

美和科技大學 動物房
實驗動物安樂死標準作業流程

SOP 編號	MA-008	管理單位	動物房	管理人	宋佳蓉
分機	#8194(教務處註冊組)	管理單位主管	林慧麗		

一、目的：

動物安樂死的目的是以人道的方式使動物死亡，使動物在最低程度的疼痛、恐懼，並在最短的時間內失去知覺和痛覺。

二、適用範圍：

在科學應用、教學及試驗中，常因下列因素選擇讓實驗動物的安樂死：

- (一) 實驗終結。
- (二) 因研究需提供血液或其他組織臟器。
- (三) 當動物的疼痛與緊迫程度超過預期程度以上。
- (四) 因動物健康及福祉考量。
- (五) 不適合繼續繁殖（育種因素）。
- (六) 請參考如後附錄一實驗動物適用之安樂死方法。

三、作業流程：

(一) 吸入性藥劑

1. 基本原則及注意事項:

- (1) 失去意識時間：考量氣體替換率，容器大小及氣體濃度。
- (2) 雖然高濃度氣體可縮短失去意識時間，但是也造成動物厭惡感及緊迫。逐漸增加氣體暴露濃度較為人道。
- (3) 吸入性氣體必須品質純正，不能摻有污染物或添加物。
- (4) 給予並維持吸入性氣體濃度之設備必須依相關規定保養維持在良好工作狀態。
- (5) 幾乎所有吸入性氣體對人員是有害的，應注意操作環境之通風。
- (6) 生病或抑鬱動物因呼吸量降低，導致肺泡氣體濃度延遲上升，容易於誘導期出現激動反應。
- (7) 仔獸對低氧耐受性較高，因此要比成年動物死亡耗時更久。吸入性氣體可以單獨使用於未離乳動物使其進入缺氧狀態，但是需比一般動物要更長時間或搭配輔助方法來達成動物之安樂死。
- (8) 需要鎮定後再用吸入性氣體誘導。
- (9) 氣體流速過快會產生噪音及冷氣流，易使動物緊迫，故應在適當之氣體置換率下注意進氣孔徑。
- (10) 吸入性安樂死應在動物舒適狀態下進行，如齧齒類使用原飼養籠具。

(11)應考慮吸入性氣體比重，避免在底層或上層形成氣體層流或流失氣體，導致誘導效果不佳務必確認動物死亡。

2. 常用藥劑如 halothane、isoflurane、enflurane、sevoflurane、CO₂、氮氣與氫氣等。

3. 吸入性藥劑使用方法與劑量參考實驗動物照護及使用指引之附件二 實驗動物疼痛評估、人道終點及安樂死方法指導原則及附錄 3-1，操作時須符合下列條件：

(1) 吸入性麻醉藥可單獨當作安樂死藥物，或是作為兩階段安樂死中第一階段使動物失去意識。

(2) 吸入性藥劑藉由汽化器或密閉容器，將藥物投入動物體內，因此使用者須具備相關設備，並設計合適的可透視性密閉容器，以易於觀察動物。

(3) 以低濃度至高濃度逐步誘導麻醉，使動物失去意識。

(二)非吸入性藥劑：多數為注射性藥物，此法能使動物迅速死亡，是非常可靠的動物安樂死方法，操作中避免使動物遭受緊迫與恐懼，而人員亦須學習各種注射技術。常用藥劑如：巴比妥鹽(Barbiturates)及其衍生物、Chloral hydrate、Tricaine methane sulfonate (TMS, MS 222)、Benzocaine HCl，請參考如後附錄一實驗動物適用之安樂死方法。

(三)物理性方法：有些人員抗拒並排斥物理性安樂死方法，但是只要有良好的技巧與適當的工具配合下，它能迅速使動物解除疼痛並死亡，因此所有操作人員需接受完整的技術訓練，並以屍體多次練習後才正式執行；常用使用方法如：包括頸椎脫臼、斷頭、放血、槍擊、電擊等。參考實驗動物照護及使用指引之附件二 實驗動物疼痛評估、人道終點及安樂死方法指導原則。（*使用此方法前均需深度麻醉）

附錄一、

實驗動物照護與使用委員會
實驗動物適用之安樂死方法

安樂死方法	小於 200 g 啮齒動物	200 g~ 1 kg 啮齒動物/ 兔	1 kg~ 5 kg 啮齒動物/ 兔	狗	貓	猿猴
一、化學性方法						
二氧化碳	○	○	×	×	×	×
鎮定後二氧化碳	○	○	○	×	×	×
Barbiturate 注射液，靜脈注射 (麻醉劑量的 3 倍劑量)	○	○	○	○	○	○
Barbiturate 注射液，腹腔注射 (麻醉劑量的 3 倍劑量)	○	○	○	×	○	×
深度麻醉後採血(放血)致死	○	○	○	○	○	○
深度麻醉後靜脈注射 KCl (1-2 meq/kg)或神經肌肉阻斷劑	○	○	○	○	○	○
二、物理性方法						
深度麻醉後斷頭	○	○	×	×	×	×
深度麻醉後頸椎脫臼	○	○	×	×	×	×
動物清醒中直接斷頭	★	★	×	×	×	×
動物清醒中直接頸椎脫臼	★	×	×	×	×	×
電昏後放血致死	×	×	×	×	×	×

說明：

1. ○：建議使用的方法；×：不得使用的方法。★：一般情況不推薦使用，除非實驗需要（需說明於動物實驗申請表，由IACUC審核通過並現場確認操作人員之技能）。

2.Barbiturate巴比妥鹽類最常使用藥劑為pentobarbital注射劑，屬管制藥品，需事先洽行政院衛生福利部食品藥物管理署申請核可後購買使用。