradol) 等 NSAIDs 透過抑制環氧酶 (Cyclooxygenase, COX, 環氧合酶) 減少前列腺素 (Prostaglandin) 合成，間接使入球小動脈 (Afferent arteriole) 失去擴張張力而相對收縮，其作用機轉為干擾前列腺素介導的自我調節，而非藥物分子直接作用於腎血管平滑肌使其收縮。考選部公告 B、C、D 均給分，故作答本選項予以計分。

C. 使用抑制血管收縮素轉化酶 (angiotensin converting enzyme) 的抗高血壓藥物

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：本選項為送分採計的答案之一。ACEI (Angiotensin Converting Enzyme Inhibitor, 血管收縮素轉化酶抑制劑) 抑制 Angiotensin II (血管收縮素 II) 生成，使出球小動脈 (Efferent arteriole) 「擴張」；雖會降低腎絲球濾過壓與 GFR 引起氮血症，但腎灌流量 (RBF) 通常維持或增加，並未直接造成腎血管收縮性低灌流。考選部公告 B、C、D 均給分。

D. 使用低劑量硝化甘油輸注 (nitroglycerin infusion)

✓ 正確 [P2 頂級]

詳解：本選項為送分採計的答案之一。Nitroglycerin (Tridil, 硝化甘油) 主要為靜脈擴張劑 (Venodilator)，不具直接收縮腎血管的藥理作用；若引起腎灌流不足，多為全身血壓過低之「間接」影響，而非直接作用於腎血管使其收縮。考選部公告 B、C、D 均給分。

本考點其他考題 (2 題，未收錄)

梯次	題目	主題
108-2	醫學六 Q9	acute liver failure critical care
109-2	醫學六 Q9	icu nutrition support

醫療倫理與安寧緩和醫療 (Medical Ethics and Palliative Care)

★★ 穩定考點 考過 8/20 梯次：106-2、107-2、108-2、109-1、111-2、112-1、114-1、114-2

★ 國考重點 (本站講義；TWMLE 未涵蓋本考點)**• 醫學倫理四大原則應用：**

- **正義原則 (Justice / Distributive Justice)**：用於處理稀缺醫療資源的公平分配 (如器官捐贈受贈者的配對與排序)，依據急迫性與公正標準決定順位，非由捐贈者的自主權決定 [106-2]。
- **尊重自主原則 (Respect for Autonomy)**：核心包含病人的知情權 (Right to Know) 與自我決定權 (Self-Determination)。醫師拒絕家屬隱瞞病情的要求並誠實告知切片報告，係基於此原則 [111-2]；告知義務必須以病人本人為主體，不得以「尊重家屬意見為優先」 [114-2]。

• 疼痛處置與病人權益：

- 疼痛的解除為病人的基本人權（Basic Human Right）。非癌症慢性疼痛使用鴉片類止痛藥（Opioids）非絕對禁忌；有藥物濫用史者若發生急性疼痛，應在監測下即時處理，不必先會診精神科；癌症疼痛應依疼痛程度進行滴定（Titration），不應因恐懼成癮而刻意給予不足劑量〔107-2〕。
- 民間療法之倫理溝通：
 - 當昏迷病人的家屬要求灌食符水時，醫護人員不可無條件協助或主動指導（避免背書實證醫學爭議與承擔法律風險），亦不宜強行禁止（避免醫病衝突並尊重文化宗教慰藉）；最適處置為請家屬簽立切結書（Affidavit）後容許家屬自行灌食，以劃清責任歸屬〔107-2〕。
- 醫療委任代理人法規位階：
 - 依《病人自主權利法（Patient Right to Autonomy Act）》，意願人於神智清楚時以書面指定之醫療委任代理人（Health Care Agent / Medical Proxy），其法律表達位階優先於法定親屬（含親生子女）〔108-2〕。
- 安寧緩和醫療與急救原則：
 - 拒絕心肺復甦術（Do Not Resuscitate, DNR）生效的前提為經 2 位醫師（其中 1 位須具相關專科醫師資格）確診為末期病人（Terminal Patient）。若病況屬急性可逆事件（如急性呼吸衰竭、食物噎嚥窒息）或未經判定為末期，家屬代簽之 DNR 或舊有意願書均無效，醫師應以病人最大利益為考量逕行急救〔109-1、112-1〕。
 - 末期病人 DNR 決策與簽署之優先順位：病人預立意願書 > 醫療委任代理人 > 家屬同意書〔111-2〕。
 - 末期病人意識不清時，法定親屬代簽 DNR 之優先順序：配偶 > 成年子女、孫子女 > 父母 > 兄弟姐妹 > 祖父母〔114-2〕。
- 安樂死與維生醫療撤除：
 - 依世界醫師會（World Medical Association, WMA）2019 年宣言，安樂死（Euthanasia）與醫師協助自殺（Physician-Assisted Suicide, PAS）均違反醫學倫理。但醫師尊重病人的知情拒絕（Informed Refusal）並依此中止或撤除維生醫療（Withdrawal / Withholding of Life-Sustaining Treatment）致病人死亡，屬尊重自主權，不視為安樂死〔114-1〕。
- 人體試驗與依賴關係：
 - 依《赫爾辛基宣言（Declaration of Helsinki）》，若受試者與醫師存在依賴關係（Dependent Relationship），受試同意書（Informed Consent）應由充分了解研究、但完全獨立於此醫病關係外之合格人員取得，以確保參與的自願性〔114-2〕。

⚠ 易混與陷阱

比較項目	概念 / 規範 A	概念 / 規範 B	鑑別關鍵
醫療資源分配 vs 告知真相	正義原則 (Justice)	尊重自主原則 (Respect for Autonomy)	器官分配依公平急迫性 (正義); 拒絕家屬隱瞞並告知病情係保障知情權 (自主) [106-2、111-2]
DNR 決策主體順位	病人預立意願書 > 醫療委任代理人	法定親屬同意書	本人意願與書面委任代理人法律效力嚴格優先於親屬 (含直系血親) [108-2、111-2]
法定親屬代簽 DNR 順序	配偶 > 成年子女、孫子女	父母 > 兄弟姐妹 > 祖父母	成年子女與孫子女 (第二順位) 優先於父母 (第三順位) 及兄弟姐妹 (第四順位) [114-2]
末期判定 vs 急性可逆事件	經 2 位專科醫師確診末期病人	急性窒息 / 二氧化碳堆積呼吸衰竭	尚未確診末期或屬急性可逆事件時, 家屬要求或舊 DNR 無效, 醫師應逕行急救 [109-1、112-1]
安樂死 vs 中止 / 撤除維生醫療	違背醫學倫理 (WMA 譴責)	尊重知情拒絕 (Informed Refusal)	中止或撤除維生醫療係尊重病人知情拒絕權利, 不視為安樂死 [114-1]
研究依賴關係 vs 無讀寫能力	獨立於醫病關係外之合格人員取得同意	公正見證人 (Impartial Witness) 在場	存在醫病依賴關係時由獨立第三方說明與取得同意; 公正見證人係用於無讀寫能力者 [114-2]

精選考題 (3/10)

第 26 題 [107-2 醫學六 第 7 題]

關於病患的疼痛解除原則, 下列何者正確?

- (A) 非癌症疼痛的病人若有慢性疼痛, 醫師絕對不可以使用 opioids 來控制其疼痛
- (B) 疼痛的解除是病人的基本人權
- (C) 有藥物濫用病史的病人若有疼痛需先照會精神科醫師後, 才可處理
- (D) 癌症病人若有需要使用 opioids 來緩解疼痛, 劑量應愈少愈好, 以免病人上癮

答案 B

A. 非癌症疼痛的病人若有慢性疼痛, 醫師絕對不可以使用 opioids 來控制其疼痛

× 錯誤 [P1 夯]

詳解: Opioids (鴉片類止痛藥) 在非癌症慢性疼痛雖非首選且需謹慎 (注意依賴性), 但並非「絕對不可使用」。在多種保守治療無效且經嚴格評估監測下, 仍可作為治療選項之一。

B. 疼痛的解除是病人的基本人權

✓ 正確 [P1 夯]

詳解: 根據國際疼痛研究協會 (IASP) 的《蒙特婁宣言》, 疼痛解除已被公認為病人的基本人權。醫療人員有法律、倫理與專業義務提供適當的疼痛評估與必要的緩解措施。

C. 有藥物濫用病史的病人若有疼痛需先照會精神科醫師後, 才可處理

× 錯誤 [P3 人上人]

詳解: 有藥物濫用史的病患若有疼痛, 應在加強監測下給予處置, 而非「必須先照會精神科才可處理」。急性疼痛處理不應被延誤, 跨團隊合作是理想的臨床建議而非處理的前置絕對門檻。

D. 癌症病人若有需要使用 opioids 來緩解疼痛, 劑量應愈少愈好, 以免病人上癮

× 錯誤 [P1 夯]

詳解: 癌症疼痛應依疼痛程度進行 Titration (滴定) 以達足夠緩解, 而非劑量越少越好。癌症病人因醫療需求使用 Opioids 產生的心理成癮風險極低, 不應因恐懼上癮而導致疼痛控制不足。

第 27 題〔114-2 醫學六 第 80 題〕

末期病人昏迷使用呼吸器，無法簽署不施行心肺復甦術意願書，依我國法律規定之親屬代理決定權，同意書代理簽署的優先順序為：

- (A) 配偶 > 成年子女、孫子女 > 兄弟姐妹
- (B) 父母 > 兄弟姐妹 > 成年子女、孫子女
- (C) 祖父母 > 父母 > 兄弟姐妹
- (D) 曾祖父母 > 祖父母 > 一親等直系姻親

答案 A**A. 配偶 > 成年子女、孫子女 > 兄弟姐妹**

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：根據《安寧緩和醫療條例》第 7 條，親屬代簽 DNR (Do Not Resuscitate) 優先順序為：1. 配偶、2. 成年子女/孫子女、3. 父母、4. 兄弟姐妹、5. 祖父母。選項 A 之排序 (1 > 2 > 4) 符合法定相對優先權。

B. 父母 > 兄弟姐妹 > 成年子女、孫子女

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：「成年子女、孫子女」法定順位為第二，高於第三順位的「父母」及第四順位的「兄弟姐妹」。選項 B 將父母列為最優先且排序錯誤，不符法律規範。

C. 祖父母 > 父母 > 兄弟姐妹

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：「父母」屬第三順位，優先於「兄弟姐妹」（第四順位）及「祖父母」（第五順位）。選項 C 將祖父母列為最優先，違反《安寧緩和醫療條例》規定。

D. 曾祖父母 > 祖父母 > 一親等直系姻親

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：「祖父母」為第五順位，優先於第六順位的「曾祖父母」及「一親等直系姻親」。選項 D 順序不但倒置，且將曾祖父母排在祖父母之前屬明顯錯誤。

第 28 題〔114-1 醫學六 第 78 題〕

世界醫師會 (The World Medical Association) 曾在 2005 年發表宣言，重申「安樂死 (euthanasia) 是不合倫理的 (unethical)」；又在 2015 年發表另一項宣言，重申「醫師協助自殺 (physician-assisted suicide) 與安樂死一樣不合倫理，應受醫療專業譴責。」然而，在 2019 年的會議中，這兩項宣言都被撤銷，改以新的宣言取代。因此，目前世界醫師會對於此議題的立場宣示，下列何者正確？

- (A) 支持安樂死或醫師協助自殺的倫理適當性
- (B) 支持各國醫師組織協助推動安樂死及醫師協助自殺的合法化
- (C) 在安樂死已經合法的國家，支持醫師參與安樂死或醫師協助自殺
- (D) 支持醫師尊重病人的知情拒絕，包括依此中止或撤除維生醫療後，病人會死亡

答案 D**A. 支持安樂死或醫師協助自殺的倫理適當性**

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：WMA (The World Medical Association) 於 2019 年第 70 屆大會重申，euthanasia (安樂死) 與 physician-assisted suicide (醫師協助自殺) 均與醫學倫理基本原則衝突，並未支持其適當性。

B. 支持各國醫師組織協助推動安樂死及醫師協助自殺的合法化

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：WMA 堅定反對上述行為，並未支持各國醫師組織協助推動合法化，反而呼籲醫療專業應對此表示譴責。

C. 在安樂死已經合法的國家，支持醫師參與安樂死或醫師協助自殺

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：即使在已合法的國家，WMA 仍認為醫師參與此類行為是不合倫理的，並強調醫師有權基於良知拒絕參與 (conscientious objection)，不應被強迫進行或轉介。

D. 支持醫師尊重病人的知情拒絕，包括依此中止或撤除維生醫療後，病人會死亡

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：WMA 2019 宣言明確將安樂死與「尊重病人 informed refusal（知情拒絕）」區分。醫師依法中止或撤除 withdrawal/withholding of life-sustaining treatment（維生醫療）是尊重病人自主權，不視為安樂死。

本考點其他考題（7 題，未收錄）

梯次	題目	主題
106-2	醫學六 Q80	organ donation allocation ethics
107-2	醫學六 Q79	medical ethics futile care
108-2	醫學六 Q79	medical proxy end-of-life extubation
109-1	醫學六 Q79	palliative care dnr consent
111-2	醫學六 Q79	medical ethics autonomy disclosure
111-2	醫學六 Q80	end of life dnr decision
112-1	醫學六 Q80	dnr emergency resuscitation

也考本考點的題目（2 題，收在其他考點）

梯次	題目	收在
114-2	醫學六 Q78	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，麻醉知情同意與醫療倫理 (Anesthesia Informed Consent and Ethics)
114-2	醫學六 Q79	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，麻醉知情同意與醫療倫理 (Anesthesia Informed Consent and Ethics)

脊椎與硬脊膜外麻醉（Neuraxial Anesthesia）

★★ 穩定考點 考過 10/20 梯次：106-1、106-2、110-2、111-1、111-2、112-1、113-1、113-2、114-1、115-1

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 四、區域麻醉（Regional Anesthesia）

4.2 脊髓麻醉（Spinal Anesthesia）

- 將局部麻醉劑注入 **蛛網膜下腔（subarachnoid space）**，直接作用於脊髓神經根
- 穿刺位置：**L3-L4 或 L4-L5 間隙**
 - 定位：兩側髂脊最高點連線通過 L4 棘突或 L4-L5 間隙
 - 成人脊髓終止於 L1-L2 → 穿刺在此以下避免傷及脊髓
- 穿過層次：皮膚 → 皮下 → 棘上韌帶 → 棘間韌帶 → **黃韌帶（ligamentum flavum）** → 硬膜外腔 → 硬腦膜（**dura mater**） → **蛛網膜（arachnoid）** → 蛛網膜下腔（CSF 流出確認位置）
- 常用藥物：**Bupivacaine（heavy，加 dextrose 之高比重液）** 最常用
- 作用：起效快（5 分鐘內）、阻斷完全、持續 1.5–3 小時
- 阻斷高度受影響因素：
 - 藥物劑量（最重要）
 - 藥液的比重（**baricity**）：高比重 → 隨重力往低處走
 - 病人擺位（**positioning**）：頭低位 → 阻斷變高
 - 病人身高
- 針具：優先用細號 **pencil-point 針（Whitacre/Sprotte）** 以降低 PDPH

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 四、區域麻醉（Regional Anesthesia） > 4.2 脊髓麻醉（Spinal Anesthesia）

適應症

- 下腹部、骨盆、會陰部、下肢手術

- 剖腹產（常選 spinal 或 CSE）

禁忌症

- 病人拒絕
- 穿刺部位感染
- 凝血障礙：INR ↑、血小板過低（ $<80,000/\mu\text{L}$ ）、使用抗凝血劑未按時停藥
- 嚴重低血容（hypovolemia）→ 交感阻斷 → 致命性低血壓
- 顱內壓升高（有 herniation 風險）

併發症

- **低血壓：最常見的併發症**
 - 機制：交感神經阻斷 → 血管擴張 → venous return ↓
 - 預防/治療：輸液、**Ephedrine**（混合 $\alpha+\beta$ agonist）或 **Phenylephrine**（ α_1 agonist）
- **Post-dural puncture headache (PDPH, 硬膜穿刺後頭痛)：**
 - 機制：硬膜穿孔 → CSF 漏出 → 顱內壓降低 → 腦膜/血管牽拉
 - 特徵：**姿勢性頭痛**（坐/站時加重、平躺緩解）+ 頸部僵硬、噁心
 - 風險因素：年輕女性、大號針頭、cutting needle
 - 治療：保守（臥床、水分、caffeine、止痛藥）→ 無效 → **Epidural blood patch**
- **高位脊髓麻醉 (Total spinal)：**阻斷過高 → 呼吸肌癱瘓 + 嚴重低血壓 → 需緊急插管及升壓
- 尿滯留（S2–S4 副交感阻斷 → 最晚恢復的功能）
- 暫時性神經症狀（尤其使用 lidocaine spinal → 臀部/下肢放射痛）
- 硬膜外血腫/膿瘍（罕見但嚴重 → 脊髓壓迫 → 需緊急手術減壓）

TWMLÉ · 麻醉科 > 麻醉科 > 四、區域麻醉 (Regional Anesthesia)

4.3 硬膜外麻醉 (Epidural Anesthesia)

- 將藥物注入 **硬膜外腔 (epidural space)**，作用於穿出硬膜的脊髓神經根
- 可在各節段施行（cervical 很少用、thoracic、lumbar、sacral/caudal）
- 與 spinal 的關鍵差異：
 - **不穿破硬膜**（stop at epidural space）
 - **可置入 catheter → 持續給藥**（可用於術後止痛、產科鎮痛）
 - 起效較慢（15–20 分鐘）
 - 需要較大劑量藥物
 - 阻斷可分節段調整（segmental block）
- 硬膜外腔確認法
 - **Loss of resistance：**推進 Tuohy 針同時注入生理食鹽水或空氣 → 進入硬膜外腔時阻力突然消失
 - Hanging drop method：黃韌帶至硬膜外腔的負壓吸入懸滴

TWMLÉ · 麻醉科 > 麻醉科 > 四、區域麻醉 (Regional Anesthesia) > 4.3 硬膜外麻醉 (Epidural Anesthesia)

適應症

- **術後止痛**（大手術止痛 gold standard）
- **產科無痛分娩：**T10–L1（子宮收縮痛）→ S2–S4（第二產程會陰痛）
- 手術麻醉（可單獨或合併全麻）

併發症

- 低血壓（同 spinal，但較緩和）
- 意外硬膜穿破 → PDPH（Tuohy 針較粗 → PDPH 更嚴重）
- 意外蛛網膜下注射 → total spinal
- 意外血管內注射 → LAST
- 硬膜外血腫/膿瘍
- 局麻劑經胎盤 → 新生兒抑制（大劑量時）

TWMLÉ · 麻醉科 > 麻醉科 > 四、區域麻醉 (Regional Anesthesia)

4.4 Combined Spinal-Epidural (CSE)

- 同一次穿刺先做 spinal（快速起效）→ 再放 epidural catheter（持續給藥延長）

- 常用於剖腹產、長時間下肢手術

4.5 尾側阻滯 (Caudal Block)

- 經 sacral hiatus 注入硬膜外腔
- 小兒常用：用於臍部以下手術的術後止痛（疝氣修補、陰囊手術、下肢手術）
- 解剖標記：sacral cornua（兩個骨性突起）之間

★ 國考重點（本站講義）

⚠ 易混與陷阱

比較項目	脊 椎 麻 醉 (Spinal Anesthesia)	硬 脊 膜 外 麻 醉 (Epidural Anesthesia)	尾端麻醉 (Caudal Block)
目標腔室	蜘蛛網膜下腔 (Subarachnoid space)	硬脊膜外腔 (Epidural space)	薦椎管硬膜上空間 (Epidural space)
關鍵解剖認標	穿透蜘蛛網膜 (Arachnoid mater) 見 CSF 流出	穿透黃韌帶 (Ligamentum flavum) 產生 LOR	經薦椎裂孔穿透尾韌帶
成人解剖終點/界線	針尖停於蛛網膜下腔 (不可穿透軟腦膜)	位於硬脊膜 (Dura mater) 外側	硬脊膜囊通常終止於 S2

因素分類	影響脊椎麻醉皮節高度之因素	說明 / 鑑別點
有顯著影響	藥物比重 (Baricity)、給藥劑量與體積、病人姿勢 (Positioning)、肥胖 (Obesity)	比重結合重力擺位最關鍵；肥胖因腹內壓高、靜脈叢充血壓縮 CSF 空間使高度上升
無顯著影響 / 影響極微	給藥推注速度 (Injection speed)、病人身高 (Patient height)	緩慢推注無亂流效應；成人 CSF 容量與身高無直接相關，故推注速度與身高最不影響高度

藥物種類	藥物名稱	作用時間 / 特性	臨床關鍵機轉與併發症
局部麻醉藥	Bupivacaine vs Lidocaine	Bupivacaine (120–180 分鐘) > Lidocaine (60–90 分鐘)	Bupivacaine 為長效，Lidocaine 為中短效
鴉片類藥物	Morphine vs Fentanyl	Morphine (12–24 小時) > Fentanyl (1–4 小時)	Morphine 為親水性清除慢；蛛網膜下腔給藥易抑制薦椎副交感致尿滯留

臨床狀況 / 評估項目	適宜執行 / 正常表現	禁忌執行 / 異常表現	鑑別說明
減痛分娩血小板數量	血小板 $\geq 70,000/\mu\text{L}$ (如 $100,000/\mu\text{L}$)	血小板 $< 70,000/\mu\text{L}$ 或合併其他凝血異常	無其他凝血異常下， $70,000/\mu\text{L}$ 為安全門檻
減痛分娩背部狀況	無感染徵象	背部傷口有感染可能性或滲液	局部感染為絕對禁忌症，防硬脊膜外膿瘍
心血管 / 顱內狀況	心肺功能正常、無顱內高壓	重度主動脈狹窄 (AS)、腦腫瘤合併顱內高壓	AS 無法補償 SVR 下降；顱內高壓穿刺易致腦疝脫
TURP Syndrome	初期：體液過多、高血壓、心搏過緩	誤以為「血壓一定下降」	初期灌注液大量吸收致高血壓，後期心衰竭才降壓
併發症鑑別	PDPH：坐起惡化 (枕/肩痛)，平躺緩解	LAST：舌頭/口周麻木、頭暈	PDPH 為 CSF 滲漏低顱壓；LAST 為局麻藥入血中毒

精選考題 (3/11)

第 29 題 [115-1 醫學六 第 4 題]

35 歲懷孕女性病人，因剖腹生產接受半身麻醉 (spinal anesthesia) 後第二天抱怨頭痛，且每當由床上要坐起來時，會加劇疼痛。平躺不久之後會立刻改善，此疼痛的部位在枕部且會擴散至肩部，其他的生命徵象都良好。此時的鑑別診斷最可能是下列何者？

- (A) 腦膜炎
- (B) 顱內壓增加
- (C) 張力性頭痛 (tension headache)
- (D) 硬脊膜穿刺後頭痛 (post-dural puncture headache)

答案 D**A. 腦膜炎**

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Meningitis (腦膜炎) 通常伴隨發燒、頸部僵硬 (Nuchal rigidity) 或意識改變，且其頭痛特徵通常不具備「坐起加劇、平躺緩解」的戲劇性變化；本案例生命徵象穩定，診斷可能性低。

B. 顱內壓增加

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Intracranial hypertension (顱內壓增加) 所致的頭痛通常在平躺、咳嗽或清晨時惡化，而坐起或站立時因重力幫助靜脈回流反而可能緩解，與本案例表現完全相反。

C. 張力性頭痛 (tension headache)

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：Tension headache (張力性頭痛) 多為雙側壓迫感或緊箍感，且通常不具備明顯隨體位改變 (Positional change) 而惡化或緩解的特徵，亦與脊椎麻醉 (Spinal anesthesia) 病史無直接關聯。

D. 硬脊膜穿刺後頭痛 (post-dural puncture headache)

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Post-dural puncture headache (PDPH) (硬脊膜穿刺後頭痛) 典型表現為姿勢性頭痛，即坐起時因腦脊髓液 (CSF) 由穿刺孔滲漏導致顱內低壓牽引痛覺組織，平躺則改善；常見於剖腹產等脊椎麻醉後。

第 30 題 [113-1 醫學六 第 5 題]

下列有關脊椎麻醉 (spinal anesthesia) 的敘述，何者錯誤？

- (A) lidocaine 的作用時間 (duration) 較 bupivacaine 長
- (B) morphine 的作用時間 (duration) 較 fentanyl 長
- (C) 脊椎腔內注射 opioid 可導致尿滯留
- (D) 脊椎麻醉最常見的併發症為低血壓

答案 A**A. lidocaine 的作用時間 (duration) 較 bupivacaine 長**

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Lidocaine 屬於中短效 Local Anesthetic (局部麻醉藥)，脊椎麻醉作用時間約 60-90 分鐘；而 Bupivacaine 為長效藥物，作用時間可達 120-180 分鐘，故 Lidocaine 作用時間較短而非較長。

B. morphine 的作用時間 (duration) 較 fentanyl 長

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Morphine 屬親水性 (hydrophilic) Opioid (鴉片類藥物)，在腦脊髓液中清除慢，作用可達 12-24 小時；Fentanyl 具強親脂性，作用快但持續時間僅約 1-4 小時。

C. 脊椎腔內注射 opioid 可導致尿滯留

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Intrathecal (脊椎腔內) 注射 Opioid 會作用於薦椎副交感神經，抑制逼尿肌收縮並增加尿道括約肌張力，常導致 Urinary Retention (尿滯留)。

D. 脊椎麻醉最常見的併發症為低血壓

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Spinal Anesthesia（脊椎麻醉）會阻斷交感神經（sympathetic blockade），導致體循環阻力下降與靜脈回流減少，Hypotension（低血壓）為其臨床最常見併發症。

第 31 題〔110-2 醫學六 第 6 題〕

執行硬脊膜外麻醉（epidural anesthesia）時，當穿刺針具抵達硬脊膜外腔（epidural space）時，會有 sudden loss of resistance，這是因為穿刺針具通過了下列何項解剖構造？

- (A) erector spinal muscle 豎脊肌
- (B) interspinous ligament 棘間韌帶
- (C) ligamentum flavum 黃韌帶
- (D) dura mater 硬脊膜

答案 C**A. erector spinal muscle 豎脊肌**

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Erector spinal muscle（豎脊肌）位於脊椎兩側，正中穿刺法（Midline approach）不會經過此構造。其主要功能為支撐脊柱，並非產生 Loss of resistance（LOR）的解剖關鍵。

B. interspinous ligament 棘間韌帶

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Interspinous ligament（棘間韌帶）雖然位於穿刺路徑上，但其纖維較為疏鬆且阻力較小，不足以在穿透後產生臨床上典型的 Loss of resistance（LOR）現象。

C. ligamentum flavum 黃韌帶

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Ligamentum flavum（黃韌帶）是硬脊膜外穿刺路徑中阻力最強、韌性最大的組織。穿刺針具一旦穿過黃韌帶進入 Epidural space（硬脊膜外腔），會感覺到阻力突然消失（LOR）。

D. dura mater 硬脊膜

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Dura mater（硬脊膜）位於硬脊膜外腔與蛛網膜下腔之間。穿過硬脊膜通常會產生明顯的「Pop」感並導致 CSF（腦脊髓液）流出，而非執行硬脊膜外麻醉時預期的 LOR 終點。

本考點其他考題（8 題，未收錄）

梯次	題目	主題
110-2	醫學六 Q8	post-thoracotomy analgesia
111-1	醫學六 Q8	epidural analgesia postoperative pain
111-2	醫學六 Q8	epidural injection chronic pain
112-1	醫學六 Q7	spinal anesthesia dermatome level
113-2	醫學六 Q6	spinal anesthesia anatomy
114-1	醫學六 Q4	spinal anesthesia dermatome
115-1	醫學六 Q6	labor epidural contraindications
115-1	醫學六 Q8	caudal block anatomy

也考本考點的題目（3 題，收在其他考點）

梯次	題目	收在
112-1	醫學六 Q2	麻醉科・麻醉監視器之運用及判讀， 麻醉生理監測 (Anesthetic Physiological Monitoring)
106-2	醫學六 Q3	麻醉科・麻醉藥理學，局部麻醉藥全身 毒性反應 (Local anesthetic systemic toxicity)
106-1	醫學六 Q6	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，特殊 病人與老年麻醉 (Anesthesia for Special Patient Populations and Geriatrics)

周邊神經阻斷術 (Peripheral Nerve Blocks)

★★ 穩定考點 考過 7/20 梯次：108-1、108-2、110-1、112-1、113-2、114-1、114-2

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 四、區域麻醉 (Regional Anesthesia)

4.6 神經阻斷 (Nerve Blocks)

- 在超音波導引下注射局麻劑到特定神經周圍
- 周邊神經阻斷：
 - Brachial plexus block**：
 - Interscalene：肩部/上臂手術；**膈神經阻斷 100%** → 對側肺功能不全者禁忌
 - Supraclavicular：上肢全覆蓋；氣胸風險
 - Infraclavicular：肘部以下
 - Axillary：前臂/手部；最安全（無氣胸/膈神經風險）
 - Femoral nerve block**：大腿前側、股四頭肌手術、髌關節/膝關節鎮痛
 - Sciatic nerve block**：大腿後側、小腿、足部
 - TAP block (Transversus Abdominis Plane)**：腹壁手術止痛
 - Fascia iliaca block**：髌關節骨折止痛

★ 國考重點 (本站講義)

⚠ 易混與陷阱

比較項目	清醒插管氣道阻斷術 (Awake Intubation Blocks) [114-1]
Glossopharyngeal nerve block (舌咽神經阻斷)	麻醉舌後 1/3、口咽部及會厭前方，主要抑制 Gag reflex (嘔吐反射)。
Superior laryngeal nerve block (上喉神經阻斷內支)	麻醉聲帶上方喉部黏膜，主要抑制咳嗽反射。
Translaryngeal block (經喉/經氣管阻斷)	經環甲膜穿刺，麻醉聲帶下方及氣管黏膜，抑制插管嗆咳。
Recurrent laryngeal nerve block (喉返神經阻斷)	絕對禁忌 ！會導致聲帶麻痺，雙側阻斷有急性呼吸道阻塞與窒息風險。

比較項目	介入性神經叢與區域阻斷術 (Interventional Blocks) [114]
Celiac plexus block (腹腔神經叢阻斷)	攔截上腹部內臟交感神經，適用於 上腹部惡性腫瘤 (胰臟癌、胃癌等) 之頑固內臟痛。
Superior hypogastric plexus block (上腹下神經叢阻斷)	適用於 骨盆腔臟器 (膀胱、子宮、前列腺) 之疼痛。
Stellate ganglion block (星狀神經節阻斷)	適用於 頭頸部及上肢交感神經 相關疼痛或血管疾病。
Bier block (靜脈區域阻斷)	透過止血帶與靜脈注入局麻藥，用於 四肢遠端短時間手術 麻醉或止痛。

比較項目	全膝關節置換術 (TKA) 止痛技術對照 [110-1]
Sciatic nerve block (坐骨神經阻斷)	僅支配膝關節後方，單獨使用於以前方疼痛為主的 TKA 止痛效果最差。
Femoral nerve block (股神經阻斷)	阻斷前方主要疼痛，止痛佳，但會造成股四頭肌無力、延遲下床。
Adductor canal block (內收肌管阻斷)	選擇性阻斷隱神經，止痛效果與股神經阻斷相當且不影響肌力，為主流首選。
Epidural analgesia (硬脊膜外止痛)	涵蓋全膝關節，止痛廣，但有低血壓、尿滯留及雙側運動阻斷等副作用。

精選考題 (2/2)

第 32 題 [110-1 醫學六 第 8 題]

針對膝蓋人工關節置換手術 (total knee arthroplasty)，下列何種術後止痛技術之止痛效果最差？

- (A) epidural analgesia
- (B) femoral nerve block
- (C) sciatic nerve block
- (D) adductor canal block

答案 C

A. epidural analgesia

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：Epidural analgesia (硬脊膜外止痛) 可同時阻斷腰神經叢與薦神經叢，止痛範圍最廣，涵蓋全膝關節。但有低血壓、尿滯留及雙側運動阻斷等副作用。

B. femoral nerve block

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Femoral nerve block (股神經阻斷) 直接阻斷支配膝關節前方主要疼痛的神經，止痛效果佳，是傳統金標準。缺點是會造成股四頭肌無力，延遲下床。

C. sciatic nerve block

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Sciatic nerve block (坐骨神經阻斷) 僅支配膝關節後方。由於 TKA (全膝關節置換術) 的疼痛主體來自前方 (股神經區)，單獨使用此法止痛效果最差。

D. adductor canal block

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：Adductor canal block (內收肌管阻斷) 選擇性阻斷隱神經等分支，止痛效果與股神經阻斷相當，且不影響股四頭肌肌力，為目前 TKA 臨床止痛主流。

第 33 題 [114-2 醫學六 第 8 題]

下列何種介入性疼痛治療，最適用於處理上腹部惡性腫瘤造成的臟器性疼痛？

- (A) celiac plexus block
- (B) superior hypogastric plexus block
- (C) stellate ganglion block
- (D) Bier block (intravenous regional block)

答案 A

A. celiac plexus block

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Celiac plexus block (腹腔神經叢阻斷) 主要攔截支配上腹部臟器 (如胰臟、胃、肝、膽) 的交感神經傳導，是緩解上腹部惡性腫瘤引起頑固內臟性疼痛 (visceral pain) 的首選介入療法。

B. superior hypogastric plexus block

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Superior hypogastric plexus block（上腹下神經叢阻斷）主要用於骨盆腔臟器（如膀胱、子宮、前列腺）的疼痛處理，並非針對上腹部。

C. stellate ganglion block

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Stellate ganglion block（星狀神經節阻斷）主要用於處理頭頸部、上肢的交感神經相關疼痛或血管疾病，與上腹部臟器疼痛無關。

D. Bier block (intravenous regional block)

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Bier block（靜脈區域阻斷）係透過止血帶與靜脈內注射局麻藥，用於四肢遠端的短時手術麻醉或區域疼痛控制，不適用於軀幹臟器疼痛。

也考本考點的題目（6 題，收在其他考點）

梯次	題目	收在
114-1	醫學六 Q1	麻醉科・呼吸道之維持，氣道管理與氣管插管（Airway Management and Intubation）
108-2	醫學六 Q3	麻醉科・麻醉藥理學，局部麻醉藥（Local Anesthetics）
113-2	醫學六 Q7	麻醉科・麻醉藥理學，局部麻醉藥（Local Anesthetics）
108-1	醫學六 Q4	麻醉科・麻醉藥理學，局部麻醉藥全身性毒性反應（Local anesthetic systemic toxicity）
110-1	醫學六 Q7	麻醉科・麻醉藥理學，局部麻醉藥全身性毒性反應（Local anesthetic systemic toxicity）
112-1	醫學六 Q8	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，術後照護與恢復（Postoperative Care and Recovery）

懷孕期母體生理變化（Maternal physiologic changes during pregnancy）

★ 偶考 考過 2/20 梯次：112-2、114-2

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 五、產科麻醉（Obstetric Anesthesia）

5.1 懷孕的生理變化

系統	變化	臨床意義
心血管	CO ↑ 30-50%、HR ↑、SVR ↓、BP 輕微 ↓	可耐受較多失血但一旦代償不了急遽惡化
呼吸	MV ↑ (TV ↑ 為主)、FRC ↓、O ₂ 消耗 ↑	缺氧耐受力下降 → 去氧飽和更快 → 預氧合更重要；過度換氣 → 輕度 respiratory alkalosis (PaCO ₂ ~30 mmHg 正常)
消化	胃排空延遲 (progesterone)、LES 張力 ↓、胃酸分泌 ↑	所有孕婦視為 full stomach → RSI 適應症
血液	血量 ↑ 40-50% (血漿>紅血球) → 稀釋性貧血、生理性高凝狀態	Hb 可低至 10-11 g/dL 正常；DVT/PE 風險 ↑
神經	局麻劑敏感度 ↑、硬膜外靜脈叢充血 → epidural space ↓	需要較少劑量的局麻劑
子宮	Aortocaval compression (仰臥低血壓症候群)	孕婦仰臥 → 子宮壓迫 IVC/aorta → CO ↓ 及低血壓 → 應左側傾斜 15°

★ 國考重點 (本站講義)

⚠ 易混與陷阱

評估項目 / 生理參數	懷孕期改變方向與機轉	臨床麻醉陷阱與鑑別考點
氧合血紅素解離曲線	體內 2,3-DPG 增加 → 右移 (Right shift)	易誤誘答為「左移」；右移可降低親和力以利胎盤釋放氧氣給胎兒。
通氣與血氣控制 (PaCO ₂)	MV 增加 45% → 生理基準值降低至 30-32 mmHg	嚴禁 Permissive Hypercapnia；PaCO ₂ 上升會縮小母胎梯度導致胎兒酸中毒。
呼吸容量 (MV vs FRC)	MV 增加 45% (潮氣量增加)； FRC 降低 20%	FRC 降低係因子宮上推橫膈膜；孕婦麻醉誘導時氧氣儲備少，易發生缺氧。
消化道與胃排空	LES 張力下降 ；產程中胃排空時間延長	平時胃排空不變，但產程中疼痛與焦慮使胃排空顯著延遲，吸入性肺炎風險大增。
腹腔鏡氣腹壓與體位	氣腹壓須 12-15 mmHg 以下；避免極端體位	避免加重主動脈下腔靜脈壓迫，確保子宮胎盤灌注不受抑制。

精選考題 (1/1)

第 34 題 [114-2 醫學六 第 7 題]

正常懷孕婦女在足月時期產生的生理變化與未懷孕時期相比，下列敘述何者最不適當？

- (A) 心輸出量 (cardiac output) 增加，心搏量 (stroke volume) 與心跳速率 (heart rate) 也會增加，而周邊血管阻力 (systemic vascular resistance) 下降
- (B) 每分鐘換氣量 (minute ventilation) 增加，但功能性肺餘容量 (functional residual capacity) 降低
- (C) 懷孕婦女的血紅素血氧飽和曲線會左移，增加氧氣在胎盤的釋放
- (D) 食道下括約肌張力下降，生產時胃排空時間會延長

答案 C

A. 心輸出量 (cardiac output) 增加，心搏量 (stroke volume) 與心跳速率 (heart rate) 也會增加，而周邊血管阻力 (systemic vascular resistance) 下降

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：足月孕婦的心輸出量 (Cardiac Output) 較未懷孕增加約 40-50%，主要是心搏量 (Stroke Volume) 在早期增加與心跳速率 (Heart Rate) 在後期增加所致；SVR 則因黃體素及前列腺素作用而下降。描述正確，不符合題意。

B. 每分鐘換氣量 (minute ventilation) 增加，但功能性肺餘容量 (functional residual capacity) 降低

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：懷孕期間 Minute Ventilation (MV) 因 Tidal Volume 增加而上升約 45%；而子宮向上推擠橫膈膜，導致 Functional Residual Capacity (FRC) 降低約 20%。描述正確，不符合題意。

C. 懷孕婦女的血紅素血氧飽和曲線會左移，增加氧氣在胎盤的釋放

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：孕婦體內 2,3-DPG 增加，使氧合血紅素解離曲線 (Oxygen-Hemoglobin Dissociation Curve) 右移 (Right shift)，降低血紅素對氧的親和力，以利氧氣在胎盤釋放給胎兒。選項說左移 (Left shift) 為錯誤描述。

D. 食道下括約肌張力下降，生產時胃排空時間會延長

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：黃體素作用導致食道下括約肌 (Lower Esophageal Sphincter, LES) 張力下降，增加吸入性肺炎風險；雖平時胃排空不變，但進入產程 (Labor) 後，因疼痛與焦慮會顯著延長胃排空時間。描述正確，不符合題意。

也考本考點的題目 (1 題，收在其他考點)

梯次	題目	收在
112-2	醫學六 Q6	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，特殊病人與老年麻醉 (Anesthesia for Special Patient Populations and Geriatrics)

硬脊膜外減痛分娩 (Labor epidural analgesia)

★ 偶考 考過 4/20 梯次：106-2、112-2、114-1、115-1

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 五、產科麻醉 (Obstetric Anesthesia) > 5.2 產科鎮痛與麻醉

自然產無痛分娩

- **Epidural analgesia**：最常用、最有效的分娩止痛
- 時機：產婦要求時即可 (不需等子宮頸開指特定大小)
- 藥物：低濃度 bupivacaine/ropivacaine + fentanyl/sufentanil
- 不影響剖腹產率 (研究證實)

★ 國考重點 (本站講義)

⚠ 易混與陷阱

評估項目 / 臨床情境	硬脊膜外麻醉 (Epidural anesthesia)	腰椎麻醉 (Spinal anesthesia)	全身麻醉 (General anesthesia)
血流動力學影響	變化緩慢且可控，能減少交感興奮與兒茶酚胺釋放 [106-2]	起效極快，易致突發低血壓 (Hypotension) 與靜脈回流減少 [106-2]	插管/拔管引發血壓劇烈波動與心跳過速 [106-2]
適應症與定位	一般心臟病產婦最佳選擇 [106-2]	避開瓣膜狹窄或急需快速起效者 [106-2]	僅保留給產科緊急狀況 [106-2]

臨床操作與藥物概念	正確觀念與臨床重點	常見誤區與錯誤陷阱
施打時機〔112-2〕	只要產婦感到疼痛即可施打，無子宮頸口需擴張達 3 cm 以上之限制	誤認為早期施打會延長第一產程或增加剖腹產率
產程影響〔112-2〕	第一產程（痛覺傳導 T10-L1）無不良影響；第二產程可能稍微延長約 15-20 分鐘	誤認為第一產程主要傳導節段為 S2-S4
藥物濃度與配方〔114-1〕	使用極低濃度（如 0.0625%-0.1%）Bupivacaine 搭配類鴉片藥物（Opioids），達成步行減痛（Walking epidural）	誤認為需使用高濃度或不可添加類鴉片藥物（添加可降低麻醉藥用量與副作用）
藥物毒性特質〔114-1〕	Bupivacaine 具強烈心臟毒性（Cardiotoxicity），誤入血管易致心律不整	誤以為 Bupivacaine 不具心臟毒性
凝血門檻〔115-1〕	無其他異常下，血小板數量（Platelet count） $\geq 70,000/\mu\text{L}$ 即可安全放置導管（ $100,000/\mu\text{L}$ 屬安全範圍）	誤以為 $100,000/\mu\text{L}$ 過低而列為禁忌
特殊禁忌症鑑別〔115-1〕	穿刺部位局部感染、重度主動脈狹窄（Severe aortic stenosis）、腦腫瘤合併顱內壓升高（Increased ICP）	誤以為重度主動脈狹窄或腦腫瘤併顱內壓升高之產婦適合施打硬脊膜外麻醉

精選考題（1/1）

第 35 題〔112-2 醫學六 第 7 題〕

有關產婦硬脊膜外止痛（labor epidural analgesia），下列敘述何者錯誤？

- (A) 硬脊膜外止痛（epidural analgesia）在第一產程階段，主要是作用於 T10-L1 level
- (B) epidural analgesia 是常用有效的方式，必須等到子宮頸口開 3cm 以上才能施打，以免造成第一產程延長或增加剖腹產率
- (C) 持續使用於第二產程可能會延長第二產程
- (D) 完成硬脊膜外導管（epidural catheter）置放後，可先給予 test dose，以確認導管沒有移位至脊髓腔內

答案 B

A. 硬脊膜外止痛（epidural analgesia）在第一產程階段，主要是作用於 T10-L1 level

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：第一產程（First stage of labor）的疼痛源於子宮收縮與子宮頸擴張，痛覺衝動主要經由內臟傳入纖維進入 T10-L1 脊髓節段，故止痛層級需涵蓋此範圍。

B. epidural analgesia 是常用有效的方式，必須等到子宮頸口開 3cm 以上才能施打，以免造成第一產程延長或增加剖腹產率

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：根據 ASA 與 ACOG 指引，減痛分娩不需等到子宮頸口擴張至 3 cm 才能施打，只要產婦有止痛需求即可執行；早期施打不會增加剖腹產率（Cesarean delivery rate）。

C. 持續使用於第二產程可能會延長第二產程

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：硬脊膜外止痛可能使產婦推力感覺減弱，稍增加第二產程（Second stage of labor）的時間（約 15-20 分鐘），此為已知可能的副作用，敘述正確。

D. 完成硬脊膜外導管（epidural catheter）置放後，可先給予 test dose，以確認導管沒有移位至脊髓腔內

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：放置硬脊膜外導管後給予測試劑（Test dose），通常含 Lidocaine（利多卡因）與 Epinephrine（腎上腺素），可排除導管誤入血管或蛛網膜下腔，敘述正確。

也考本考點的題目（3 題，收在其他考點）

梯次	題目	收在
114-1	醫學六 Q5	麻醉科・麻醉藥理學，局部麻醉藥 (Local Anesthetics)
106-2	醫學六 Q26	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，特殊病人與老年麻醉 (Anesthesia for Special Patient Populations and Geriatrics)
115-1	醫學六 Q6	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，脊椎與硬脊膜外麻醉 (Neuraxial Anesthesia)

剖腹產麻醉 (Anesthesia for cesarean section)

★ 偶考 考過 3/20 梯次：106-2、113-1、115-1

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 五、產科麻醉 (Obstetric Anesthesia) > 5.2 產科鎮痛與麻醉

剖腹產麻醉

・首選：區域麻醉 (Spinal or CSE)

- Spinal：bupivacaine (heavy) + fentanyl/morphine → 快速起效
- 阻斷高度需至 **T4** (乳頭平面) 以提供足夠的手術範圍

・替代：全身麻醉

- 適應症：產婦拒絕區域麻醉、凝血異常、嚴重低血容、胎兒緊急危難 (無時間做 spinal)、區域麻醉失敗
- 風險：困難插管 (呼吸道水腫 → 使用較小口徑 ETT，通常 **6.0–6.5 mm**)、aspiration、子宮鬆弛 (吸入麻醉劑 → 產後出血 ↑)、新生兒呼吸抑制

★ 國考重點 (本站講義)

⚠ 易混與陷阱

項目/併發症	核心特徵與臨床表現	鑑別重點與機轉
硬脊膜外麻醉 (Epidural anesthesia) vs 脊椎麻醉 (Spinal anesthesia)	硬脊膜外麻醉血流動力學變化緩慢可控，為心臟病產婦首選；脊椎麻醉起效極快。	脊椎麻醉易引發突發性低血壓與靜脈回流減少，對瓣膜狹窄等心臟病產婦風險極高。
局部麻醉藥全身性毒性 (LAST) vs 高位阻斷 (High block)	LAST 典型前驅症狀為舌頭麻木與頭暈；High block 表現為低血壓與呼吸窘迫。	LAST 主因局部麻醉藥被血管吸收過快或誤注入血管；High block 為麻醉範圍過高造成交感與呼吸神經抑制。
硬脊膜穿刺後頭痛 (PDPH) vs 顱內壓增加 (Intracranial hypertension)	PDPH 表現為姿勢性頭痛，坐起或站立惡化、平躺迅速緩解。	PDPH 主因腦脊髓液滲漏導致顱內低壓牽引痛覺組織；顱內壓增加則為平躺或清晨惡化、坐起緩解。
剖腹產全麻之鴉片類藥物 (Opioids) 與麻醉氣體 (MAC)	鴉片類藥物於胎兒娩出後給予；吸入性麻醉氣體於娩出後降至約 0.5 MAC。	鴉片類藥物過早給予會通過胎盤抑制新生兒呼吸；吸入性麻醉氣體高於 0.5 MAC 會抑制子宮收縮並增加產後出血風險。

也考本考點的題目 (4 題，收在其他考點)

梯次	題目	收在
113-1	醫學六 Q7	麻醉科・麻醉藥理學，肌肉鬆弛劑與監測 (Neuromuscular Blocking Drugs and Monitoring)
106-2	醫學六 Q3	麻醉科・麻醉藥理學，局部麻醉藥全身性毒性反應 (Local anesthetic systemic toxicity)
106-2	醫學六 Q26	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，特殊病人與老年麻醉 (Anesthesia for Special Patient Populations and Geriatrics)
115-1	醫學六 Q4	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，脊椎與硬脊膜外麻醉 (Neuraxial Anesthesia)

麻醉科・急慢性疼痛之處理

正文：HikariMusic《TWMLE》<https://hikarimusic.github.io/TWMLE/>

本章基礎

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 十一、疼痛與鴉片類藥物

11.1 疼痛分類與傳導

分類	特徵	代表
體感性 (Somatic)	定位明確、銳痛/鈍痛	骨折、切割傷
內臟性 (Visceral)	定位模糊、悶痛/絞痛、常有 referred pain	膽絞痛、腸絞痛
神經病變性 (Neuropathic)	燒灼、電擊、allodynia、hyperalgesia	糖尿病神經病變、帶狀疱疹後神經痛、幻肢痛

- **Allodynia**：正常不痛的刺激引起疼痛；**Hyperalgesia**：對痛刺激反應加劇
- **Referred pain** 經典對應：心臟 → 左肩/左臂 (T1-T4)、橫膈 → 肩部 (C3-C5)、膽囊 → 右肩胛 (T6-T9)、闌尾初期 → 臍周 (T10)
- 痛覺纖維：**Aδ fiber** (快痛、銳痛、薄髓鞘)、**C fiber** (慢痛、鈍痛、無髓鞘)

急性疼痛與術後止痛 (Acute Pain and Postoperative Analgesia)

★★★ 常青必掃 考過 13/20 梯次：106-2、107-1、108-1、108-2、109-1、109-2、110-1、110-2、111-1、111-2、112-1、112-2、115-2

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 九、術後疼痛與噁心嘔吐

9.1 疼痛評估與 WHO 階梯

- 評估工具：
 - VAS (Visual Analog Scale)：0-10
 - NRS (Numeric Rating Scale)
 - Wong-Baker Faces：小兒/語言障礙
- WHO 三階段：

階段	疼痛程度	藥物
第一階	輕度	非鴉片類 (Acetaminophen、NSAIDs)
第二階	中度	弱鴉片類 (Tramadol、Codeine) ± 非鴉片類
第三階	重度	強鴉片類 (Morphine、Fentanyl) ± 非鴉片類

9.2 多模式止痛 (Multimodal Analgesia)

- 核心概念：不同機制藥物組合 → 減少個別劑量 → 降低副作用
- **Acetaminophen**：中樞 COX 抑制；肝毒性 (最大 4 g/day)
- **NSAIDs** (Ketorolac、Ibuprofen、Diclofenac)：
 - 機制：抑制 COX → 減少 prostaglandin → 抗炎/鎮痛
 - 副作用：腎損傷、胃潰瘍/出血、血小板功能抑制、影響骨癒合 (相對)
 - 禁忌：腎功能不全、消化性潰瘍、凝血異常、aspirin-exacerbated respiratory disease
- **Gabapentin/Pregabalin**： $\alpha_2\delta$ calcium channel 調節；神經病變痛、術後輔助止痛
- **Ketamine** (低劑量 sub-anesthetic)：NMDA antagonist；opioid tolerance 者有效、預防慢性術後痛
- **Dexamethasone**：單劑可減少 PONV 和術後止痛需求

9.3 止痛技術：PCA 與 Epidural

- PCA (Patient-Controlled Analgesia) :
 - 病人自行按壓給藥 (通常 IV morphine 或 fentanyl)
 - 設定: demand dose + lockout interval (通常 5–10 min) ± basal rate
 - 安全性: lockout 機制防止過量; 清醒度降低時不會按壓
 - 不可由家屬或護理人員代按 (PCA by proxy → 呼吸抑制風險 ↑)
- Epidural Analgesia :
 - 胸腹部大手術術後止痛的 gold standard
 - 藥物: 低濃度 local anesthetic (bupivacaine) + opioid (fentanyl/morphine)
 - 優點: 優異止痛、減少全身 opioid、促進腸道恢復、改善肺功能 (減少 atelectasis)
 - 副作用: 低血壓、尿滯留、搔癢 (opioid)、運動阻斷 (local anesthetic 濃度太高)、呼吸抑制 (neuraxial opioid → 延遲型, 尤其 morphine)

★ 國考重點 (本站講義)

⚠ 易混與陷阱

疼痛感覺術語	刺激類型	疼痛感受與臨床特徵
異痛症 (Allodynia)	無害刺激 (Non-noxious)	正常不應致痛的刺激 (如輕觸、刷毛) 引發疼痛反應
痛覺過敏 (Hyperalgesia)	有害刺激 (Noxious)	本已有害的刺激引發過度、強烈的疼痛感受
異常感覺 (Paresthesia)	自發或誘發	不尋常的異常感覺 (如麻木、刺痛), 不一定為疼痛
痛覺減退 (Hypoalgesia)	有害刺激 (Noxious)	對有害刺激的疼痛敏感度下降

止痛與麻醉藥物類別	主要作用機轉 / 標靶	臨床重點與陷阱
鴉片類 (Opioids, 如 Morphine)	活化 GPCR (μ , κ , δ), 抑制鈣通道、活化鉀通道造成過極化	呼吸抑制經由 μ 受體; 長期使用致 痛覺過敏 (OIH); 快輸大劑量致胸壁僵硬
納洛酮 (Naloxone)	非選擇性鴉片受體競爭性拮抗劑	專一性逆轉鴉片過量之呼吸抑制、鎮靜與縮瞳
克他命 (Ketamine)	NMDA 受體拮抗劑 (解離性麻醉)	呼吸抑制最少, 維持上呼吸道反射與肌肉張力
普加巴林 (Pregabalin)	電壓門控鈣離子通道 $\alpha 2-\delta$ 次單位	減少興奮性傳導物質釋放, 神經病變性疼痛一線藥
神經肌肉阻斷劑 (NMBA)	阻斷神經肌肉接頭傳導	僅麻痺肌肉, 完全無止痛與鎮靜作用

區域神經阻斷技術	支配區域與手術應用	臨床評估與優缺點
胸椎硬膜外止痛 (TEA)	胸壁與肋間神經 (開胸手術首選)	降交感 (Sympathectomy)、減少肺部併發症及腸阻塞
股神經阻斷 (Femoral block)	膝關節前方 (全膝關節置換術 TKA)	止痛效果佳, 但會造成股四頭肌無力影響下床
內收肌管阻斷 (Adductor block)	隱神經分支 (全膝關節置換術 TKA 主流)	止痛效果等同股神經阻斷, 且不影響股四頭肌肌力
坐骨神經阻斷 (Sciatic block)	膝關節後方	若單獨用於 TKA 止痛效果最差 (因 TKA 痛在前方)
腋下神經叢阻斷 (Axillary block)	上肢 (臂、手部手術)	對開胸手術無任何止痛效果

精選考題 (5/11)

第 1 題 [112-1 醫學六 第 4 題]

下列有關鴉片類藥物 (opioids) 的敘述，何者錯誤？

- (A) opioids 會導致細胞膜過極化 (hyperpolarization)
- (B) opioids 啟動鈣離子通道，並抑制鉀離子通道
- (C) endorphins 是結合 opioid 受體的內源性肽 (endogenous peptides)
- (D) fentanyl 的低分子量和脂溶性有利其經皮吸收 (transdermal absorption)

答案 B

A. opioids 會導致細胞膜過極化 (hyperpolarization)

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Opioids (鴉片類藥物) 結合受體後，活化細胞膜上的鉀離子通道，使鉀離子外流導致 Hyperpolarization (過極化)，進而抑制痛覺神經元的衝動傳導。

B. opioids 啟動鈣離子通道，並抑制鉀離子通道

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：此敘述錯誤。Opioids 機轉是『抑制』Voltage-gated calcium channels (電壓門控鈣離子通道) 並『活化』Potassium channels (鉀離子通道) 造成過極化。選項描述與藥理方向相反。

C. endorphins 是結合 opioid 受體的內源性肽 (endogenous peptides)

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Endorphins (內啡肽) 是人體合成的 Endogenous peptides (內源性肽)，能活化 Opioid receptors (鴉片受體)，是內源性止痛系統中最重要的配體之一。

D. fentanyl 的低分子量和脂溶性有利其經皮吸收 (transdermal absorption)

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Fentanyl (芬太尼，商品名 Durogesic) 具有極高的 Lipid solubility (脂溶性) 與低分子量，這使其極易穿透皮膚進行 Transdermal absorption (經皮吸收)。

第 2 題 [109-1 醫學六 第 5 題]

下列有關鴉片類藥物 (opioids) 的敘述，何者錯誤？

- (A) 其受體包含 mu、kappa、delta 與 sigma 受體
- (B) 所有 opioid 受體與 G 蛋白 (G proteins) 結合
- (C) 嗎啡引起的呼吸抑制是經由 kappa 受體
- (D) naloxone 是一種 opioid 受體拮抗劑 (antagonist)

答案 C

A. 其受體包含 mu、kappa、delta 與 sigma 受體

✓ 正確 [P3 人上人]

詳解：Opioid 受體傳統上分為 μ (mu)、 κ (kappa)、 δ (delta) 三型。早年曾將 σ (sigma) 視為鴉片受體，但目前已知其為非鴉片類結合位點 (non-opioid binding site)，與 PCP (Phencyclidine) 受體性質相近，但傳統國考題仍常將其併入考題描述中。

B. 所有 opioid 受體與 G 蛋白 (G proteins) 結合

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：所有主要鴉片類受體 (μ , κ , δ) 均屬於 G 蛋白偶聯受體 (G-protein coupled receptors, GPCRs)，主要透過 G_i/G_o 蛋白抑制腺苷酸環化酶 (adenylyl cyclase) 並調節離子通道。

C. 嗎啡引起的呼吸抑制是經由 kappa 受體

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：嗎啡引起的呼吸抑制 (respiratory depression) 主要是經由 μ (mu) 受體 (特別是 μ_2 亞型) 所媒介。 κ (kappa) 受體主要與脊髓上止痛、鎮靜及煩躁感 (dysphoria) 相關，較少引起顯著呼吸抑制。

D. naloxone 是一種 opioid 受體拮抗劑 (antagonist)

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Naloxone (Narcan) 是一種非選擇性的鴉片受體拮抗劑 (opioid antagonist)，對 μ , κ , δ 受體均有競爭性拮抗作用，臨床上用於逆轉鴉片類藥物過量引起之呼吸抑制。

第 3 題 [115-2 醫學六 第 9 題]

術後病人疼痛難耐而使用靜脈注射的類鴉片藥物病人自控式止痛裝置 (PCA)，有關 PCA 的敘述，下列何者最不適當？

- (A) PCA 可設定給與劑量，不反應時間 (lockout interval)，由電腦控制，絕對安全
- (B) PCA 可設定基本用量及每次按壓劑量
- (C) PCA 可提高病人止痛滿意度，並減少類鴉片藥物總用量
- (D) PCA 可減少類鴉片藥物相關副作用

答案 A

A. PCA 可設定給與劑量，不反應時間 (lockout interval)，由電腦控制，絕對安全

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：PCA (Patient-Controlled Analgesia，病人自控式止痛) 雖由電腦設定劑量與 Lockout Interval (不反應時間)，但仍可能發生機器故障、設定錯誤或 PCA by Proxy (家屬代按) 導致藥物過量，絕非「絕對安全」。

B. PCA 可設定基本用量及每次按壓劑量

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：PCA 儀器可彈性設定 Basal Rate (基本/背景給藥劑量) 與 Demand Dose (每次按壓劑量)，能滿足病人個人化止痛需求，敘述適當。

C. PCA 可提高病人止痛滿意度，並減少類鴉片藥物總用量

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：相較於傳統 PRN (As Needed，按需給藥)，PCA 能維持穩定血藥濃度，臨床實證顯示可提高止痛滿意度並減少 Opioid (類鴉片藥物) 累積總用量，敘述適當。

D. PCA 可減少類鴉片藥物相關副作用

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：PCA 採小劑量頻繁給藥，可避免血中濃度超過毒性閾值的高峰期，進而減少 Opioid-related Side Effects (類鴉片相關副作用，如呼吸抑制、噁心嘔吐)，敘述適當。

第 4 題 [108-2 醫學六 第 8 題]

下列有關止痛治療藥物的敘述，何者錯誤？

- (A) 類鴉片止痛藥物可用於術後止痛與非術後止痛
- (B) 類固醇藥物可用於止痛治療
- (C) 神經肌肉阻斷劑也具有止痛作用
- (D) 抗癲癇藥物可用於止痛治療

答案 C

A. 類鴉片止痛藥物可用於術後止痛與非術後止痛

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：類鴉片止痛藥物 (Opioids) 廣泛應用於急性術後痛及慢性非術後疼痛 (如癌痛)，是臨床止痛階梯中的核心藥物，敘述正確。

B. 類固醇藥物可用於止痛治療

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：類固醇 (Corticosteroids) 可減少發炎介質產生並減輕神經周圍水腫，常作為神經壓迫或骨轉移痛的輔助止痛藥物，敘述正確。

C. 神經肌肉阻斷劑也具有止痛作用

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：神經肌肉阻斷劑 (Neuromuscular blocking agents, NMBA) 僅阻斷神經肌肉傳導導致肌肉麻痺，完全不具止痛 (Analgesic) 或鎮靜作用。

D. 抗癲癇藥物可用於止痛治療

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：抗癲癇藥物（Antiepileptics）如 Gabapentin（Neurontin）與 Pregabalin 為治療神經病變性疼痛（Neuropathic pain）的一線用藥，敘述正確。

第 5 題〔108-1 醫學六 第 6 題〕

Allodynia 是形容疼痛的那一種感覺？

- (A) 沒有刺激下，也會感到異常感覺
- (B) 對於無害（nonnoxious）的刺激，也會感覺到疼痛
- (C) 對於有害（noxious）的刺激，感覺越來越強烈
- (D) 對於有害（noxious）的刺激，感覺越來越減弱

答案 B**A. 沒有刺激下，也會感到異常感覺**

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Paresthesia（異常感覺）泛指自發性或誘發性的不尋常感覺，不一定為痛。Allodynia（異痛症）特指由無害刺激誘發的疼痛。

B. 對於無害（nonnoxious）的刺激，也會感覺到疼痛

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Allodynia（異痛症）定義為對於正常情況下不應導致疼痛的 Non-noxious（無害）刺激，例如輕觸或刷毛，產生了異常的疼痛反應。

C. 對於有害（noxious）的刺激，感覺越來越強烈

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Hyperalgesia（痛覺過敏）是指對於本來就有害的 Noxious（有害）刺激產生了過度的疼痛感受，與異痛症由「無害刺激誘發」不同。

D. 對於有害（noxious）的刺激，感覺越來越減弱

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Hypoalgesia（痛覺減退）是指對於 Noxious（有害）刺激的疼痛敏感度下降，與異痛症定義無關。

本考點其他考題（6 題，未收錄）

梯次	題目	主題
106-2	醫學六 Q8	non-pharmacologic pain control
107-1	醫學六 Q8	acute postoperative pain
108-1	醫學六 Q7	patient-controlled analgesia
109-1	醫學六 Q8	pregabalin mechanism
109-2	醫學六 Q8	patient-controlled analgesia
112-2	醫學六 Q5	opioids pharmacology

也考本考點的題目（7 題，收在其他考點）

梯次	題目	收在
111-2	醫學六 Q4	麻醉科・麻醉藥理學，靜脈麻醉藥與鎮靜藥 (Intravenous Anesthetics and Sedatives)
112-1	醫學六 Q6	麻醉科・麻醉藥理學，靜脈麻醉藥與鎮靜藥 (Intravenous Anesthetics and Sedatives)
115-2	醫學六 Q5	麻醉科・麻醉藥理學，靜脈麻醉藥與鎮靜藥 (Intravenous Anesthetics and Sedatives)
112-1	醫學六 Q8	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，術後照護與恢復 (Postoperative Care and Recovery)
110-2	醫學六 Q8	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，脊椎與硬脊膜外麻醉 (Neuraxial Anesthesia)
111-1	醫學六 Q8	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，脊椎與硬脊膜外麻醉 (Neuraxial Anesthesia)
110-1	醫學六 Q8	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，周邊神經阻斷術 (Peripheral Nerve Blocks)

慢性與癌症疼痛管理 (Chronic and Cancer Pain Management)

★★ 穩定考點 考過 10/20 梯次：106-2、107-2、108-2、109-1、111-2、112-2、113-1、113-2、114-1、114-2

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 十一、疼痛與鴉片類藥物 > 11.2 鴉片類受體與藥物

受體

受體	主要效應
μ (μ)	鎮痛（最主要）、呼吸抑制、欣快感、便秘、瞳孔縮小、身體依賴
κ (κ)	鎮痛（脊髓）、鎮靜、dysphoria
δ (δ)	鎮痛調節、情緒

藥物分類

類別	代表藥物	要點
Pure agonist	Morphine、Fentanyl、Remifentanyl、Methadone、Meperidine、Codeine	μ 完全激動
Partial agonist	Buprenorphine	μ 部分激動 → ceiling effect；與 full agonist 合用可能拮抗；成癮治療
Mixed agonist-antagonist	Nalbuphine、Butorphanol、Pentazocine	κ agonist + μ antagonist；可 precipitate withdrawal
Pure antagonist	Naloxone (IV 短效)、 Naltrexone (PO 長效)	完全拮抗

共同副作用與中毒

- 呼吸抑制（最危險）、便秘（最常見，不產生耐受性）、瞳孔縮小（不產生耐受性）、噁心嘔吐、尿滯留、搔癢、膽道痙攣
- 戒斷：流淚流鼻水、腹瀉、piloerection → 不致命 (cf. 酒精/BZD 戒斷可致命)
- 中毒三聯徵：意識下降 + 呼吸抑制 + 針狀瞳孔
- **Naloxone**：短於多數 opioids → 需重複給予

TWMLE・麻醉科 > 麻醉科 > 十一、疼痛與鴉片類藥物

11.3 癌症疼痛管理

1. 輕度：非鴉片類（NSAID / Acetaminophen）
 2. 中度：弱鴉片類（Codeine / Tramadol）± 非鴉片類
 3. 重度：強鴉片類（Morphine / Fentanyl）± 非鴉片類
- 各階梯皆可加 **adjuvants**（抗癲癇藥、抗憂鬱藥、類固醇）
 - Breakthrough pain → 速效製劑（如 fentanyl lollipop）
 - 現趨勢強調依疼痛強度直接選藥，不必逐階爬升

11.4 介入性止痛與神經阻斷

技術	適應症
Celiac plexus block	上腹內臟癌痛（胰臟癌經典適應症）
Stellate ganglion block	CRPS 上肢、頭頸部交感性疼痛
Lumbar sympathetic block	CRPS 下肢
Epidural / Intrathecal pump	難治性癌痛或慢性痛長期給藥
Neurolytic block （酒精/酚）	預期壽命短的癌痛，永久性破壞神經

★ 國考重點（本站講義）

- 疼痛處置原則與臨床倫理〔107-2〕
- 癌症疼痛給藥策略〔107-2、114-1〕
- 慢性疼痛名詞定義鑑別
- 神經病變痛與止痛藥物機轉
- 癌症疼痛之藥物選擇與給藥途徑
- 非藥物與介入性疼痛治療（Interventional Pain Management）

⚠ 易混與陷阱

疼痛相關專有名詞	刺激類型	產生的感受或反應	備註 / 易混淆點
無痛覺（Analgesia）	致痛刺激（Noxious）	無疼痛反應	僅對痛覺消失，其他知覺仍存在
麻醉 / 感覺喪失（Anesthesia）	所有知覺刺激	對所有知覺（觸、溫、壓覺等）皆無反應	常誤混為 Analgesia
異樣疼痛（Allodynia）	非致痛刺激（Non-noxious）	感受為疼痛（如微風、衣服摩擦即痛）	刺激本身不應致痛
痛覺過敏（Hyperalgesia）	致痛刺激（Noxious）	痛覺反應加劇過強	痛覺受器閾值降低
感覺異常（Paresthesia）	無外部刺激（Spontaneous）	自發性異樣感覺（麻刺感、電感）	無需外部刺激即發生

神經病變痛藥物	藥物作用機轉標靶	臨床首選適應症	臨床注意事項
Carbamazepine	鈉離子通道（Sodium channel）阻斷	典型三叉神經痛（Trigeminal Neuralgia）首選	一線高證據等級藥物
Pregabalin / Gabapentin	電壓敏感性鈣離子通道（Calcium channel）之 $\alpha 2-\delta$ 次單位	一般周邊神經病變性疼痛（Neuropathic Pain）	在三叉神經痛中僅為二線或輔助用藥

介入性神經阻斷術	阻斷之神經結構與機制	主要臨床適用部位 / 疾病
腹腔神經叢阻斷 (Celiac Plexus Block)	阻斷上腹部交感神經傳導 (屬侵入性介入治療)	上腹部惡性腫瘤 (胰臟癌、胃癌、肝膽癌) 之頑固內臟痛
上腹下神經叢阻斷 (Superior Hypogastric Plexus Block)	阻斷骨盆腔交感神經傳導	骨盆腔臟器惡性腫瘤 (膀胱、子宮、前列腺) 疼痛
星狀神經節阻斷 (Stellate Ganglion Block)	阻斷頸胸交感神經幹	頭頸部、上肢交感神經相關疼痛或血管疾病
靜脈區域阻斷 (Bier Block)	止血帶配合靜脈注入局部麻醉藥	四肢遠端短時間手術麻醉或區域疼痛控制

鴉片類藥物/給藥途徑	是否適合癌症疼痛長期使用	臨床考量與原因
口服嗎啡 (Oral Morphine)	適合 (首選)	WHO 止痛階梯基準藥物，符合生理且便於居家管理
吩坦尼透皮貼劑 (Transdermal Fentanyl)	適合	效期長 (約 72 小時)，適合吞嚥困難或無法口服者
皮下嗎啡注射 (Subcutaneous Morphine)	適合	吸收穩定，即使癌症惡病質 (Cachexia) 極度消瘦者仍有效
靜脈注射配替啶 (IV Meperidine / Demerol)	不適合 (禁用)	代謝物 Normeperidine 具中樞神經毒性，累積易致顫抖與癲癇

精選考題 (3/4)

第 6 題 [113-2 醫學六 第 8 題]

下列有關慢性疼痛的相關名詞定義，何者錯誤？

- (A) allodynia：對非傷害性 (nonnoxious) 的刺激感受為疼痛
- (B) hyperalgesia：對傷害性 (noxious) 的刺激反應加劇
- (C) analgesia：對所有知覺皆無反應
- (D) paresthesia：無明顯刺激狀態下卻感受異樣知覺

答案 C

A. allodynia：對非傷害性 (nonnoxious) 的刺激感受為疼痛

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Allodynia (異樣疼痛) 定義為對正常非致痛刺激 (non-noxious stimuli) 產生疼痛反應，例如微風吹過或衣服摩擦即感到疼痛。此描述正確，故非本題所求之錯誤定義。

B. hyperalgesia：對傷害性 (noxious) 的刺激反應加劇

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Hyperalgesia (痛覺過敏) 定義為對致痛刺激 (noxious stimuli) 產生過強或加劇的疼痛反應，導因於痛覺受器閾值降低。此描述正確，故非本題所求之錯誤定義。

C. analgesia：對所有知覺皆無反應

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Analgesia (無痛覺) 是指對致痛刺激無疼痛反應。而「對所有知覺 (含觸覺、溫覺、壓覺等) 皆無反應」的定義應為 Anesthesia (感覺喪失/麻醉)。故 C 選項定義錯誤，為本題答案。

D. paresthesia：無明顯刺激狀態下卻感受異樣知覺

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Paresthesia (感覺異常) 指在無明顯外部刺激下產生的異常感覺，如麻刺、電感或蟻走感 (spontaneous abnormal sensation)。此描述正確，故非本題所求之錯誤定義。

第 7 題〔114-1 醫學六 第 8 題〕

有關癌症止痛的處置，下列何者最不適當？

- (A) 若病人已不能經口服用藥物，穿皮貼片（transdermal patch）為合理選擇
- (B) 針對末期病人的骨轉移所造成的嚴重疼痛，可以合併給與類固醇（glucocorticoids）
- (C) 因化療藥物造成的周邊神經病變性疼痛（neuropathic pain），不算是癌症疼痛
- (D) 當病人因癌症惡病質（cancer cachexia）明顯消瘦時，皮下嗎啡注射仍可以提供有效止痛

答案 C

A. 若病人已不能經口服用藥物，穿皮貼片（transdermal patch）為合理選擇

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：對於無法經口（Per os）服藥的癌症病人，穿皮貼片（Transdermal patch），如 Fentanyl（吩坦尼）貼片，是維持血中鴉片類藥物穩定濃度的合理替代方案。

B. 針對末期病人的骨轉移所造成的嚴重疼痛，可以合併給與類固醇（glucocorticoids）

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：類固醇（Glucocorticoids）具抗發炎與減輕周圍組織水腫效果，臨床上常作為輔助止痛劑，與鴉片類藥物合併用於緩解骨轉移（Bone metastasis）引起的嚴重疼痛。

C. 因化療藥物造成的周邊神經病變性疼痛（neuropathic pain），不算是癌症疼痛

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：癌症疼痛包含腫瘤侵犯、相關併發症及「治療相關」的副作用。化療誘發之周邊神經病變性疼痛（Chemotherapy-induced peripheral neuropathy, CIPN）是典型的治療相關癌症疼痛。

D. 當病人因癌症惡病質（cancer cachexia）明顯消瘦時，皮下嗎啡注射仍可以提供有效止痛

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：對於癌症惡病質（Cancer cachexia）消瘦病人，皮下注射（Subcutaneous injection）嗎啡仍是安寧療護中有效且穩定、吸收良好的給藥途徑，不因消瘦而禁忌。

第 8 題〔113-1 醫學六 第 8 題〕

下列何項藥物是治療典型三叉神經痛（Trigeminal Neuralgia）的首選藥物？

- (A) pregabalin
- (B) fluoxetine
- (C) tramadol
- (D) carbamazepine

答案 D

A. pregabalin

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：Pregabalin（Lyrica）常用於一般神經病變痛（Neuropathic pain），但在三叉神經痛中屬於二線藥物或輔助治療，其證據強度弱於 Carbamazepine。

B. fluoxetine

× 錯誤 [P1 夯]

詳解：Fluoxetine（Prozac）屬於 SSRI 類抗憂鬱劑，並非三叉神經痛的標準治療用藥，通常僅用於併發情緒疾患時。

C. tramadol

× 錯誤 [P2 頂級]

詳解：Tramadol（Ultram）是一種弱效鴉片類止痛藥，可用於中重度疼痛，但對於典型三叉神經痛的陣發性劇痛效果有限，非首選藥物。

D. carbamazepine

✓ 正確 [P1 夯]

詳解：Carbamazepine（Tegretol）是典型三叉神經痛（Trigeminal Neuralgia）的首選藥物（First-line drug），為鈉通道阻斷劑，證據等級極高。

本考點其他考題（1 題，未收錄）

梯次	題目	主題
112-2	醫學六 Q8	cancer pain opioid route

也考本考點的題目（6 題，收在其他考點）

梯次	題目	收在
107-2	醫學六 Q7	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，醫療倫理與安寧緩和醫療（Medical Ethics and Palliative Care）
111-2	醫學六 Q8	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，脊椎與硬脊膜外麻醉（Neuraxial Anesthesia）
114-2	醫學六 Q8	麻醉科・各種特殊運用之麻醉學，周邊神經阻斷術（Peripheral Nerve Blocks）
106-2	醫學六 Q8	麻醉科・急慢性疼痛之處理，急性疼痛與術後止痛（Acute Pain and Postoperative Analgesia）
108-2	醫學六 Q8	麻醉科・急慢性疼痛之處理，急性疼痛與術後止痛（Acute Pain and Postoperative Analgesia）
109-1	醫學六 Q8	麻醉科・急慢性疼痛之處理，急性疼痛與術後止痛（Acute Pain and Postoperative Analgesia）

題庫來源：中華民國考選部歷屆考題（公資源） <https://wwwq.moex.gov.tw/>；LLM-generated explanations © WLK, Claude Haiku 4.5 + OpenEvidence-validated (CC-BY-4.0)。國考重點框取自本站講義。