



# 國立中央大學

## 生命科學系

### 實驗動物飼養管理標準作業流程(SOP)

中華民國 103 年 05 月 01 日	生科系實驗動物管理小組編製
中華民國 106 年 07 月 12 日	生科系實驗動物管理小組修訂
中華民國 107 年 05 月 23 日	生科系實驗動物管理小組修訂
中華民國 107 年 09 月 20 日	生科系實驗動物管理小組修訂
中華民國 108 年 02 月 21 日	生科系實驗動物管理小組修訂
中華民國 112 年 04 月 27 日	生科系實驗動物管理小組修訂

## 目錄

實驗動物房飼養與管理標準作業流程 .....	3
實驗動物之手術、術後照顧、麻醉之標準作業流程 ..	7
實驗動物疼痛程度之評估方法 .....	10
實驗動物人道終點(Humane endpoints) .....	14
實驗動物安樂死之標準作業流程 .....	16
管制(麻醉)藥品使用管理之標準作業流程.....	21
實驗動物屍體與實驗廢棄物之處理 .....	25
職業健康與人員之安全 .....	27
意外災害危機處理標準作業流程 .....	31
人員遭受意外災害之處置標準作業流程 .....	34
實驗動物房緊急連絡電話 .....	35
附錄 .....	36

# 實驗動物房飼養與管理標準作業流程

## I. 一般小鼠(mouse)日常飼養及管理

### 一、每日照顧動物注意事項：

1. 水：除非實驗要求，否則應隨時提供足量的飲水
  - a. 水瓶餵飼：每 2-3 天換乾淨的水瓶。水瓶蓋要塞緊，並以手指測試管口有無堵塞？是否會漏水？
  - b. 自動飲水系統：出水口容易堵塞，因此須每日觀察動物的糞便、尿量是否減少？或打噴嚏、毛髮粗糙等現象？若飲水系統出問題，應立即向各實驗室負責人及動物房管理人員反應。
2. 飼料：除非特別註明，一般提供足量飼料供鼠類任意取食。但加蓋過濾蓋後 PC 盒內很悶濕，因此加飼料時盡量以 3-4 天份量為止，等下次換 PC 盒時再視情況加飼料或換新飼料。
3. 觀察動物：每日觀察動物活動情形，有任何異常須填於記錄表中。
4. 每次換 PC 盒時、或者每週五下午，清點動物隻數。

### 二、每日房舍維持注意事項：

1. 檢查房間內各設施是否正常運轉。
  - a. 光照週期：維持 12 小時光照，12 小時黑暗(部分房舍採 14 / 10)
  - b. 溫度維持 21~24℃；溼度維持 45~70%
  - c. IVC 系統、隔離飼養籠架、無菌操作台是否正常運作
  - d. 噪音值應保持於 65 分貝以下
  - e. 若有問題，應立即向獸醫師反應
2. 維持檯面、地面、門扇、不鏽鋼推車等表面乾淨無塵。
3. 補充房舍內須用物品(手套、口罩、擦拭紙、消毒藥水....)。

### 三、動物房環境設定與清潔

1. 動物房之環境，每週清潔三次(星期一、三、五)，包括掃地、拖地、擦拭實驗桌、水槽、籠架。

2. 進氣風扇之 prefilter，每週須更換一次。
3. 分離式冷氣濾網及出氣風扇每月清潔一次。
4. 室內籠架槽每月清洗、消毒一次。
5. 動物房環境每月以消毒液消毒一次。
6. 動物房內禁止飲食，及吸煙。
7. 保持地面無污物囤積。
8. 每次實驗操作完畢，應用 70% 酒精將實驗桌擦拭乾淨，並將垃圾帶走。

#### 四、實驗動物之照料

1. 進入動物房，請穿著實驗衣、口罩及手套。
2. 飼料及墊料搬進動物房前，需經過高溫高壓滅菌一遍。
3. 於每次更換完新墊料後，小鼠籠需清洗並經過高溫高壓滅菌。
4. 每天觀察動物健康狀況並做成記錄，遇有狀況立即向獸醫師反映(動物觀察：若有任何異常狀況，記錄於臨床檢查格式表上。需特別注意：無精打采、角膜炎、咳嗽、打噴涕、下痢、血便、脫毛、牙齒過長、身體是否有膿瘍、指甲過長、任何身體不適的徵兆等)。
5. 更換小鼠籠時，每更換完一籠，手套須浸泡消毒水，再更換下一籠。
6. 小鼠飲用水為初過濾水，水瓶每月進行消毒一次。
7. 飼料為實驗用鼠飼料，除實驗需要外，採任食制。
8. 紀錄每包乾飼料開封的日期，如逾 1 個月尚未吃完，則全部丟棄。每次吃完飼料、開封新飼料前，需先清洗消毒飼料桶。
9. 飼料及墊料搬進動物房前，需經過高溫高壓滅菌一遍。
10. 每籠小成鼠數量最高為 5 隻，其他狀況視小鼠體型而定。
11. 每籠鼠籠除一般墊料外，另放一張粗面拭手紙，以供其作窩。
12. 確定每一動物飼養籠上的卡片紀錄完整且清晰。

#### 五、其他注意事項：

1. 小鼠 PC 盒應每週更換 1-2 次。
  - a. 動物更換 PC 盒時，一次換一籠，務必把標示牌一起換過。
  - b. 更換 PC 盒時，趁機觀察動物健康情形，並確定動物隻數。
  - c. 更換 PC 盒時，抓老鼠前雙手噴酒精或泡消毒藥水，抓完後再雙手噴酒精或泡消毒藥水，之後再拿乾淨過濾蓋或挖飼料。
2. 籠架每週徹底消毒擦拭兩次。
3. 新進動物之前，應確定籠子及其他附屬備用品是乾淨經過滅菌的。

4. 使用自動飲水系統或水瓶餵飼，都應確認出水口沒有堵塞及沒漏水。
5. 確定飼料沒有發霉。

## **II. 無特定致病源(SPF)小鼠之日常飼養及管理 IVC 系統使用及注意事項**

IVC 籠架使用前，確實閱讀操作說明書及廠商說明。重點：

1. 馬達、鼓風機：請『紀錄』機器第一次插電、啟動開關後空機時的風壓指數、以及放滿 PC 盒之後的風壓指數，每台機器都不同(每一籠架內皆附有該籠架在原廠的測試報告書，需比對數據)。
2. 籠架、各接頭、電線插頭：所有風管、連接頭、管線處是否異常漏風？是否有明顯縫隙？各扣環是否接好？
3. 各出/回風口：是否都出/回風？是否有任何零件短缺？

使用 IVC 系統飼養動物時，請遵守以下原則：

1. 取出、及放入 PC 盒的動作要輕一點，否則易造成出/回風口損壞、出風口內之小零件會脫出、卡在 PC 盒上、或 PC 盒龜裂。
2. 勿放入過多或過重的水瓶，以免造成 PC 盒內溼度過高，以及因 PC 盒過重導致人員放 PC 盒的動作過大。
3. 放入 PC 盒時，確定 IVC 籠架上的出/回風口卡入 PC 盒上的孔洞內；取出 PC 盒時，注意是否有出風口小零件隨 PC 盒脫出。
4. 每 5-7 天換 PC 盒，每週換預濾片(換、洗、晾乾、重複使用一個月後換新)，每二週換過濾蓋，鐵蓋視情況每週或每二週更換。每二週擦拭籠架所有出/回風口及彈簧片(半乾的抹布沾漂白水，勿過濕、勿用含皂類消毒劑)，並用手推推彈簧片，確定有彈性無卡死現象。
5. 每週確認 IVC 籠架上方馬達指針位置在哪裡(請紀錄於例行工作表)。
6. 馬達有任何異常聲音，立刻通知各實驗室負責人及動物房管理人員。
7. 每週五下班前確認各 IVC 籠架之電源正常、機器運作正常。

## **III. 在無菌操作台內更換鼠籠及操作動物時**

1. 使用前 20 分鐘先打開操作台之風車。
2. 每日用抹布沾消毒藥水，徹底擦拭無菌操作台（上、下、左、右及玻璃罩內外側）。

3. 更換墊料程序：

- (1). 使用前 20 分鐘先打開操作台之風車使空氣過濾與開紫外燈。
- (2). 20 分鐘後關紫外燈，用抹布沾消毒水，徹底擦拭無菌操作台(上、下、左、右及玻璃罩的內外側)。
- (3). 所有置入操作台內的乾淨物品(如水瓶、PC 盒、飼料...等)，要先用酒精噴灑後再放入台內，把物品放至定位（所有乾淨物品皆在左側，欲換的髒鼠籠放在右側）。將裝有消毒藥水的小鋼杯及鑷子放入操作台內的右上角，沾消毒藥水的抹布攤在操作台的左邊。
- (4). 每次完成一盒鼠籠後，雙手須噴灑酒精或浸泡消毒藥水。
- (5). 換 PC 盒及墊料時，將欲換之 PC 盒放在右手邊，過濾蓋開口向下，放在沾有消毒水的抹布上，雙手在消毒藥水中浸泡一下，拿起鐵蓋橫放在乾淨 PC 盒上，用鑷子夾住小鼠尾巴換入乾淨 PC 盒內，最後放好鐵蓋，換置水瓶，蓋好過濾蓋，完成換 PC 盒之動作。
- (6). 鑷子每次使用後，皆需浸泡在小鋼杯內的消毒藥水中。
- (7). 換下之髒 PC 盒拿出操作台，推疊在地上，於所有工作完畢後將髒 PC 盒推至走廊清洗。
- (8). 操作完畢，以消毒藥水徹底清潔操作台內部，並打開 UV 燈(至少照射 1 小時)。

**\*無菌操作台(laminar flow) 保養：**

- 1.prefilter 依使用時間及髒污程度更換(約 3 個月)。
- 2.HEPA filter 亦同(約 18 個月)。需定期測試內部出風量，否則 HEPA 阻塞時出風量減低、影響清淨度。

# 實驗動物之手術、術後照顧、麻醉之標準作業流程

## 目的

此規範的目的在確保術後的啮齒類實驗動物得以順利恢復。同時讓動物使用者可於疼痛發生時採取適當的措施。

## 適用範圍

進行手術之實驗小鼠。

## 程序

### (一) 啮齒類實驗動物次要存活性手術：

1. 所有器械應於手術前完成消毒。
2. 手術操作區需以 70%酒精或四級胺類消毒劑進行消毒。
3. 動物必須沒有任何臨床症狀。
4. 手術區域的毛髮應於術前剃除乾淨，同時應清潔皮膚，並以 70%酒精或手術專用碘液進行消毒。
5. 手術操作人員應穿戴無菌手套及手術口罩。若連續進行多項手術，應於不同手術間更換手套。

### (二) 啮齒類實驗動物主要存活性手術：

1. 動物準備：
  - (1). 評估健康狀態。建議動物應在手術前 1-2 週送達動物房，以讓動物有時間消除運送所造成的緊迫。
  - (2). 動物必須沒有任何臨床症狀。
  - (3). 由於小鼠無發生術間或術後嘔吐的危險，故無須禁食。但若是與消化道有關的手術，禁食幾個小時方可進行手術。
2. 術前準備及麻醉：
  - (1). 進行啮齒類實驗動物手術時不一定需要獨立的空間，但至少應為一個整齊的，且不是很多人往來經過的區域，以利無菌操作進行。
  - (2). 手術桌面與器械必須徹底消毒。
  - (3). 手術操作人員應使用適當的麻醉以確實阻斷疼痛反射。動物必須秤重以估算正確的麻醉用量。例如：  
→ 以 50-100 mg/kg ketamine + 5-15 mg/kg xylazine 的劑量進行腹腔注射，麻醉時間少於 30 分鐘。如果必須延長手術時間，可追加給予原劑量的 1/10 至 1/3。

- 氣體麻醉如 isoflurane 需要有適當的抽風排除系統，以確保研究人員的安全。
- Sodium pentobarbital 以 30-40 mg/kg 的劑量進行腹腔注射。
- Avertin (2.5 gm 2,2,2 Tribromoethanol、5 ml amylene hydrate [2-methyl-2-butanol, tertiary amyl alcohol]; 200 ml 蒸餾水- pH 中性)，藥物劑量以 250 mg/kg B.W. 腹腔注射給藥。

- (4). 麻醉期間，應維持動物正常體溫。小鼠有較高的體表面積，因此散熱較快。手術期間動物發生死亡的主要原因，常為體溫過低所致，不在麻醉或手術本身。建議可使用循環式溫水毯或保溫燈以保持動物體溫。
- (5). 剃除手術區域周圍的毛髮，以避免毛髮造成污染。剃除過大範圍的毛髮會降低動物體溫調節的能力，應盡量避免。
- (6). 手術區域的消毒至少有 2 個步驟。建議先以 70%酒精擦拭，接著以碘液塗佈於手術區域皮膚表面。避免將動物的全身皮膚都弄濕，否則可能造成動物體溫過低、甚至死亡。
- (7). 術間建議塗抹無菌眼藥膏於動物雙眼，以避免手術過程中角膜乾燥受損。
- (8). 執行手術的人員應於術前用抗菌劑刷手。術者與相關助手均應穿戴無菌手套與口罩，並務必穿著乾淨的實驗衣。

### 3. 手術：

- (1). 術間動物應維持在適合手術的麻醉狀態，並隨時監控麻醉深度，例如可定期觀察呼吸、黏膜顏色、及捏動物腳趾反射。
- (2). 手術過程中所有用到的器械及材料均應滅菌。
- (3). 為了避免創口及手術器械受到污染，應在動物體表覆蓋創巾。創巾應覆蓋動物的所有暴露區域，包括尾巴及四肢。
- (4). 每 10 分鐘監控與評估動物的生命表徵。
- (5). 選擇適用的方法與材料縫合創口。用於皮膚的縫線應使用無毛細現象、且為不可吸收性的材質，以降低術後感染的風險。

### 4. 術後照顧：

- (1). 將動物移到溫暖、乾燥的場所，並持續觀察動物恢復時的生命表徵（例如呼吸與黏膜顏色）。
- (2). 可由皮下提供輸液（乳酸林格氏液 40-80 ml/kg/24 hr），並提供保暖以利術後動物的恢復，也可在鼠籠內放置微濕的飼料。
- (3). 將術後觀察的結果記錄於術後觀察記錄表。手術記錄表與術後觀察記錄表可自行設計，但內容至少應包括：實驗室名稱、使用紀錄人員、手術日期、動物體重、麻醉劑使用、止痛劑使用、動物呼吸、活動力、傷口之觀察。
- (4). 依據實驗計畫書投予止痛藥，並記錄於術後觀察記錄表。建議術前投與止痛劑。
- (5). 在動物完全由麻醉狀態恢復後，才可以將動物送回原飼育房舍。該動物的鼠籠應明顯標示，以利使用人員在術後 2 天內追蹤動物的健康狀況。
- (6). 術後 3 天內，應至少每天檢查一次動物，檢查的項目包括縫合的創口紅腫的狀況，或是創口有無分泌物，動物的飲食、泌尿、排便狀況等。



- (7). 術後 10-14 天，拆除皮膚的縫線或皮釘。
- (8). 當發現術後併發症（如感染或恢復期拖長），應立即與各實驗室負責人及動物房管理人員聯繫。

# 實驗動物疼痛程度之評估方法

## 目的

在執行及設計動物實驗時，動物疼痛程度的評估對實驗者和動物福利保護者而言，一直是個最難以解決的問題。一般較為簡單而有意義的方法是評估實驗操作中動物疾病的發生率及死亡率，但是這樣的方法卻無法提供對於動物在進行實驗中所需承受疼痛的狀況。

因此在 1985 年，由 Moron & Griffiths 建立了一套可作為依據的評估方法，此種方法用了 5 種資料來評估動物於實驗中所可能遭受的疼痛狀況，這 5 種資料包含有：體重、外觀、臨床症狀、先天性的行為及對刺激的反應等。

在英國，對於動物在實驗進行中所需承受的疼痛、緊迫、持續性傷害等等作了一些規範，並希望實驗者可以在對動物最小的傷害之下得到所需的實驗數值，而實驗者亦需了解動物的疼痛狀況會由輕微逐漸變為中等，中等程度亦有可能會變為嚴重程度的，因此訂定一個依據，來減低對實驗動物可能造成的傷害。

在下列表中，列出 6 種常用實驗動物的疼痛程度評估資料，藉由臨床上動物觀察來判定動物所處的狀況。

動物疼痛之一般症狀：

- 不清理皮毛（皮毛粗糙無光澤）
- 食物及水分攝取量下降、尿液及糞便量減少
- 對人類觸碰的物理性反應異常(退縮、跛行、異常攻擊性、尖叫、夾緊腹部、脈搏和呼吸次數上升)
- 體重下降(原體重之20-25%)、生長停滯(增重遲緩)、或體質改變(惡病質 cachexia)
- 脫水
- 體溫異常(上升或下降)
- 脈搏和呼吸異常(上升或下降)
- 磨牙(常見於兔子及大型農場動物),流汗(馬)
- 自我攻擊,自我傷害疼痛部位
- 疼痛部位之炎症反應
- 懼光
- 嘔吐或下痢
- 器官衰竭之具體證據(血液生化,超音波,生檢,..肉眼病變等)

動物體各部位對疼痛之反應：

易造成中等至嚴重疼痛之部位： 頭部、眼睛、耳朵、嘴、肛門周圍、 骨頭、脖子周圍及頸椎、胸椎	較輕微疼痛之部位： 腹部(腹腔)、外側胸部、胸椎和腰椎
---	--------------------------------

## 二、各種實驗可能造成的動物疼痛、緊迫及臨床症狀分類表

疼痛及緊迫分類	臨床症狀	動物操作
A. 極小的不適或緊迫	無不良反應	1.注射(靜脈.皮下.肌肉.腹腔).口服 2.完整的麻醉 3.被核准的安樂死方法
B. 短時間的輕微緊迫或疼痛	動物應無自殘、食慾不振、脫水及過動現象，但休息或睡眠時間增加,喊叫次數增加,攻擊性/防禦性行為增加,或社會化行為退縮及自我孤立	1.麻醉中插管或植入導管 2.簡單外科手術 3.短時間禁食或禁水 4.短時間的緊迫 5.暴露於不致命性的藥物或化學物下,未對動物造成顯著的物理性變化
C. 中等至嚴重程度的緊迫或不適	1.行為異常 2.不整理皮毛 3.脫水 4.不正常的喊叫 5.長時間的食慾不振 6.循環系統之瓦解 7.極度倦怠或不願移動 8.中等至嚴重程度的局部或全身性感染	1.在全身麻醉下進行重大手術 2.長時間的物理性保定 3.誘導行為上的緊迫，如：剝奪母親照顧、侵略性行為、掠奪者/誘餌之相互作用 4.誘導解剖學或物理學異常造成的疼痛或緊迫 5.輻射性病痛 6.藥物或化學物損害動物體的生理系統
D. 對神智清醒、未麻醉的動物,造成劇烈疼痛且接近或超過疼痛極限 (這些實驗需經 IACUC 及獸醫人員謹慎監督)	1.自我孤立 2.社會化行為嚴重退縮 3.休息或睡眠增加 4.嚴重的食慾不振 5.動物外表的顯著改變 6.極度倦怠 7.垂死	1.暴露於有害物 2.藥物或化學物嚴重損害生理系統而造成動物死亡、劇烈疼痛或極度緊迫 3.未麻醉情形下使用麻痺或肌肉鬆弛劑 4.燒燙傷或創傷性苦痛 5.未經 IACUC 核准的安樂死方法 6.任何會造成接近疼痛閾值且無法以止痛劑解除該疼痛的操作步驟

### 三、小鼠疼痛程度評估表

	評估項目	輕微程度	中等程度	嚴重程度
體重	*體重	*體重減少原體重的 10% 以下	*體重減少原體重的 10-25%	*體重減少原體重的 25% 以上
外觀	*身體姿勢 *毛髮豎起情形	*短暫的拱背，特別是在投藥後 *部分毛髮豎起	*間歇性拱背 *明顯皮毛粗糙	*持續性拱背 *明顯皮毛粗糙，並伴隨其他症狀如拱背、遲鈍反應及行為
臨床症狀	*呼吸 *流涎  *震顫 *痙攣  *沉鬱.臥倒	*正常 *短暫的  *短暫的 *無  *無	*間歇性的呼吸異常 *間歇性的弄濕下顎附近的皮毛 *間歇性 *間歇性（每次 10 分鐘以下）  *短暫的（1 小時以下）	*持續性呼吸困難 *持續性的弄濕下顎附近的皮毛 *持續性 *持續性（若每次超過 10 分鐘以上，則建議安樂死） *持續 1 小時以上（若每次超過 3 小時以上，則建議安樂死）
無刺激時一般行為	*社會化行為	*與群體有對等的互動	*與群體的互動較少	*沒有任何的互動行為
對刺激的反應	*受刺激時行為反應	*變化不大	*受刺激時亦壓抑行為反應(如：被人捉拿時)	*對刺激或外部行為無任何反應

資料來源：國防醫學院動物中心/使用相關規定/動物疼痛程度之評估方法

<http://www.ndmctsg.gh.edu.tw/animal/images/6.doc>

## 實驗動物人道終點(Humane endpoints)

### 一、人道終點評估指導原則

動物保護法第三章第十七條第一項：「科學應用後，應立即檢視實驗動物之狀況，如期已失去部分肢體器官或仍持續承受痛苦，而足以影響其生存品質者，應立即已產生最少痛苦之方式宰殺之。」。

動物實驗可能造成動物的疼痛及不適，如無法以藥物或其他方式解除動物的疼痛或是緊迫時，應施予安樂死。在科學研究中，如動物的死亡是可預期或必然的實驗結果，則研究者應依據病理、生理或行為面詳加敘述動物實驗的終點，除非安樂死確實影響實驗結果，並經過實驗動物照護及使用委員會審核同意，否則應在動物呈現痛苦、垂死、死後組織自體溶解、或死後被籠內其他同類啃食前，以人道的方式解決。安樂死不但可以解決動物遭受嚴重疼痛，並可透過完整的屍體解剖更進一步瞭解動物的生理狀態，有助於實驗之進行。

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。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：

- 實驗終結。
- 因研究所需提供血液或其他組織臟器。
- 當動物的疼痛與緊迫程度超過預期程度以上。
- 因動物健康及福祉考量。
- 不適合繼續繁殖(育種因素)。

### 二、動物實驗人道終點的評估項目

1. 體重下降：快速失去原體重的 10-20%、或成長期動物持續無增重、未監測體重但動物呈現惡病質及持續性的肌肉消耗時。
2. 食慾不振：小鼠於 24-36 小時完全不進食時。
3. 虛弱：無法自行攝食及飲水，人員需先排除是否為麻醉後動物甦醒期，再評估是否因疾病或實驗等因素導致動物虛弱。
4. 身體器官的感染：呈現物理性指標及異常的血檢值，對藥物治療無良好反應且持續演變為全身性疾病時。
5. 腫瘤：生長超過動物原體重的 10%，平均腫瘤直徑在小鼠超過 20mm、在大鼠超過 40mm，或者腫瘤轉移或快速增長至潰爛，造成感染或壞死時。
6. 其他：器官臟器的失能，對治療無反應，或由機構獸醫師評估為癒後極差者，如：
  - (1). 呼吸道系統：嚴重呼吸道感染、呼吸困難、發疳。
  - (2). 循環系統：嚴重貧血、無法控制的出血現象、(PVC 低於 15%)、黃疸。
  - (3). 消化道系統：疾病或實驗造成嚴重持續性嘔吐或下痢、阻塞、腸套疊、腹膜

炎、腹圍擴大。

- (4). 泌尿生殖系統：腎衰竭、腹腔積尿。
- (5). 肌肉骨骼系統：肌肉損傷、骨骼受損、四肢無法行走。
- (6). 神經系統：異常的中樞神經反應（抽搐、顫抖、癱瘓、歪頭等）、無法有效控制疼痛。
- (7). 其他：持續性的自殘行為、不癒合的傷口、嚴重影響動物進食飲水的病症、傳染性疾病末期、持續性低溫、明顯的器官及五官功能損傷、動物遭受窘迫及疼痛時的行為及生理現象等(參考實驗動物照護及使用指引手冊 2.5 小鼠疼痛程度評估表)

# 實驗動物安樂死之標準作業流程

## 目的

動物安樂死的目的是以人道的方式使動物死亡，它以最低程度的疼痛、最短的時間使動物失去知覺和痛覺。在 2000 Report of the AVMA Panel on Euthanasia 中詳細介紹了動物安樂死的各種方法和優缺點，本文僅對脊椎動物於科學、教學及試驗應用範圍內提供建議方法。

### （一）以安樂死作為解除疼痛的選擇

如無法以其他方式解除動物的疼痛(pain)或窘迫(distress)時，建議施予安樂死。在科學研究中，如動物的死亡是可預期或必然的實驗結果，則研究者應依據病理、生理或行為面詳加敘述動物實驗的終點(end points)，除非安樂死確實影響實驗結果，否則應在動物呈現垂死、死後組織自體溶解、或死後被籠內其他同類相食前以人道的方式解決。安樂死不但可以解決動物遭受嚴重疼痛，並可透過完整的屍體解剖更進一步了解動物的狀態，有助於實驗之進行。

### （二）執行安樂死的時機

一般而言選擇安樂死的考量因素有：動物體重下降、消瘦、成長期動物未增重、無法有效控制的疼痛、過度的腫瘤增長或腹水產生、持續性的自殘行為、疾病造成的全身性脫毛、因實驗因素無法治療的長期下痢、嚴重呼吸道感染、持續性的倦怠伴隨粗造的皮毛、拱背、腹圍擴大、四肢無法行走、嚴重貧血、黃疸、異常的中樞神經反應(抽搐、顫抖、癱瘓、歪頭等)、無法控制的出血現象、排尿異常(無尿、多尿等)、影響進食飲水的病症、傳染性疾病末期、嚴重低溫、明顯的功能損傷、動物遭受長期窘迫時的行為及生理現象等。

各機構的動物實驗管理委員(IACUCs)、研究人員、獸醫師、研究部門主管應對實驗動物的終點(end points)、以及何時執行動物安樂死等方面共同擬定該機構之政策。

### （三）安樂死：技術以及對執行者的衝擊

由於動物失去知覺與死亡的時間點不盡相同，且有些如靜脈注射或斷頭等方法需較高的技巧，難以由未接受訓練的人員立刻操作、或者決定動物是否遭受疼痛或失去知覺。各機構的動物實驗管理委員(IACUCs)與獸醫師應建立人員訓練計畫，使人員學習正確的安樂死技術、了解動物安樂死的目的，並安排人員間的相互討論，以舒解可能的心理緊迫。



#### （四）避免造成其他動物的恐懼感

窘迫的叫聲、恐懼的行為、驚嚇動物的費洛蒙氣味等，皆引起其他動物的焦慮和不安，這些因素會影響存活動物的身心平衡與福祉，干擾實驗結果。因此，動物安樂死時，最好選擇遠離同種動物的非公開場所來執行。

#### （五）輔助執行安樂死

動物安樂死首要考量為解除動物的疼痛與窘迫，因此面對神經質或難以駕御的動物，可先給予鎮定劑或止痛劑等藥物，以便降低動物的緊迫與恐懼。

#### （六）確認死亡

確認動物是否死亡是非常重要的事項。執行安樂死後人員需檢查動物的心跳是否完全停止。停止呼吸不能作為判斷死亡的依據，動物往往先停止呼吸，數分鐘之後才停止心跳，尤其是使用二氧化碳進行安樂死時，需特別注意。

### 選擇安樂死的藥物與方法

動物安樂死的方法取決於品種，大小，溫馴度，興奮度，對疼痛、窘迫、疾病的感受性，保定方法，實驗是否需組織採樣及其他因素。適當的物理性保定不僅可減低動物的恐懼、焦慮及疼痛，並可保障操作人員的安全。另外，人員的技術、動物的數量亦為安樂死程序是否順利完成的重要因素。

選擇安樂死藥物與方法的準則：

- 使動物無疼痛、窘迫、焦慮、不安的失去知覺至死亡的能力
- 失去知覺至死亡花費的時間
- 可靠性
- 對操作人員的安全性
- 不可逆性
- 對操作和觀察人員的情緒影響
- 對其後的評估、檢驗、組織應用的適合性
- 對品種、年齡、健康狀況的適合性
- 價格與可利用性
- 效能與操作方便性
- 對環境的衝擊
- 人濫用藥物的潛在性

安樂死的藥物與方法有三類：吸入性藥劑、非吸入性(化學性)藥劑、物理性方法。安樂死時最好先抑制動物的中樞神經而使其失去知覺，解除疼痛感。因此，首選為使用過量的化學性麻醉藥劑。動物一旦被施予深度麻醉，之後使用的安樂死方法選擇性較多，也較人道。如因科學研究所需無法使用麻醉劑，則使用物理性安樂死方法。

### (一) 吸入性藥劑

常見藥物如乙醚、halothane、methoxyflurane、isoflurane、enflurane、氮氣、一氧化碳、二氧化碳等麻醉藥劑。通常藉由氣麻機或可透視的密閉容器執行體重低於 7 公斤的小型哺乳動物與鳥類安樂死，由於仔獸對缺氧狀態耐受性高，吸入藥劑的時間需延長 3-5 倍，亦可配合其他方法共同進行。

大部分的吸入性藥劑對人體有害，因此需在通風良好場所執行。乙醚具有易燃、易爆的性質，通常不建議使用。如因特殊需求而使用乙醚進行動物安樂死，則全程需在抽氣櫃內操作，動物屍體需置於防爆冰櫃內。氯仿對人具有肝毒性和致癌性，一氧化碳對人員有害，因此不建議使用。

二氧化碳是實驗動物常用的吸入性安樂死藥劑，吸入 40% 二氧化碳時很快達到麻醉效果，而長時間持續吸入時可導致動物死亡。它容易使用、價格便宜、無易燃易爆性、無異味，在通風良好的場所使用時較其他藥劑更安全。利用高壓桶裝的二氧化碳，使用時先將適量二氧化碳灌入安樂死箱底部，再放入動物，之後再緩慢持續加入二氧化碳，可減低動物死亡前的焦慮。動物停止呼吸後至少在箱內停留 5-6 分鐘，檢查動物確實死亡，之後再移除動物。每次操作時注意安樂死箱內勿過度擁擠，並且使用透視性佳的箱子，以便易於確認動物死亡。

### (二) 非吸入性藥劑

多數為注射性藥物，此類藥劑有多種投與方法，但是靜脈注射是最佳選擇。如需給予心臟注射，需先學習相關技術，否則如因操作不當而使藥物洩漏至胸腔或肺臟時，會導致動物痛苦、並延長死亡時間，因此只有在動物已呈現垂死、休克、或深度麻醉中才給予心臟注射。腹腔注射需使用較高劑量的藥物，而且可能使動物死亡時間延長及死前掙扎。

巴比妥鹽及其衍生物是動物安樂死的首選藥物。它人道、安全、正確投藥時效果迅速，靜脈注射時可使動物安詳的沉睡至死。巴比妥鹽及其衍生物中 sodium pentobarbital 的效果最佳，目前廣泛使用於大部分動物的安樂死。使用此類藥劑的缺點為必需每隻動物個別保定後投予，且操作人員須具有動物靜脈注射技術，由於可能造成人類濫用，此類藥劑需經管制藥品管理局申請核准後取得及使用。對於難以駕御或過度神經質的動物，須先給予適當的鎮定後注射。經藥物鎮定後的動物由於循環及心跳變慢，對於 pentobarbital 藥物注射後的反應時間比直接投藥來的慢，需特別注意。

深度麻醉中的動物可利用快速靜脈注射 KCl (2mmol/ kg) 來完成安樂死，但未麻醉動物禁止直接注射 KCl。

其他如 KetamineHCl、xylazine、opioids 等注射性藥物，雖然高劑量注射時亦可使動物死亡，但由於死亡前動物常呈現疼痛及抽搐現象，因此建議僅使用於動物的一般性保定、鎮定、止痛及麻醉，勿做為動物安樂死用藥劑。

### (三) 物理性方法

包括頸椎脫臼、斷頭、放血、槍擊、電擊等。物理性安樂死法在下列三種情形下評估使用：其解剖性狀適合使用此法的小型脊椎動物；大型農場動物；其他安樂死方法會影響實驗結果時。有些人抗拒並排斥物理性方法，但是只要在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。如未受過訓練的人冒然實施物理性方法，不僅易造成人員受傷，更可能使動物未完全死亡而導致極大的痛苦。有些物理性方法，如電擊等，則需配合使用第二種方法(如放血)或重複電擊來完成安樂死。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。

頸椎脫臼法常使用於體重低於 200 公克的齧齒類動物。透過正確的訓練技巧，人員可迅速將動物的頸椎與脊椎脫離，使動物死亡。除非有特殊實驗需求，執行頸椎脫臼前動物應先給予鎮定或吸入二氧化碳，以減低動物的窘迫。對於小型齧齒類動物，利用桿子或拇指食指壓住頭頸部，用另一隻手抓住尾巴，迅速用力向後拉扯後驅，使頸椎脫離頭顱；對於禽類，雙手抓取脖子扭斷。

因實驗需求無法使用化學性藥劑或二氧化碳實施安樂死時，可利用斷頭台 (guillotine) 砍斷小型齧齒類動物的頭頸部。實施此法易造成人員的不適，亦較具危險性，因此需接受完整的技術訓練。人員需溫柔穩固的保定動物，快速地利用斷頭台將頭頸連接處砍斷。注意需隨時保持斷頭台刀片的銳利度，並在每次使用後徹底清洗殘留的血跡和氣味。

如因實驗所需採集動物的全身血液或放血，動物需先麻醉或失去知覺後執行。

## 適用之安樂死方法

(一) 小於 125 g 齧齒動物適用方法如下：

二氧化碳、先麻醉，之後採血(放血)致死、先麻醉，之後靜脈注射 KCl (1-2 meq/kg)、先麻醉，之後斷頭及先麻醉，之後頸椎脫臼。

說明：

1. 出生仔鼠對二氧化碳（缺氧）耐受性高，建議安樂死方法為將仔鼠裝入塑膠袋，灌滿二氧化碳，綁緊塑膠袋，置入-15°C 冰櫃內。

## 二氧化碳安樂死執行規範暨鋼瓶使用方法：

安樂死的方式必須於動物實驗申請表中述明並核准通過。其重要的事項如下：

1. 使用透明箱進行安樂死，安樂死箱在每次使用前應排空並清潔。如需安樂死的動物數量太多時，則需將動物分批執行安樂死，不可使動物堆疊於飼育盒內，而造成下層動物無安樂死之現象。
2. 二氧化碳的來源需為安裝有氣體壓力閥的鋼瓶，並應配備有減壓閥及流量控制器，或者有相關機械式或電子式控制流量裝置，乾冰不可做為二氧化碳的來源。
3. 不能預先充氣在二氧化碳容器內，突然將有意識的動物曝露在 70%或以上濃度的二氧化碳，會造成動物極大痛苦。動物放入容器內後，轉開二氧化碳鋼瓶上方把手(逆時針方向)，灌注至透明盒內，開始注入二氧化碳至濃度 100%。二氧化碳最佳流速應為每分鐘置換安樂死箱 10 %~30 %之體積(cage volume / min)。
4. 失去意識的時間通常在 2-3 分鐘之間。觀察每隻動物是否缺乏呼吸和眼睛顏色失去光澤或瞳孔散大。當動物呈現死亡狀態後在持續灌注氣體至少需維持 1 分鐘。
5. 確定動物不動、不呼吸、瞳孔放大後，即可關閉二氧化碳，再將動物屍體移出。
6. 初生的動物必須延長氣體暴露時間，並且避免以二氧化碳混和純氧氣使用。
7. 將動物從安樂死容器取出前務必確認動物的死亡，如不確定動物死亡，則應立刻使用其他輔助方式(如開胸)完成安樂死。

# 管制(麻醉)藥品使用管理之標準作業流程

## 目的

1. 為營造安全使用麻醉劑之作業環境而制定以下之標準作業成序

## 使用資格

1. 各系所(家畜醫院)購買使用麻醉劑管制藥品、需事先向行政院衛生署管制藥品管理局申請管制藥品登記證，及指派管制藥品管理人負責相關業務。
2. 領有管制藥品登記證單位之醫藥教育研究試驗人員得申請使用管制藥品。
3. 醫藥教育研究試驗人員、獸醫師或獸醫佐使用麻醉管制藥品需事先向行政院衛生署管制藥品管理局申請核發管制藥品使用執照。
4. 管制藥品登記證不得借予、轉讓他人。登記事項變更時，應向管制藥品管理局辦理變更登記。
5. 領有管制藥品登記證者不再從事管制藥品業務，且其管制藥品已無庫存者，應檢附管制藥品登記證及管制藥品收支結存資料，向管制藥品管理局辦理管制藥品登記證之註銷。
6. 領有管制藥品登記證者，其開業執照、許可執照、許可證等設立許可文件、或管制藥品登記證受撤銷、廢止或停業處分時，應將管制藥品收支、銷燬、減損及結存情形，分別向當地衛生主管機關及管制藥品管理局申報。簿冊、單據及管制藥品專用處方箋，由原負責人保管。歇業、受撤銷或廢止處分者，其結存之管制藥品，應轉讓予其他領有管制藥品登記證者，並再分別報請當地衛生主管機關及管制藥品管理局查核，或報請當地衛生主管機關會同銷燬後，報請管制藥品管理局查核。
7. 管制藥品登記證遺失或損毀者，應備具相關規定之文件及管制藥品收支結存申報表，向管制藥品管理局申請補發或換發。
8. 管制藥品管理人之資格為醫藥教育研究試驗機構所屬專任教師、獸醫師、獸醫佐、藥師、研究人員或檢驗人員。
9. 管制藥品使用執照登記事項變更時，應檢附管制藥品使用執照變更登記申請書、及原管制藥品使用執照正本，向管制藥品管理局辦理變更登記。

10. 管制藥品使用執照遺失或損毀者，應向管制藥品管理局申請補發或換發。嗣後發現已報失之使用執照，應即繳銷。領有管制藥品使用執照者死亡，由管制藥品管理局註銷其管制藥品使用執照。

## 申請及購買

1. 申請使用管制藥品應由該機構填具申請書，檢附醫藥教育研究試驗人員身分證明文件影本、管制藥品使用執照、及其相關研究試驗計畫資料，向行政院衛生署管制藥品管理局申請，經核准後始得向廠商購買使用。
2. 申請使用第一級、第二級管制藥品，應檢附治療計畫、醫療設施及人力資料，向管制藥品管理局申請，並經中央衛生主管機關核准後，始得為之。

## 保管及儲存

1. 管制藥品應置於業務處所由管制藥品管理人嚴密保管。屬於第一級至第三級管制藥品者應專設不透明、密閉櫥櫃加鎖儲藏。管制藥品之標籤，應以中文載明管制級別、警語及足以警惕之圖案或顏色。麻醉藥品應以中文標示麻醉藥品標幟。

## 使用

1. 實驗操作者需事先向行政院衛生署管制藥品管理局依規定申請所需的麻醉藥品、並經核可後方可購買使用。
2. 麻醉藥品由實驗操作者依動物種別、體重評估麻醉藥品使用量，依規定每日由麻醉藥管理者給予其需要量，並紀錄使用量與剩餘量，同時須登記使用人姓名、使用日期、使用劑量。
3. 獸醫師或獸醫佐使用第一級至第三級管制藥品時，應將使用執照號碼載明於管制藥品專用之處方箋及診療紀錄內。
4. 獸醫師及獸醫佐非為正當醫療之目的不得使用管制藥品。醫藥教育研究試驗人員非經中央衛生主管機關核准之正當教育研究試驗不得使用管制藥品。
5. 獸醫師或獸醫佐非領有管制藥品管理局核發之使用執照，不得使用第一級至第三級管制藥品或開立管制藥品專用處方箋。獸醫師、獸醫佐使用管制藥品，其診療紀錄應記載飼主之姓名、住址、動物種類名稱、體重、診療日期、發病情形、診斷結果、治療情形、管制藥品品名、藥量及用法。

## 登載

1. 領有管制藥品登記證者，應於業務處所設置簿冊，詳實登載管制藥品每日之

收支、銷燬、減損及結存情形。

2. 實驗操作研究人員、畜牧獸醫系所及教學獸醫院研究試驗單位人員，使用麻醉管制藥品應依規定登載於簿冊，包括管制藥品品名、成分、含量、許可證字號、級別、最小單位及製造廠名稱。
3. 麻醉管制藥品收入及支出之登載資料應包括收入或支出之日期、原因(購買或受讓)、數量及並應登載藥品批號、來源之機構或業者名稱及其管制藥品登記證字號。
4. 收入原因為查獲減損之管制藥品者，應載明減損管制藥品查獲證明文號。支出原因為銷燬、減損、退貨或轉讓者，應載明藥品銷燬或減損證明文號，支出對象之機構或業者名稱及其管制藥品登記證字號。支出原因為調劑、使用第一級至第三級管制藥品者，並應逐日詳實登載病人姓名(或病歷號碼、飼主姓名)及其領用數量。支出原因為調劑、使用第四級管制藥品者，並應逐日詳實登載總使用量。支出原因為研究、試驗者，並應登載研究試驗計畫名稱與其核准文號及使用者姓名。結存數量。相關規定之簿冊、單據及管制藥品專用處方箋，均應保存五年。

## 申報

1. 麻醉管制藥品管理人應依中央衛生主管機關規定之期限及方式，定期向當地衛生主管機關及管制藥品管理局申報。
2. 麻醉管制藥品管理人應依規定每年1月及7月向所在地衛生主管機關及管制藥品管理局辦理前六個月第一級至第三級管制藥品登載之申報。每年一月向所在地衛生主管機關及管制藥品管理局辦理前一年第四級管制藥品登載之申報。
3. 管制藥品登記證變更登記時，應向所在地衛生主管機關及管制藥品管理局辦理第一級至第四級管制藥品之申報。申報應依各藥品品項分別載明申報者之名稱、管制藥品登記證字號、地址、電話號碼、負責人、管制藥品管理人、申報日期及申報資料期間，並加蓋印信戳記、負責人印章及管制藥品管理人之簽章。管制品名、成分、含量、許可證字號、級別、最小單位及製造廠名稱。上期結存數量。本期收入及支出資料，其內容並應與簿冊登載者相同。

## 運輸(輸入、輸出)

1. 運輸第一級、第二級麻醉管制藥品，應向管制藥品管理局申請核發憑照，始得為之。但持有當地衛生主管機關證明，為辦理該藥品銷燬作業而運輸者不在此限。
2. 麻醉管制藥品之運輸應記錄起運及運達機構或業者之名稱、地址、負責人、管制藥品登記證字號、管制藥品管理人及其專門職業證書字號。擬運輸管制

藥品之品名、規格、數量及批號。運輸原由。日期。

### **銷毀、轉讓及遺失**

1. 麻醉管制藥品之銷燬應備具申請書，銷燬後，由當地衛生主管機關出具銷燬證明，並副知管制藥品管理局。
2. 麻醉管制藥品失竊、遺失或涉及刑事案件時應保留現場，並立即向當地警察機關報案，並取得報案之證明文件。
3. 領有管制藥品登記證之單位，因負責人變更時應由相關單位繼任人員依規定辦理結存管制藥品之轉讓、銷燬及申報手續。第一級、第二級管制藥品之轉讓者，應先向管制藥品管理局申請運輸憑照。
4. 領有管制藥品登記證者銷燬管制藥品，應申請當地衛生主管機關核准後，會同該衛生主管機關為之。領有管制藥品登記證者因調劑、使用後之殘餘管制藥品，應由其管制藥品管理人會同有關人員銷燬，並製作紀錄備查。管制藥品減損時，管制藥品管理人應立即報請當地衛生主管機關查核，並將減損藥品品量，檢同當地衛生主管機關證明文件，向管制藥品管理局申報。



## 實驗動物屍體與實驗廢棄物之處理

### 第一條

本處理辦法依照動物保護法第三條，第十二條，第十三條，第十七條以及動物保護法施行細則第二條與第三條訂定之。

### 第二條

參與實驗之實驗動物，於實驗結束後應於一定期限內銷毀。銷毀的動物應於當年度監督報告具表回報本校實驗動物管理小組。

若是在同一種動物進行不同時程的實驗與觀察，必須提具所需時程與飼養環境，以為評估。全部時程結束，實驗動物仍需全部銷毀，不得外流。

### 第三條

試驗為一般不具傳染性病原之實驗動物，可於實驗結束後，施行安樂死，其屍體可先保存於攝氏零下二十度的冷凍庫。屍體的處理，可依一般處理無害性動物屍體的方法貯存、掩埋或焚化。

### 第四條

參與具致癌因子研究之實驗動物，於實驗結束後，動物的屍體應確切登記清楚，應載明實驗中所投與的致癌因子為何種物質，實驗動物呈現的臨床症狀，以及個別死亡時間等等。死亡的動物，以及實驗動物所排之排泄物與抽取物，應隔離置於零下二十度的冷凍庫，並請專業處理公司處理。實驗中所用之器械，餵食器，飼養籠舍，應於實驗結束後徹底清洗，以防致癌因子的殘留。實驗中所用之耗材如針筒，針頭，離心管，手套，墊料等，應集中保存後請專業處理公司處理。有關於化學性致癌物質處理得依相關法規辦理。

### 第五條

參與藥物投與研究之實驗動物，於實驗結束後應於一定期限內銷毀。動物的屍體應確切登記清楚，並應載明實驗中所投與的藥物為何種藥物，以及實驗過程中實驗動物所呈現的臨床症狀，其中若有動物死亡，亦應紀錄個別死亡時間等等。死亡的動物，應隔離置於零下二十度的冷凍庫，並請專業處理公司處理。實驗中所用之器械，餵食器，飼養籠舍，應於實驗結束後徹底清洗，消毒。實驗中所用之耗材如針筒，針頭，離心管，手套等，以及實驗過程中實驗動物所排之排泄物與自動物體內抽取的抽取物，應先經過高壓高溫滅菌處理，並請相關專業公司處理。有關於化學性有毒物質處理得依相關法規辦理。

## 第六條

參與具傳染病原研究之實驗動物，於實驗結束後，動物的屍體應確切登記清楚，應載明實驗中所投與的傳染病原為何種病原，實驗動物呈現的臨床症狀，以及個別死亡時間等等。具感染性動物屍體必須以裝載生物危害物質的塑膠袋，妥善包裝，經蒸氣高溫高壓滅菌後，再以一般處理無害性動物屍體的方法貯存、掩埋或焚化。實驗中所用之器械，餵食器，飼養籠舍，應於實驗結束後徹底清洗，消毒。實驗中所用之耗材如針筒，針頭，離心管，手套等，以及實驗過程中實驗動物所排之排泄物與自動物體內抽取的抽取物，應先經過高壓高溫滅菌處理，再經由一般無害物質處理方式處理。

## 第七條

參與同位素輻射性物質研究之實驗動物，於實驗結束後應於一定期限內銷毀。動物的屍體應確切登記清楚，並應載明實驗中所投與的輻射性物質為何種物質，以及實驗過程中實驗動物所呈現的臨床症狀，其中若有動物死亡，亦應紀錄個別死亡時間等等。死亡的動物，應隔離於具防護設施之處所，並請專業處理公司處理。實驗中所用之器械，餵食器，飼養籠舍，應於實驗結束後徹底清洗，消毒，並需檢測有無輻射性物質殘留。實驗中所用之耗材如針筒，針頭，離心管，手套等，以及實驗過程中實驗動物所排之排泄物與自動物體內抽取的抽取物，應一併隔離於具防護設施之處所，並請相關專業公司處理。有關於輻射性物質處理得依相關法規辦理。

# 職業健康與人員之安全

## 目的

職業衛生與安全計劃亦應該為動物使用及管理辦法中之一部分。其內容重點在於維持一安全及衛生之工作環境。其訂定則需依據設施、研究性質、危險物品及動物種類而定。

### 一、危險物品之標識及危險性之評估

執行參與含危險性物質 (含生物性，化學性或物理性之危險物質，其中物理性又含離子化或非離子化幅射線物質)的研究計劃的工作人員，必須符合資格並具能力以評估、判視計劃中相關危險為何，及針對危險種類來採取選用適切之保護裝備。針對使用動物過程中，可能產生的危害狀況，例如動物咬傷、化學性清潔物質，過敏源及人畜共通傳染的疾病等，應該加以明確指出及評估。具專業學識背景之衛生及安全防護專家應直接參與危險工作程序之評估作業及危機處理之研擬作業。此措施中實際參與人數之多寡及參與程度，主要應由下列因素來判定：動物或物品所產生之危害物為何？感染嚴重性及發生頻率；人員的感受度 (susceptibility)；在特定工作環境中曾發生過之職業傷害程度為何？

### 二、人員訓練

實際從事具危害性之工作人員應提供一套明確指示的操作程序步驟以執行其職務，應明確告知所可能接觸到之危害物質其狀況為何，且能熟練地操作使用必要之安全防護裝備。工作人員應該針對下列狀況給予適當的訓練，人畜共通傳染病、化學物質之安全、微生物及物理性之危害 (包含放射性物質及過敏源)，與實驗程序相關之不尋常狀況及物品 (例如基因轉殖動物之使用或使用人體組織於免疫系統缺陷動物等)，廢棄物之處理，個人衛生及其他與危害工作場所有關之狀況，如人員處於懷孕、疾病或抵抗力較弱之狀況中，則要特別考量其工作環境及條件。

### 三、個人衛生

所有工作人員隨時保持個人之清潔衛生。各使用單位應提供適當之實驗衣、口罩及手套等，以便穿著於動物房及實驗室中工作。在有些情況下，衣服亦可交由商業洗衣公司處理，但對可能被危害污染之衣物必須先加以清除與消毒，才可委外清洗。有些情況應使用丟棄式之手套，口罩，外袍，連身工作服及鞋套等。工作人員應經常更換衣物並在處理動物之前後及去除保護手套時應清洗其雙手，以保持個人之衛生。在動物房中穿著之實驗衣不應該穿離開動物房。工作人員嚴禁在動物房內進食、飲水、抽煙及使用化妝品。

#### 四、設施，操作程序之監控

各機構應盡可能提供相關之設備來配合衛生及安全之需求。例如計劃中若需要有清洗及淋浴設備時，則機構即應提供此類設施。各機構所需要之設施、設備及操作處理程序均應加以設計選擇以期減低對工作人員可能產生之傷害。(例如，因重物、動物而受傷，或重覆性之動作)，若備置有安全防護設備時，這些設備則需定期加以維修校正。動物房舍之設計應考慮便於動物污染源(具污染之可能物質如墊料飼料及排泄物)之處理，各機構並應提供適當的設備及步驟如圍籬(barriers)，氣閘(air lock)，化學煙燻櫃(chemical fume hood)，生物安全櫥櫃(biological safety cabinets)，微小隔離飼育盒(microisolator)，氣流下吹式剖檢檯(downdraft necropsy table)和通風飼育籠系統(ventilated caging systems)以協助處理污染問題及減少人員暴露於危險物質環境之下。若一環境污染源有超出其可容許暴露極限(Permissible exposure limits, PELs)時，則應使用適切測量方法以評估潛在之生物性、化學性及物理性危害物質之存在程度。

#### 五、牽涉危險性物品之動物實驗

當進行具危險物之動物實驗時，應特別考量下列處理之完善性：

- (一)動物管理及飼養之操作程序，
- (二)試劑之儲藏及領取之程序，
- (三)劑量之調製及給予方，
- (四)體液及組織之處置，
- (五)廢棄物及動物屍體之處理，
- (六)工作人員之保護措施。

各使用單位對具危險性實驗，無論是生物性、化學性或物理性，其管制措施應明文規定。並由具專業知識之人員來擔任機構內危險物實驗安全性之評估判斷，並確信所有工作人員具備足夠之訓練以確保一切之操作均符合安全政策之規定。

在進行危險性動物實驗時，應注意以下措施：

1. 應使用特殊之設施及防護裝備，以避免實驗過程中所產生的危險物品造成人員、動物和環境之污染。
2. 用作動物實驗之設施應適當的做標示，並與其他之設施，如其他之實驗區、實驗室等相隔離，對該區域亦需管制，僅被授權之人員才准進入該區工作。適切之管理制度，配合雙走道設施或隔離進出系統，可將交互感染之情形減至最低程度。地面之排水系統之水封應該隨時充滿水或使用其他方式以保持其封閉之狀態。危險物品應該保存在工作研究區中。藉由氣流動向以形成一主要區域屏障，例如使用生物安全之操作台可有效之防治污染源之擴散蔓延。因而在處理或施打危險物品時，或作屍解感染動物時，通常會使用此類設施，以為主要之防範。其他較特殊之設備，如氣室、負壓、空氣過濾器、具自動轉換之雙重設施等，做為次要

之屏障，其功用則在防止意外洩露之物質擴散至設施或工作區以外之環境。應避免接觸麻醉劑使用後空氣中殘存之廢氣，通常可使用空氣清除機來除去此類殘留之氣體。在使用乙醚時，該區域應該明確標示出來，且要使用適當之設備及操作程序來避免氣爆發生，以確保工作人員之安全。

#### 六、個人防護

各使用單位應提供個人保護性所需之裝備，若有需要時，其他保護性方式措施亦需加以採用。動物管理人員應該隨時穿著由機構提供之保護性衣物，如衣服，鞋子，鞋套，口罩及手套等。此等保護裝置除了衛生考量外，主要在隔絕動物過敏原對人之傷害。在某些情況下，工作人員在離開工作房、操作區或施藥區時均應淋浴。保護性之衣服及裝備不應穿離危險物品工作區或動物房。對在具有潛在性之危險區之工作人員，應該針對危險物品之種類，性質，提供適當之保護措施；例如在靈長類動物區中工作之人員，應供應手套、手臂及頭部保護裝備、面罩、臉部保護鏡片等。高噪音工作區之人員，則要提供聽覺保護設備。若工作區內含有空氣傳染之污染物或蒸氣時，則應提供適當之呼吸系統保護裝備，如防毒面罩。

#### 七、人員醫療評估及預防醫學

發展及執行醫療評估計劃及預防醫學之使用，應由專業之衛生醫療人員擔任。每位員工宜進行職前之健康病例檢查以評估其潛在之危害。對於從事具危險性之工作人員亦應進行定期之健康檢查。適切之預防接種有其必需性；比如動物管理人員接種破傷風疫苗。至於針對有機會感染到之傳染性疾病，亦須事先接種該種疫苗。另外，對就職前或對感染前血清保存與否，則可由職業健康及安全專業人員來決定。若有必要保存時，則血清樣品之標記、來源、保存期限及儲存之環境條件都須加以考慮。當慎防人畜共通傳染病之對工作人員之危害。當教導工作人員於有可能或已知暴露於感染物，或遭健康及生命危害時，即應立即向主管報告。每個單位應建立明確程序以處理意外事件發生之動物之咬傷，抓傷及過敏反應等。可能接觸到靈長類動物之工作人員，包含動物操作技術員、醫師、研究人員、學生及博士後研究人員、研究助理、顧問、維修人員、安全人員（警衛）及其他有機會進出此類動物之飼養區域之人員，均應經常性的做疾病篩選，以確定無遭受肺結核病 (tuberculosis) 之感染。另外對於與短尾猿 (macaques) 有接觸之工作人員，因有極高之可能性會被感染到 Cercopithecine herpesvirus 1，因此應告知並教導其使用設置之緊急救護站，以便對於咬傷或抓傷之部位能作及時之處置。

#### 八、動物廢棄物(屍體等)之處理

實驗動物廢棄物之處理應當遵守相關法令，我國行政院環保署將醫療機構、醫學研究單位及生物科技等單位於醫療、研究或製造過程中產生之受污染動物屍體、殘肢及用具歸類為有害事業廢棄物。其處理方式當遵照

有害事業廢棄物處理相關辦法(醫療廢棄物管理法規及解釋彙編，行政院環保署廢棄物管理處編，八十六年六月)。

### 參考文獻

1. 醫療廢棄物管理法規及解釋彙編(1997) 行政院環保署 台北(民國八十六年)。
2. 醫療廢棄物共同清除處理機構管理辦法(2001)，民國九十年十二月二十八日公布(民國九十年)。
3. 實驗室廢液處理及管理手冊(1980) 教育部 台北(民國六十九年)。
4. Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (1996). National Research Council , National Academic Press, USA. 5. Occupational Health and Safety in the Care and Use of Research Animals (1997). National Research Council , National Academic Press, USA.

# 意外災害危機處理標準作業流程

## 緊急應變程序

### 目的

制定動物房緊急應變程序，以應付特殊急難之狀況。

### 適用範圍

- (一) 動物房工作人員。
- (二) 進行動物實驗之研究人員。

### 程序

#### (一)火災

如遇起火初期，視火勢大小，立即用周圍滅火設備進行撲滅。為避免火勢擴大，應隨即關閉瓦斯和電源開關，隔離易燃化學物品。若火勢有一發不可收拾或蔓延趨勢，除了向中心相關人員連絡救援外，並立即消防單位通報求救。火災時應避免搭乘電梯。如遇瓦斯外溢所引起的火災，應迅速關閉最近處的瓦斯開關。

1. 動物房工作人員及實驗人員須了解緊急逃生路線及防火器材之位置及其正確使用方法。
2. 火災警報鈴響起時，相關人員應儘速查明原因及事故地點，以應變之。
3. 發現火災時，相關人員應儘速滅火，其餘人員則依循緊急逃生路線逃生。若火勢過大，應啟動消防栓上的手動發信機按鈕，並以電話聯絡或廣播方式發佈火災消息，所有人員依循緊急逃生路線逃生。
4. 若火警或濃煙僅限於小部份區域，需要將動物撤出時，以不傷害人員健康及安全之原則為之。可將動物移至走廊或其他無災害區域，並立即通知動物房人員或消防相關人員。
5. 火災時，以動物房工作人員之逃生為優先，若經搶救不及之動物，經濃煙嚴重嗆傷無法醫治之動物，建議以安樂死處置。

#### (二)地震

注意人員及動物之逃生，以人員之逃生為第一優先。遇強烈地震時，應迅速關閉瓦斯、電源開關，且立即暫停工作，避免搭乘電梯，就近找掩避體或至安全空曠處所。平時做好防震準備，液態氮桶、二氧化碳鋼桶是否固定不易倒下，飼育室籠架是否牢固不易移動，籠架上飼育盒在地震搖動時容易滑下，因此可在籠架四周用塑膠橡皮帶圍住。

### (三)水災

動物房設施外圍若發生水災，則設法阻止浸水或排除滲水或移動動物籠具，以免動物遭受淹水之虞；若情況嚴重，須注意人員及動物之逃生，仍以人員之逃生為優先。

### (四)停電

停電後，緊急照明燈應自動開啟，並由緊急發電機接手發電，以維持動物房設施部分空調及送風。(若沒有緊急發電設備，則由值班人員打開動物房間門窗，以維持必要之通風，或通知動物房相關人員前來處理。)

### (五)化學品漏出與污染

動物房或實驗室之化學藥品，如清潔劑、消毒劑、殺菌劑，試劑、溶劑、酸鹼劑，有的易燃、有的有腐蝕性，有蒸發性，故平時應準備化學污染品處理物品與工具，包括吸收用的大塊棉紙抹布、海綿、肥皂水，清靜洗滌沖刷中性水等，廢物、化學品處理桶大小都具備之。

### (六)瓦斯溢氣

倘發現有異樣時，應迅速打開窗戶並用濕手帕遮注口鼻或帶上呼吸器等個人防護用具後，再行搶修或聯絡專職人員、有關單位處理，以策安全。如果有人員中毒昏迷，應僅速搶救離開瓦斯外洩現場急救，並排除外洩來源。如有瓦斯外洩充滿的空間，避免操作電源，如抽排風機、照明等電器開關，以免引燃瓦斯氣爆，造成災害。平時所有人員應養成使用後隨後關閉開關習慣及提高警覺。

### (七)斷水

斷水時，以備用水塔供應動物，並立即通知自來水公司廠商進行維修。平時做好維護和定時更換特殊過濾裝置，並定期坐水質檢驗，以確保水質安全。

### (八)空調故障

一般通風不良，會增加微生物再空氣中傳播。平常要按時更換空氣濾網，飼養人員以紙條在門緣檢視空氣壓對流。

### (九)實驗動物逃脫或異常

1. 為避免動物逃脫，每次操作飼育籠關閉飼育籠蓋皆應確實；進入動物飼育區時，請隨手關緊每一扇門。
2. 捕捉動物時請事先穿戴手套、備妥防咬手套、檔板、網子等保定工具，以工作人員安全為優先，切勿勉強以徒手抓取，或強拉動物尾巴與四肢末梢致使動物反擊、受傷、緊迫或死亡。



3. 若發現有脫逃動物，必須馬上尋獲放置於新飼育籠，給予飲水及飼料，待觀察期(一週)結束後，其外觀、體重、攝食量並無任何異常時，即可送入實驗區進行實驗操作。
4. 實驗人員在操作動物實驗中若發生動物逃脫，應立即抓回。
5. 實驗人員發現籠內動物數量異常時，請儘速與動物管理人員溝通與請求協助找出原因。
6. 動物抓回後，需加強區域清潔消毒工作。

#### (十) 動物疑似感染疾病時

1. 新進動物或尚未實驗的動物如發現有異狀，應先隔離並拍照存證，儘速通知計畫主持人及供貨商後，決定後續處置。
2. 若動物已在垂死邊緣，為減低動物之不適，應儘速通知該實驗人員及計畫主持人進行安樂死與採樣。

#### (十一) 其他

平時所有人員工作時保持警覺，操作高壓或氣體滅菌器及清洗機，應特別注意，避免工作時因嬉戲而疏忽造成意外。定時留意蒸氣鍋爐、高溫高壓滅菌器及各種管道等的維護及管理。

#### 參考資料

1. 實驗動物照護及使用指引，行政院農業委員會，107 年 6 月 22 日發佈
2. 實驗動物管理與使用指南第三版(擴充版)(中華實驗動物學會編撰)。
3. 行政院農業委員會動物實驗管理小組工作手冊，民國九十四年十二月。

# 人員遭受意外災害之處置標準作業流程

## 目的

制定本動物房工作人員遭受意外災害之處理規範，以維護人員之健康。

## 適用範圍

動物房工作人員

## 程序

(一)對於動物房中容易發生的傷害，如動物之抓傷、咬傷、尖銳器物之割傷、或對動物而產生之過敏等情形，須事先建立人員防護以及意外處理之措施，譬如使用適當的保護衣物、器物或設備，使用正確的保定方法，減少不必要的直接接觸，以及準備適當的醫療藥品等。

(二)當動物房人員遭受動物之抓傷、咬傷、尖銳器物之割傷時，應儘快利用醫療藥品，將傷口做好初步醫護處理，若傷勢嚴重應通報主管或其他人員作進一步醫療處置。

(三)當動物房人員對動物或其所產生之皮屑、毛髮、尿液等物質而產生之過敏之情形時，應通報主管，並作適當之防護處置。若情況嚴重應通報作進一步醫療處置。

## 參考資料

1. 實驗動物照護及使用指引，行政院農業委員會，107年6月22日發佈
2. 實驗動物管理與使用指南第三版(擴充版)(中華實驗動物學會編撰)。
3. 行政院農業委員會動物實驗管理小組工作手冊，民國九十四年十二月。

## 實驗動物房緊急連絡電話

聯絡事宜	聯絡單位	聯絡電話/分機
意外受傷	保健組	# 57270、57271
	壠新醫院	03-4941234
	省立桃園醫院	03-3699721
事故管制	校園駐警隊	# 57110、57319
事故通報	環境保護暨安全衛生中心	# 57303
	生命科學系	# 65059、65069
警消防	桃園縣政府消防局 中壠分隊	03-4013312

## 附錄

### I. 檢測高溫高壓消毒鍋飼料滅菌效果(日式)

#### a. 材料：

1. CTGC 粉末
2. 可 autoclave 之附蓋長試管(至少 13cm，圓底，例如 PYREX No.9825)  
CTGC broth 配製方法 (注意：每次配好的 CTGC broth 需於 2 天內用完)：
  1. 30g CTGC 粉末溶於 1000ml RO 水，加熱混合均勻
  2. 每一管分裝至少 15ml，蓋子勿旋緊，置於試管架上
  3. 121°C，15min，高溫高壓滅菌
  4. 滅菌完成後，趁熱取出(約 95°C)，直接置入冷水中，待 broth 中氣體完全逸出後，旋緊蓋子，放室溫冷卻。

#### b. 檢測方法：(一律在 laminar flow 內操作)

1. 飼料 autoclave 後，搬至 laminar flow 內，噴酒精後打開過濾蓋，挖取中間部分撥成小塊，放入 CTGC broth 內。
2. 旋緊試管蓋，放 37°C 培養(不必搖晃)3-7 天。

#### c. 判讀方法：

1. 培養後如發現試管上半部變渾濁，則表示受好氧菌污染(一般 3 天內即有結果);如試管下半部變渾濁，則表示受厭氧菌污染(一般需 7 天)。
2. 此方法只能檢測飼料滅菌是否完全，至於菌種鑑定則需進一步培養。

### II. 消毒水使用說明

#### a、注意事項

1. 先將肉眼可見之髒污洗淨
2. 注意產品之使用說明；對於如何使用、使用效力及範圍均應詳閱產品標籤
3. 由於水質(硬水常使消毒藥劑失去活性)、pH 值、稀釋濃度、接觸時間、溫度及應用範圍均依不同產品有不同的要求

4. 任何消毒劑均應避免接觸皮膚及眼、口、鼻等身體部位；若不小心沾到，應用大量清水沖洗 15-30 分鐘
- b、使用方法：拖把清潔法、噴霧法、浸入法、霧氣法、煙燻法。使用拖把消毒法時，需讓消毒水停留至少 10 分鐘。
- c、目前常使用於動物室之消毒劑及其使用方法列於表-1：

表-1:常見之動物室消毒劑及其使用方法

消毒劑名稱	主要成份	優、缺點	目前使用範圍
Clorax (高力士，國產)	Sodium hypochlorite 6% 次氯酸鈉 6%	1.殺菌迅速(一般細菌) 2.價格便宜 3.味道難聞 4.無殺孢子作用 5.對金屬有腐蝕性 6.對一些物品有漂白作用	地面消毒 1 ml： 100ml~500ml 作用 5~10 分鐘 (消毒藥：水)
QuatricidePV-15 (pharmaca 美國)	Quaternary ammoniums 四級胺類	1.具廣效性殺菌作用(對綠膿桿菌、病毒、黴菌皆有效) 2.具除臭作用，不受硬水影響 3.無殺結核菌作用；如混合肥皂成份，則效力降低	地面消毒 (15ml：3.785L)
MPD-Q256 (Amsco 美國) 今年停產	同上	同上	同上

消毒劑名稱	主要成份	優、缺點	目前使用範圍
Germ-Warfare (Amsco 美國) 今年停產	phenolic Compounds 酚類	1.可殺結核菌，綠膿桿菌、具清潔力，可與肥皂及去污劑互溶 2.無殺孢子作用 3.對皮膚有腐蝕性	不鏽鋼籠架表面 (15ml： 3.785L) 作用 15 分鐘
Trigene (Medi Chem)	poly biguanide HCL Halogenated	1.依不同稀釋濃度可	不銹鋼籠架及地面

英國)	Tertiary Amine 等複合性三級氮聚合物	殺死一般細菌及病毒 2.味道香 3.對皮膚刺激性 4.可被生物分解 (biodegradable) 5.有殺孢子及結核菌作用	消毒 1ml : 100ml
Metaseptol (法國維克)	4--choro-3-methyl phenol 4% 2-Benzyl-4-choro phenol 2%	1.清潔除臭劑 稀釋後近中性 (pH6.5) 2.不具腐蝕性・亦可溶於硬水，呈乳白色。化性安定，有機物不影響藥效 人畜無毒 3.作用範圍廣，對細菌、病毒、黴菌、原蟲、蟲卵、孢子均有藥效持續數天，即自行分解，不污染環境	籠架消毒及地面消毒 1ml : 250ml(如疑是綠膿桿菌污染，則需 1ml : 30ml)
Clidox-s (pharmacal 美國)	activator : Hydroxy-acetic acid 9.5% base : mixture(no hazardous components) dilution : chlorinedioxide liquid(1:5:1 & 1:18:1)	1.須 activator,base 及水依比例混合後 15 分鐘才可使用 2.混合後 14 天內穩定	1 : 5 : 1(base : water : activator)強效消毒，可殺病毒 1 : 18 : 1(base : water : activator) 一般消毒 20°C 作用 5min : 可殺細菌及某些黴菌與病毒。可用於動物房及籠子、籠架消毒。

消毒劑名稱	主要成份	優、缺點	目前使用範圍
Antiseptol (中國化學製藥)	Benzethonium chloride 10w/v% Alkyl Arylpolyether 10w/v%	無色、無臭、無腐蝕性、用途廣泛	100 倍稀釋液可用於手術用具或手術部位之消毒 400 倍稀釋液可用於房舍之噴霧或洗滌 1000 倍稀釋液可用於皮膚感染、

			創傷或粘膜之消毒
Alcohol (酒精，國產)	ethyl Alcohol 醇類	可殺結核菌，不易殘留，且便宜；無清潔劑作用，易揮發及燃燒，無殺孢子作用	在無菌操作台換PC盒時使用；人員進出房舍時使用 75ml：25ml
Scrub-Serodine (優碘擦洗液 國產)	Povidone-iodine 碘化物	活性高；可消毒、去污一次完成；易染色；對粘膜有刺激性、對孢子無效	生物體表洗刷 (手、手術部位)

附註：1 ounce=29.6ml；1 gallon=3.785liter



# I. 房舍內外清潔注意事項：

清潔頻率	清潔範圍	清潔方法
每月一次	動物房外走廊牆壁、天花板、紫外燈及燈罩內外、日光燈具外照、喇叭、溫溼度控制盤、末端消防用管線、出風口、回風口	半乾抹布擦拭一次，沾消毒藥水(漂白水)擦拭一次。抹布要盡量擰乾。
每月二次	動物房舍內牆壁、天花板、日光燈具外照、喇叭、溫溼度控制盤、出風口、回風口	酒精噴灑擦拭、消毒藥水(漂白水)擦拭一次。抹布要盡量擰乾。
清潔頻率	清潔範圍	清潔方法
每週一次	各走廊們、各房間門、timer、房舍櫃子內外、單人衣櫃內外、水槽下蓄水罩拆洗、無菌操作台外、無菌推車內外、手指消毒機等房內所有物品。動物房外走廊之緊急逃生指標箱、房舍門牌指標	酒精噴灑擦拭、消毒藥水(漂白水)擦拭一次。抹布要盡量擰乾。
每天一次	房舍門把周圍、房舍內外地面、無菌操作台內部及玻璃罩、不鏽鋼推車、無菌推車內、籠架、水槽、緊急照明燈	酒精噴灑擦拭、消毒藥水(漂白水)擦拭一次。抹布要盡量擰乾。
內走廊採每日清潔消毒(選擇 2-3 種消毒藥水，每週輪流使用)		

註：1.各房舍不鏽鋼門每日擦拭，主要是噴灑酒精擦；正式以消毒藥水擦拭則至少每週一次，除外圍區清潔工作外，飼養動物房請勿使用不鏽鋼保養油。擦拭時抹布要盡量擰乾，同一方向擦拭，盡量避免門扇變花花的。

## 若突發大規模感染事件，動物房消毒步驟

- 一、消毒期間：2-4 周。
- 二、消毒方式：消毒藥劑噴霧、福馬林燻煙。
- 三、相關步驟及注意事項：消毒藥水噴霧

1. 清除所有動物。房內備用物品(如備品.擦手紙.酒精噴槍...)及籠架、推車...全數移至洗滌區。

2. 無菌操作台拔掉插頭收好電源線，HEPA 濾網進/出風口封好，直接放置房內消毒。隔離飼養箱則拆開前後(IVC 籠架亦同)，籠架推至洗滌區、主機馬達暫時推出至走廊(或供應品室)，不放置房內消毒。
3. 以塑膠袋密封房內溫適度監控板。
4. 每 5-10 天換一種消毒藥水，開始以電動噴霧器噴霧房間。
5. 牆壁、天花板、地面、門...皆須噴霧，噴到全部溼透、地面積水為止。靜置 4 小時候開始擦拭、拖地。擦拭範圍包括天花板、燈罩、地面、門、無菌操作台....全部房間。下班前再噴霧一次，隔天再擦拭。
6. 需要時燈具的燈罩要拆下來清潔消毒。