

## CO<sub>2</sub> 安樂死箱使用原則

1. 應選擇遠離存活動物的非公開場所來執行。
2. 執行安樂使用的藥品與設備，應隨時保持最佳使用狀態。
3. 動物安樂死時被血液、糞尿等沾染的器具應立刻清洗，以免造成其他安樂死前動物的焦慮。
4. 面對神經質或難以駕馭的動物，先給予鎮靜劑或止痛劑等藥物，以便降低動物的緊迫與恐懼，之後再進行安樂死。
5. 齒齒類動物於其原飼養籠內吸入 CO<sub>2</sub> 安樂死時較少緊迫或焦慮現象。
6. 由於 CO<sub>2</sub> 較空氣重，如未能均勻分布而產生分層，或未能灌滿容器，動物可能爬至高處或將頭部抬高到 CO<sub>2</sub> 層以上，導致無法有效安樂死。
7. 高壓桶裝 CO<sub>2</sub> 為唯一建議使用的設備，但應配備有減壓閥及流量控制器。
8. 吸入濃度 30%以上的 CO<sub>2</sub> 可因呼吸性酸血症引起深度麻醉效果，持續吸入高濃度可致死。
9. CO<sub>2</sub> 氣體置換率應為每分鐘 30%-70%，兔子之 CO<sub>2</sub> 氣體置換率應為每分鐘 50%-60%，則安樂死箱容量及 CO<sub>2</sub> 氣體流速等計算如下：

	長 (cm)	寬 (cm)	高 (cm)	容量 (L)	CO <sub>2</sub> 規範流量		流速設定 (L/min)
	30%	70%					
SPF 區	68.2	45.5	28.4	88.1	26.4	61.7	35
B1 一般區	50	33	24	39.6	11.9	27.7	23

10. 容器內裝入的動物勿過度擁擠，且勿同時混入不同品種的動物，以免造成動物死亡前的緊迫。
11. 將動物置於原飼養籠具內，以可以平躺且不交疊為原則。
12. 年幼動物對 CO<sub>2</sub> 的耐受性較高，必須提高 CO<sub>2</sub> 濃度並延長氣體暴露時間，以確保死亡。故 14 日齡以下仔鼠應配合物理性斷頭（以銳利的外科剪刀斷頭）。
13. 兔子、天竺鼠等易憋氣，因此需進行前處理（鎮靜或麻醉）後，再以 CO<sub>2</sub> 進行安樂死。
14. 安樂死箱一次犧牲時最多容納之動物隻數，建議參照「實驗動物照護及使用指引」附件四「常見實驗動物的最小建議空間需求」：

動物類別	安樂死箱一次犧牲時最多容納之動物隻數
小鼠	SPF：6 隻 / B1 一般區：5-6 隻
大鼠	總重量不可超過 1 公斤
兔子	1 隻

15. 當動物停止呼吸後須再持續灌注氣體至少 1 分鐘。

16. 所有動物的安樂死，最終步驟需確認動物是否已經死亡：

- 在確認死亡方面，最可靠是綜合評估下列各項標準，包含脈搏、呼吸、角膜反射 (corneal reflex) 及對腳趾捏緊 (firm toe pinch) 的反應；用聽診器無法聽到呼吸音和心音；粘膜變灰；及僵直 (rigor mortis)。
- 人員需檢查動物的心跳是否完全停止、瞳孔是否放大。
- 在使用 CO<sub>2</sub> 進行安樂死時動物往往先停止呼吸，數分鐘之後才停止心跳。
- 停止呼吸的單一現象不能作為判斷動物是否死亡的依據，必要時應配合輔助安樂死方式確認動物死亡。例如：齧齒類動物利用 CO<sub>2</sub> 進行動物安樂死，可以使用頸椎脫臼或開胸來確定動物死亡。
- 肢體僵直是唯一可單獨判斷動物死亡之依據。

17. 動物屍體處理：

- 依法規及長庚大學相關規定處理。
- 如有人畜共同傳染病的疑慮、曾進行放射性物質或有毒化學物質的試驗，必要時機構須提供適當的人員防護裝置 (Personnel Protective Equipments, PPE) 或設備。

## 二、參考資料：

1. 民國 111 年 01 月 18 日依 AVMA 2020 修訂之指引附件二。