

麻醉前血檢與 風險溝通

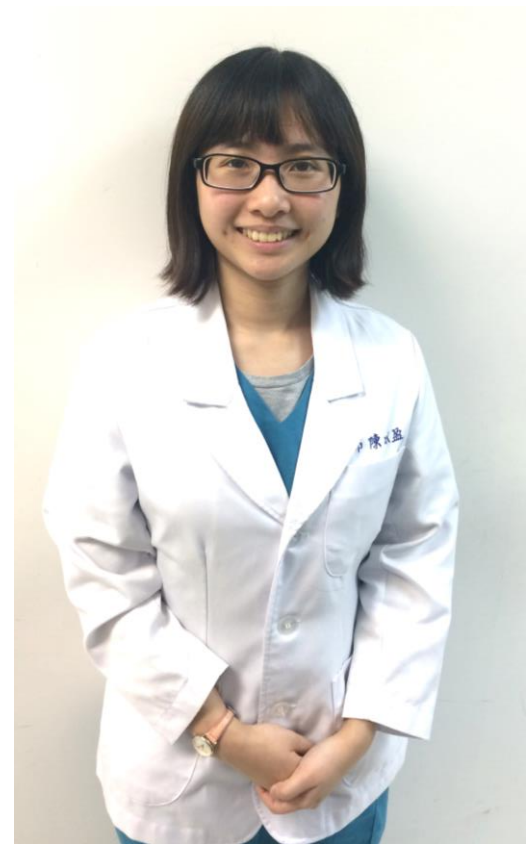
陳以盈

酪農學園大學獸醫麻醉學專攻 博士生

中興大學小動物臨床組麻醉科 碩士

講師簡介

- 中興大學獸醫系學士 2010-2015
- 中興大學獸醫系碩士 2015-2017
 - 小動物麻醉學 (王咸棋老師)
- 慈愛動物醫院台中總院 2017-2019
 - 臨床獸醫師
- 酪農學園大學博士班 2019-
 - 獸醫麻醉學 (山下和人老師)
 - 博士班第二年



課程大綱

- 麻醉前評估的重要性
- 麻醉前血檢評估的重點
- 循環相關的血檢項目
- 肝膽相關的血檢項目
- 腎臟相關的血檢項目
- 內分泌相關的血檢項目
- 凝血相關的血檢項目

為什麼要做麻醉前評估？

因為要知道這隻動物的麻醉風險有多大

- 麻醉前評估重點：
 - 心肺功能：循環功能與攜氧功能
 - 肝腎功能：藥物代謝與體內平衡
 - 其他可能影響生理機能的系統性疾病
- 跟飼主溝通麻醉風險

ASA (美國麻醉醫師學會) 分級

分級	定義	舉例
I	沒有系統性疾病的健康動物	節育手術
II	有輕微的系統性疾病但不影響日常生活	輕度糖尿病
III	有重度的系統性疾病且影響到日常生活	貧血
IV	系統性疾病嚴重到無法活動且時刻威脅生命	尿毒症
V	不管有沒有手術可能都活不過24小時的動物	嚴重創傷
E	緊急手術	

健康動物在麻醉前一定要做血檢嗎？

- 在人類醫學針對健康病患：
 - 依照年齡、醫療程序的侵入性程度、病史
 - 健康小兒病患只有神經外科或心臟手術要血檢
- 但健康動物呢？
 - 動物不會說話+飼主有時沒注意到症狀
 - 7歲以上或ASA2以上的病患就一定需要血檢
 - 血檢的客觀數字可作為跟飼主溝通的有效工具

麻醉前血檢評估的重點在哪？

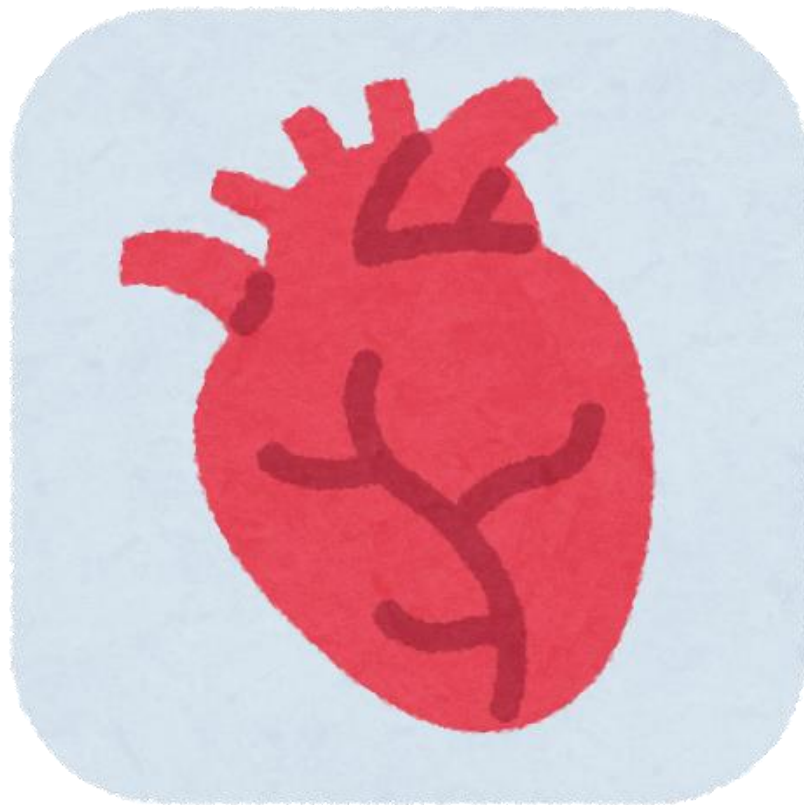
重點在於：「每隻動物的重點都不一樣」

- 最最基本的：PCV、TP、GLU、Na/K/Cl
- 進階一點的：ProCyte + Chem 10 + Lyte4
- 客製化的：年齡？品種？有無心絲蟲預防？
- 還要考量飼主的預算：是否有其他檢查該做？

異常值在臨床上的意義是什麼？

- 異常就一定有意義嗎？
- 正常就一定沒問題嗎？
- 綜合性的判斷：理學檢查、病史、影像學等
- 發現是真的異常，下一步我們能做什麼？
 - 麻醉是否可延後進行？
 - 是否可以先矯正後再麻醉？
 - 若要麻醉，麻醉計劃可以怎麼調整？

循環相關



循環機能

- 氧氣輸送量 = 心輸出量 × 血中含氧量
- 心輸出量 = 心跳數 × 心搏量
- 心搏量 =
$$\frac{\text{前負荷} \times \text{心收縮力} \times \text{心擴張力}}{\text{後負荷}}$$
- 平均血壓 = 心輸出量 × 周邊血管阻力

可能影響循環機能的血檢異常

○ 血液成分異常

- 水與血球的比例：循環量與黏滯度

- 血紅素：攜氧能力

- 蛋白質：過低則可能影響膠體滲透壓

- 電解質：異常則可能心律不整等

○ 血管張力異常

- 例如：敗血症、酸血症

○ 心臟病患者

血液成分：HCT或PCV

- 沒有CBC也至少要有PCV
- 貧血：
 - 對血液攜氧功能的影響極大→<20%者避免麻醉
 - 脫水的動物就算PCV正常也可能有貧血
- PCV過高：
 - 脫水→循環血液量不足
 - 真性多血症→增加血液黏滯度影響循環

動脈血中含氧量 (CaO_2)

$$\text{CaO}_2 = \underbrace{1.34 \times \text{血紅素}(\text{g/dL}) \times \text{血氧飽和度}}_{\text{血紅素結合氧氣量}} + \underbrace{\text{動脈血氧氣分壓}(\text{mmHg}) \times 0.003}_{\text{血液中氧氣溶解量}}$$

- 1.34為1 g的血紅素可以結合的氧氣量(mL)
- 0.003為37°C時血漿中的氧氣溶解係數
- 正常值為16-20 mL/dL
 - =每1 dL的血液含有16-20 mL的氧氣

動脈血中含氧量模擬試算

	血紅素 (mg/dL)	血氧飽和度 (%)	動脈血 氧氣分壓 (mmHg)	動脈含氧量 (ml/dL)
正常犬	14	98	100	18.68
貧血	7	98	100	9.49
缺氧	14	90	60	17.06
供氧	14	100	500	20.26

血液成分：白血球總數

- 總數非常低→敗血症或免疫抑制疾病的可能
 - 敗血症→血管擴張、血管通透性上升
- 總數非常高→除了炎症之外也可能是癌症
- 白血球分類：
 - 相對而言診斷比較有幫助
 - 帶狀中性球→出現的話通常需要進一步檢查
 - 緊迫相→NE、MONO上升；LYM、EOS下降

血液成分：蛋白質（TP或ALB）

- 血液中蛋白質的功能：
 - 維持膠體滲透壓、與藥物結合、凝血、傷口癒合
- 可用於判斷有無脫水
- 最重要的是ALB，但只驗TP也還可以接受
 - ALB < 1.5 g/dL者無法有效維持膠體滲透壓
 - 有些藥物會跟ALB結合，ALB過低藥效會增強
 - 例如：Midazolam, Diazepam

血液成分：電解質（K、Ca）

- 高血鉀→高T波、P波消失、心跳停止
- 低血鉀→室上性或心室性心律不整
- 高血鈣→心律不整
- 低血鈣→心收縮力下降、心室性心搏過速
- 若有異常則判斷：
 - 嚴重者需要先矯正或先診斷出潛在原因
 - 緊急者則考慮麻醉中輸液的選擇

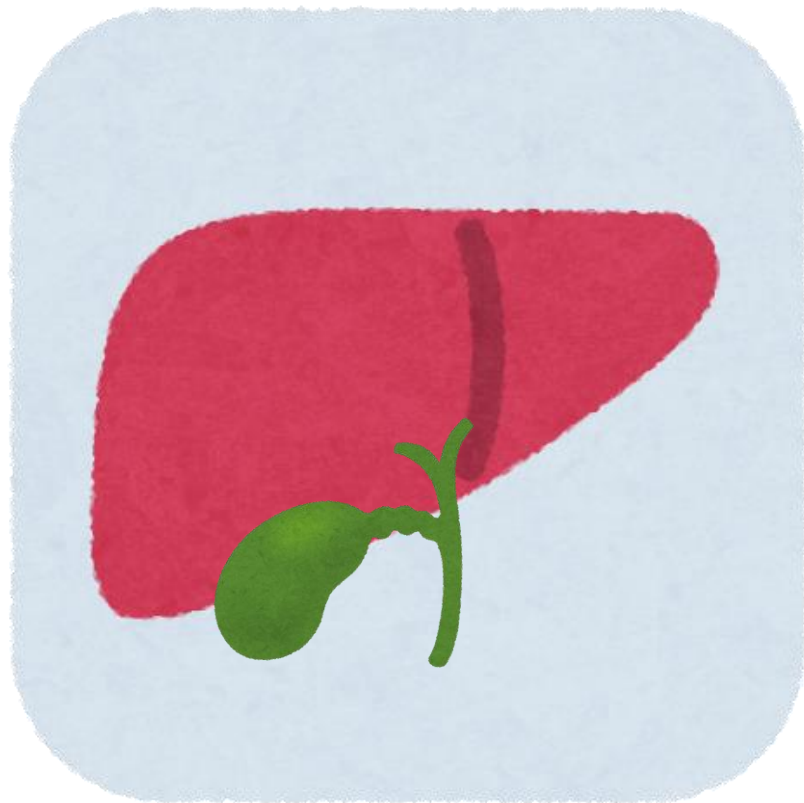
心輸出量異常：心絲蟲

- 對誰重要→沒有預防心絲蟲的狗
- 循環機能下降
- 肺栓塞風險
- 若不急著麻醉可以先治療
- 如果無法先治療就要跟飼主解釋清楚風險

心輸出量異常：NTproBNP

- 對誰重要→異常心音、家族史、特定品種貓
- 異常心音→心雜音、奔馬音、心律不整
- 肥大性心肌病好發品種：
 - 喜馬拉雅、波斯、緬因、孟加拉
- 若無臨床症狀卻陽性→需要考慮進一步檢查
 - 心臟超音波、血壓、T4、腎功能

肝膽疾病 相關



肝膽疾病的潛在風險

- 影響肝功能？
- 診斷意義大於生理機能上的意義
- 有異常的話不一定代表不能麻醉
- 有異常代表建議進一步檢查找出原因

潛在肝膽疾病的提示

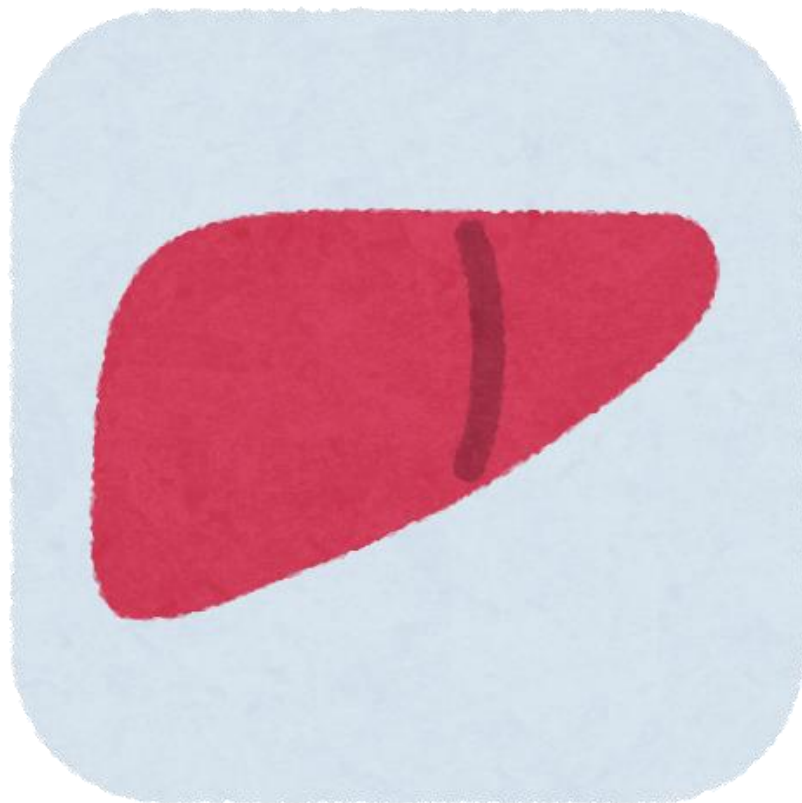
○ ALT、ALKP

- 在肝硬化的動物可能反而會是正常值
- ALKP在骨頭、小腸、腎臟裡也有

○ GGT

- 肝膽疾病貓→GGT會上升的比ALKP明顯
- 甲亢貓→ALT、ALKP會上升，但GGT不會上升

肝功能相關



肝臟的生理機能

- 代謝含氮廢物與藥物
 - BUN下降、膽固醇下降、血氨上升、膽汁酸上升
- 儲存肝醣
 - 血糖
- 製造蛋白質
 - 凝血因子、白蛋白

肝功能指標

○ 膽固醇

- 低→肝功能受損、蛋白質流失性腸病、癌症
- 高→可能會跟其他內分泌疾病有關

○ 血氨

- 高→肝腦症候群的原因之一，可能伴隨BUN下降
- 肝腦症病患對benzodiazepine的感受性會上升

○ 飯前飯後膽汁酸

- 對肝膽疾病最敏感也最有特異性的檢驗項目

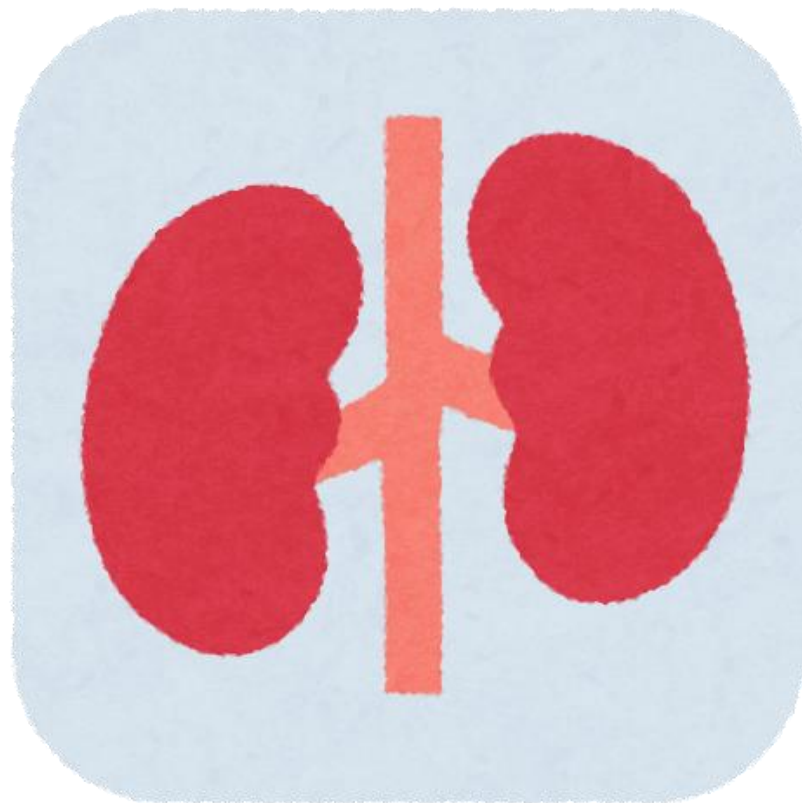
肝病麻醉風險管理：低血糖

- 低血糖高風險族群
 - 肝功能受損、幼年動物、敗血症、癌症
- 低血糖會造成什麼問題？
 - 癲癇等神經症狀
 - 麻醉甦醒延長
 - 細胞能量不足
- 以含糖輸液來維持血糖在70 mg/dL以上

肝病麻醉風險管理：凝血因子

- 白蛋白的半衰期較凝血因子長
- 除了factor VIII與von Willebrand factor以外都是肝生成
- 至少要做prothrombin time (PT)
- 有異常時可以新鮮冷凍血漿跟維他命K1治療
- 若要做侵入性高的處置建議備血
- 有凝血障礙時應避免使用NSAIDs

腎功能相關



腎臟的生理機能

- 排除代謝廢物與藥物
 - Ketamine在貓主要由腎臟排除
- 維持水合狀態
- 調節電解質
- 維持酸鹼平衡
- 參與血壓調節
- 紅血球生成

腎功能指標

- CREA、BUN、SDMA
 - 建議CREA跟BUN不要只挑一項驗
 - SDMA比CREA敏感且不會被肌肉量影響
- 氮血症：
 - 增加血腦障壁通透性
 - 減少藥物與蛋白質的結合

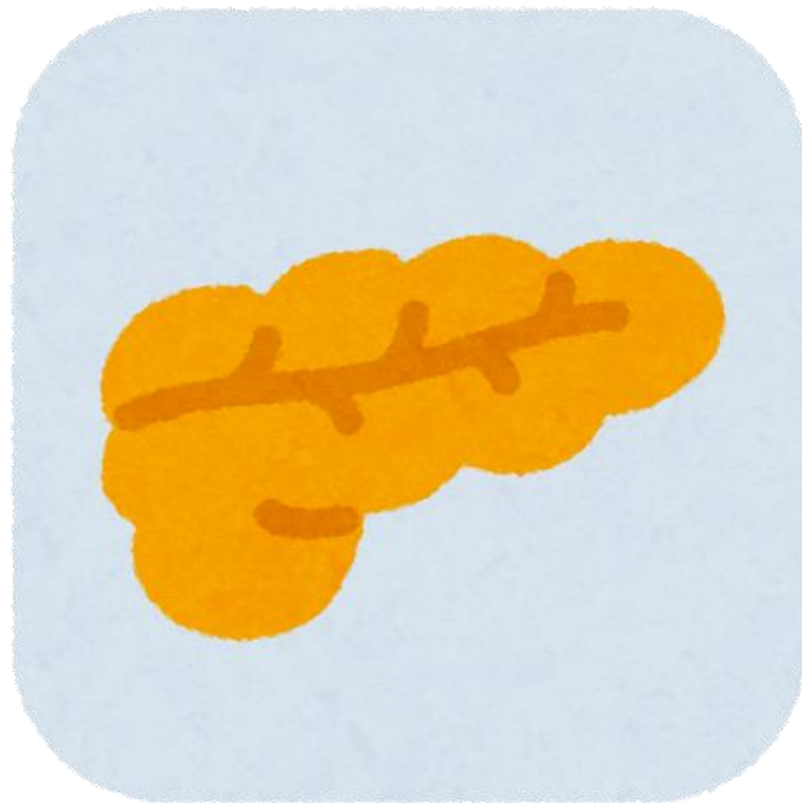
腎病麻醉風險：電解質異常

- 其中高血鉀是最威脅生命的
- 慢性腎病動物也常見高血磷跟高血鎂
- 高血磷可能造成繼發性的低血鈣
- CKD+ 接受IV Fluid的動物可能有高血鎂：
 - >2.5 mmol/L：心律不整
 - >5.0 mmol/L：低血壓與呼吸抑制
 - >6.0-7.5 mmol/L：心跳停止

腎病麻醉風險：代謝性酸血症

- 多半與脫水跟灌流不足有關
- pH < 7.2時：
 - 體內酵素反應性↓
 - 心收縮力↓、心輸出量↓、血壓↓
 - 心室性心律不整風險↑
- 對某些藥物的敏感性會增加
- 這時麻醉中EtCO₂最好維持在30-35 mmHg
- 必要時進行血液氣體分析

內分泌疾病 相關



犬貓常見的內分泌疾病

- 糖尿病：血管內皮傷害
- 甲狀腺功能亢進：心律不整跟過度消瘦
- 甲狀腺功能低下：藥物代謝跟體溫下降
- 腎上腺皮質功能亢進：凝血功能亢進
- 腎上腺皮質功能低下：電解質異常與低血壓
- ...etc

潛在麻醉風險：高血糖

- 糖尿病：高血壓、神經病變、腎臟功能受損
- 庫欣氏症：高血壓、換氣不足、血栓
- 緊迫：兒茶酚胺分泌
- 大部分屬於可以事先矯正的異常
- Dexmedetomidine 會抑制胰島素分泌
- Ketamine 刺激交感神經導致血糖上升

潛在麻醉風險：甲狀腺機能異常

- 10歲以上的貓、有甲狀腺功能低下症狀的狗
- 甲狀腺機能亢進
 - 心搏過速與心律不整
 - 過度消瘦：術中容易低體溫術後容易高體溫
 - 避免使用ketamine等刺激交感神經的藥物
- 甲狀腺機能低下
 - 心搏徐緩與心收縮力下降
 - 代謝下降：藥物代謝減緩、肥胖、低體溫

潛在麻醉風險：電解質異常

- 內分泌疾病可能造成電解質失衡
- 典型的愛迪生氏症可能出現低血鈉/高血鉀
 - 非典型可能只有低白蛋白血症跟低膽固醇血症
 - 嚴重者可能因消化道症狀而有脫水
 - 低血糖也是有，但少見
- 糖尿病可能因為多尿而出現低血鈉/低血鉀
- 甲亢可能有高血鈉/低血鉀/高血鈣

凝血功能 相關



可能影響凝血功能的疾病

- 艾莉希體、萊姆病等壁蝨媒介疾病
- 病毒感染
- 腎上腺皮質功能亢進
- 肝功能異常
- 癌症
- 引起SIRS的炎症：例如胰臟炎
- 遺傳性疾病或自體免疫性疾病

凝血功能異常：血小板低下

- 可能表示有其他潛在疾病
 - 血液寄生蟲→例如艾利希體
 - 病毒感染→例如FIV、FeLV等
 - 癌症
 - 或其實只是抽血抽太久抽到凝血等
- Buccal mucosa bleeding time (BMBT)
- 避免IM注射、NSAIDs

Take-Home Message

- 先問診跟做完理學檢查後再血檢
 - 運動不耐絕對比肝腎指數上升還高風險
- 有症狀的病患記得有些項目可以當天再複驗
 - 例如：PCV、TP、GLU、Na/K/Cl...etc
- 麻醉風險有很多是可以管理的
 - 麻醉前先矯正異常、調整用藥、麻醉中監控...etc

感謝您的聆聽
有任何問題歡迎提出