

# 臺北市立大學 106 年度實驗動物科學應用機構

## 緊急會議 會議紀錄

會議時間：中華民國 106 年 7 月 21 日（週五）上午 11 時

會議地點：本校天母校區行政大樓 7 樓 716 教室

主 席：郭家驊召集人

記 錄：徐雁容組員

出席委員：郭俊成委員、楊艾倫委員、廖進安委員、梁耀仁委員、黃啟彰委員

列席人員：侯建文副教授、徐雁容組員

### 壹、主席致詞：略

### 貳、業務報告

一、為符合動物保護法第 17 條精神，根據農委會網站公布之「實驗動物疼痛程度之評估方法」（附件 1）第一頁「動物疼痛之一般症狀」修改動物實驗申請表中人道終止點部分。修改前後版本如附件 2。

二、財團法人台灣優良農產品發展協會 106 年 6 月 30 日以優農字第 1060001879 號函告知將於 106 年 8 月 15 日（二）9:00 進行重點查核。（公文如附件 3）

三、有關前次（106 年度上半年）查核缺失事項，已依委員建議辦理改善（前次建議改善事項執行情況詳如附件 4）。

二、自上次 106 年度上半年審查會議（106 年 3 月 31 日）迄今，本校共計有 2 件實驗動物計畫申請案。

編號	申請人	計畫名稱	審查結果
01	侯建文	105 學年度下學期實驗動物照護研習	<input type="checkbox"/> 照案通過 <input type="checkbox"/> 不通過 <input checked="" type="checkbox"/> 改善後複審通過
02	侯建文	中藥萃取物對有氧運動表現之影響	<input checked="" type="checkbox"/> 審查中 <input type="checkbox"/> 照案通過 <input type="checkbox"/> 不通過 <input type="checkbox"/> 改善後複審通過

### 參、提案討論：

案由一：有關行政大樓 7 樓飼育室 2 兩隻狀態異常動物之處理方式，提請討論。

說明：

- 一、依 105 年度第三次審查會議案由二決議辦理，若發現有狀態異常之動物，經獸醫師確診，得召開緊急會議討論對實驗動物之處理方式。
- 二、梁耀仁老師及郭俊成主任於 5 月及 6 月份訪視實驗動物時發現衛兵鼠 7 號及 A10 號大鼠的異常狀態，巡房紀錄如附件 5。
- 三、有關對於兩隻大鼠之處理方式，提請討論。

決議：

- 一、為顧及動物福祉，申請書中有關人道終止點的部分維持 105 年 12 月 2 日會議決議版本(105.12.2 會議紀錄如附件 6；申請書如附件 7)。
- 二、未來實驗動物計畫執行仍以農委會公告之「實驗動物疼痛程度之評估方法」(附件 8)及 Guideline 第十八章「實驗動物的安樂死考量」(附件 9)為疼痛及安樂死之判斷標準，惟若因實驗需求無法執行上述標準，須於計畫申請時於申請書提出無法執行的說明，並通過委員審查。
- 三、此次討論的兩隻狀態異常大鼠處置方式：  
衛兵鼠 7 號進行安樂死。  
A10 號大鼠依梁老師建議先以手術切除腫瘤，送病理檢查，並持續觀察。  
若手術過程中發現沾黏情形嚴重，將以人道終止方式處理。

### 肆、臨時動議

案由一：有關發現異常狀態動物之處理方式，提請討論。

說明：

- 一、依 105 年度第三次審查會議案由二決議，若發現有狀態異常之動物，經獸醫師確診，得召開緊急會議討論對實驗動物之處理方式。

二、 若遇到緊急情況，仍要待緊急會議決議後方能處置，將延長動物的痛苦時間。

決議：

- 一、 如有異常狀態之動物，經獸醫師確診達農委會公告標準及 Guideline 第十八章所列指標，且情況危急或立即處理較為適當時，得將獸醫師建議之處置方式通知該計畫主持人，取得共識後立即處理。
- 二、 若無法取得共識，得召開 IACUC 緊急會議，討論處理方式。

伍、散會

# 臺北市立大學 105 年度第三次實驗動物科學應用機構

## 審查會議 會議記錄

會議時間：中華民國 105 年 12 月 2 日（星期五）上午 10 時

會議地點：本校天母校區行政大樓 C743(碩 B)教室

主 席：郭家驊召集人

委 員：郭俊成委員、楊艾倫委員、吳書平委員、陳宗與委員

記 錄：張家菟約僱組員

### 壹、主席致詞：略

### 貳、業務報告

一、有關前次（105 年度上半年）內部查核時，發現鴻坦樓五樓動物房溫度高達 30 度乙案，業請總務處編列經費協助修繕冷氣，總務處已於 105 年 8 月中進行維修，經過多次維修，業於 105 年 10 月 9 日維修完畢，溫度 22 度，濕度約在 60 度。

二、105 學年度第 1 學期（105 年 8 月 1 日迄今）本校共計有 2 件實驗動物計畫申請案，審議結果如下：

編號	申請人	計畫名稱	審查結果
01	郭家驊	胰島素對運動後肌肉發炎的作用	<input type="checkbox"/> 照案通過 <input type="checkbox"/> 不通過 <input checked="" type="checkbox"/> 改善後複審通過
02	蔡秀純/ 黃惠宇	評估補充苦瓜萃取物對於不易形成體脂肪之功效性研究	<input type="checkbox"/> 照案通過 <input type="checkbox"/> 不通過 <input checked="" type="checkbox"/> 改善後複審通過

※兩案均為修正後通過，統一飼養場所名稱為「臺北市立大學天母校區行政大樓 7 樓動物試驗室」。

## 參、提案討論：

案由一：臺北市動物保護處 105 年 11 月 22 日動保管字第 10532552000 號函，檢送 105 年度動物科學應用機構實地查核評比結果表、綜合評述意見各乙份。(附件一)

### 說明：

- 一、105 年實地查核經評核「較差」之 6 家動物科學應用機構查核結果，應於文到 3 個月內提送書面改善資料，進行複審。
- 二、「動物科學應用機構重點查核及建議改善事項表」之違反動物保護法之情事，依據動保法第十七條，由轄區地方政府通知限期改善並副知中央主管機關，已於 105 年 9 月 1 日行文告知改善(北市大研第 10531962000 號函)。(附件二)
- 三、重點查核建議改善事項共計 8 項，已分送於相關之各計畫主持人進行回覆(附件三)，第七項為動物中心現場管理之建議，無法由單一計畫主持人加以回應，提請討論及審閱。
- 四、依農委會頒布「動物科學應用機構監督及管理執行要點」第五條，評核為較差等級者列為隔年優先查核對象。

### 決議：

- 一、依來文規定辦理，由業務承辦人協助回覆複審作業事宜。
- 二、關於重點查核建議改善事項第七項之情事，本校現無專任之獸醫師在職，委請台北市立動物園郭俊成醫師每月來校探視動物健康情況，出席費用由研發處經費項下支應。
- 三、除獸醫每月來校確認動物健康狀態，如計畫主持人發覺動物之異常狀態，應善用緊急通報單，填畢後交由研發處業務負責人，以利盡速通報獸醫師協助處理。
- 四、關於衛兵鼠之數量及權責歸屬，經 IACUC 核定通過之任一計畫得依實際需求增購 1%~5%之衛兵鼠，同一飼育室如有兩位以上使用者，務必自行

協調後由其中一方提出衛兵鼠增購需求，以變更案方式提出申請，待 IACUC 小組核定通過，請依循動物入室流程進行購買作業，衛兵鼠之飼育責任由提出申請之計畫主持人負責。

案由二：依據動物保護法第 17 條規定略以，實驗動物如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，應立即以產生最少痛苦之方式宰殺之。即人道終止點(Humane endpoint)之設置，關於其使用時機及手段，提請討論。

說明：

- 一、依動物保護法第 17 條規定辦理。
- 二、本校動物實驗申請表第 11 點中已存有提前人道終止實驗時機之填寫項目，惟關於人道終止點之使用時機及相關手段，未有明確之界定，為落實上開法令之立法目的及實現人道終止之意旨，檢附關於「人道實驗終止時機」以及農委會公告(動保法、疼痛評估、Guideline 安樂死考量)供參討論。(如附件四)

決議：

- 一、本校人道終止規範之訂定根據動保法第 17 條，「持續承受痛苦」判定標準，依農委會公告之「實驗動物疼痛程度之評估方法」。安樂死處理方式依 Guideline 第十八章「實驗動物的安樂死考量」所述。(農委會公告網址：<http://www.coa.gov.tw/ws.php?id=8564>，詳見案由二議決文件)
- 二、如有異常狀態之動物，一經獸醫師確診達上述文件所列數項指標作綜合評估，得立刻召開 IACUC 緊急會議，討論其處理方式應為醫療介入或安樂死，決議後由獸醫師協助執行。

**案由三：為確立動物中心現場管理負責人，提請討論。**

說明：

- 一、 查歷年監督報告動物中心管理負責人為侯建文老師。爰實驗動物照護及使用小組成立之初，為順利推動業務發展，委由當時研發處學術出版組組長侯建文老師擔任。
- 二、 為釐清動物中心之管理權責歸屬，動物中心亟需實際管理負責人一名，其業務包括控管動物中心之各計畫實驗動物進出數量、實驗動物健康狀態之通報、填報每月之各計畫動物飼養量及定期回覆內部查核前次建議改善事項等，以作為實驗動物照護小組之聯絡窗口及各計畫主持人執行計畫之中介。
- 三、 查現有動物實驗需求之計畫主持人，分別有運動生化實驗室郭家驊教授與侯建文副教授、運動訊息傳遞實驗室蔡秀純副教授兼所長以及心肺功能實驗室楊艾倫教授，共計三間實驗室，建議由使用者於每一年度輪流擔任動物中心現場管理負責人。
- 四、 本案一併討論制定動物中心使用規定，務求計畫主持人加以配合，以協助動物中心現場管理負責人確實達成管理之效。

決議：

- 一、 動物中心負責人之正式職稱為動物中心主任，無給職，分別由使用者蔡秀純老師、侯建文老師、楊艾倫老師輪流擔任，任期一年。
- 二、 動物中心主任需配合 IACUC 小組繳交相關表單，並會同 IACUC 業務承辦人進行每月一次之不定期抽查動物中心，抽查內容以內部查核表所列之項目為基準，以確保落實動物中心之管理作業。
- 三、 相關文件由 IACUC 業務承辦人協助動物中心主任共同制訂。(詳見案由三議決文件)

伍、內部查核：無

陸、臨時動議

案由：為增聘本校 IACUC 委員，提請討論。

說明：為強化本校 IACUC 小組之功能，以落實 PAM 監督之責，增聘外校專家學者擔任委員，提請討論。

決議：

- 一、 增聘三位校外專家學者，分別為公正人士廖進安先生(前新北市體育處處長)、梁耀仁老師(輔仁大學生科系教授)及黃啟彰老師(國立體育大學運科所副教授)，自 105 學年度第二學期開始起聘。。
- 二、 由業務承辦人負責接洽，確定增聘後，於異動後 30 日內函報農委會備查。

七、散會

## 臺北市立大學動物實驗申請表

收件日期：		收件編號：	
核准日期：		核准編號：	
※ 此欄位限由實驗動物照護及使用小組填寫 ※			

一、計畫主持人（中/英文）：\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

（為於審查同意書上使用，請提供中/英文姓名）

單位：\_\_\_\_\_ 職稱：\_\_\_\_\_

聯絡電話：\_\_\_\_\_ 電子信箱：\_\_\_\_\_

※計畫主持人須為本校專任教師 ※

二、實驗地點（非在動物中心進行實驗者，請詳填實驗室房號或實驗地點）：

☐ 動物中心 \_\_\_\_\_ ☐ 實驗室 \_\_\_\_\_

三、計畫/課程/試驗名稱：\_\_\_\_\_

英文名稱：\_\_\_\_\_

類別：☐醫學研究類 ☐藥物及疫苗類 ☐健康食品類 ☐農業研究類

☐教學訓練類 ☐其他：\_\_\_\_\_

☐申請中（需證明書：☐中文 ☐英文） ☐先期試驗（不需證明書）

☐教學訓練課程（不需證明書）

※ 需同意證明書者，請填寫申請計畫之中文與(或)英文名稱 ※

四、經費來源：☐科技部 ☐國衛院 ☐衛福部 ☐農委會 ☐校內

☐其他 \_\_\_\_\_

計畫編號：\_\_\_\_\_

※ 若為先期試驗，請勾選支援該計畫之經費來源及計畫編號 ※

五、執行期限：\_\_\_\_\_年 \_\_\_\_\_月 \_\_\_\_\_日至\_\_\_\_\_年 \_\_\_\_\_月 \_\_\_\_\_日（請確實填寫起迄時間）

六、負責進行動物實驗之相關人員資料：

	姓名	職稱	參與實驗期限	具有動物實驗相關技術與經驗年數
1				
2				
3				

七、實驗所需之動物：

	動物別/品系 <sup>a</sup>	使用量	執行年度 (年/月~年/月)	動物來源 <sup>b</sup>	飼養場所 <sup>c</sup>	是否需要 繁殖 <sup>d</sup>
1						
2						
3						

註 a：保育類野生動物請加註，並另依野生動物保育法相關規定辦理。

註 b：1. 動物來源可能為國內外合法繁殖場(例如國家實驗動物中心，樂斯科生物科技有限公司，美國 JAX 實驗室…等)、其他國內外研究機構之轉讓與贈與(例如美國或歐洲的大學，EMMA…等)、小型私人繁殖場及野外捕捉等，請說明動物來源，再由照護小組評估適當性與合法性。

2. 自野外捕捉之動物請加註，並另說明來源地區、隔離檢疫方式及隔離期間；取自民間市場者，必要時須比照辦理。

註 c：如動物飼養於非本校之其他場所，須提供該場所所屬機構名稱、地址及該場所核准營運之證明文件(租借場地進行)或審核通過之動物實驗申請表(委託或合作)。

註 d：如需繁殖「實驗動物(指供作科學應用目的使用者)」，請填寫附錄一。

八、動物飼養：

- ☐ 由動物中心負責
- ☐ 由機構外之託養場所負責(請提供機構外託養場所經核准營業之證明文件)
- ☐ 由實驗室人員負責，請說明負責人員對動物飼養之背景與訓練：

九、請簡述本研究之目的：

十、請以動物實驗應用 3Rs 之**替代及減量原則**，說明動物實驗試驗設計、實驗動物需求、動物種別及數量之必要性：

（一）活體動物試驗之必要性，以及選擇此動物種別的原因：

（二）法源依據：

（三）參考文獻：

（四）說明動物實驗試驗設計(動物分組方法、每組使用動物數量等)：

十一、請以實驗動物應用 3Rs 之**精緻化原則**，說明實驗中所進行之動物實驗內容：

（一）實驗物質之投予、採樣方法及其頻率：

（二）動物之保定、禁食、禁水、限制行動（如代謝籠、跑步機、行為實驗）

的方法及時間：

(三) 麻醉（鎮靜）方法、劑量、投藥、手術方式與麻醉（手術）後的照護：

(四) 如何使動物之緊迫或疼痛降至最低（例如：使用鎮靜劑或止痛劑、添加環境豐富化物件等，並依疼痛標準級別與實驗目的，描述動物疼痛處理方式）：

(五) 實驗預期結束之時機，以及動物出現何種異常與痛苦症狀時提前人道終止實驗：

(1) 預期結束實驗之時機：

(2) 提前人道終止實驗時機：

**★以下為安樂死時機與人道終點準則，請詳閱後於底下勾選。**

**《動物保護法》 第 17 條**

科學應用後，應立即檢視實驗動物之狀況，如其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，應立即以產生最少痛苦之方式宰殺之。(痛苦程度的判斷標準如下)

**實驗中動物安樂死時機及準則**

**Criteria for Euthanasia of Animals Used in Research & Teaching**

1	體重減輕	*體重減少原體重的 25% 以上 *7 天內攝食低於正常量的 40% ，或食慾不振超過 72 小時
2	外觀	*持續性的拱背 *明顯皮毛粗糙，並伴隨其他症狀如拱背、遲鈍反應及行為
3	臨床症狀	*持續性的呼吸困難 *持續性弄濕下顎附近的皮毛

		*持續性的 *持續性的（若每次超過 10 分鐘以上，則建議安樂死） *持續超過 1 小時以上（若每次超過 3 小時以上，則建議安樂死）
4	無刺激時一般行為	*無社會行為，沒有任何的互動
5	對刺激的反應	*對刺激或外部行為無任何的反應

★以下二選一，務必擇一勾選。

★☐我已詳閱上述『動物實驗人道終止時機』，並完全同意與遵守以上規定。

★☐我已詳閱上述『動物實驗人道終止時機』並同意上列規定，但因實驗所需無法執行。請提出科學資料或理由，以支持此決定之正當性。  
【說明】：

十二、請說明實驗結束後動物之處置方式（如復原處置、安樂死、屍體處理方法、轉讓...等；若為轉讓，請提供計畫實驗申請書）：

十三、有無進行危險性實驗，如生物危險（含感染性物質、致癌藥物）、放射線及化學危險（含毒物）實驗？ ☐ 無 ☐ 有

如有，請填寫下列事項：

（一）實驗之危險性屬於 ☐ 生物危險 ☐ 放射線 ☐ 毒性化學危險

1、進行危險物品實驗施用之方法、途徑及場所：

2、針對實驗人員、實驗動物以及飼養環境所採行之保護措施：

3、實驗廢棄物與屍體之處理方式：

（二）如屬生物危險實驗，請陳述：

是否有生物安全委員會之核准資料： ☐ 無 ☐ 有

(三) 如屬放射線或毒性化學危險實驗，請說明本案向主管機關之申請狀況：

(放射線物質實驗須經行政院原子能委員會認可；毒性化學實驗須經行政院環境保護署認可。)

☐ 尚未申請。

☐ 已申請，審核中。

☐ 通過認可。

申請人(計畫主持人)保證以上所填資料完全屬實，並確認此申請案之執行與運作符合「動物保護法」及相關法規之規定。

(若有申請補助計畫需檢附「申請動物實驗倫理 3R 說明」時，請填寫附錄二)

申請人簽名：

日期：

單位主管簽名：

日期：

附錄一(如有繁殖實驗動物時，請填寫本表)

## 實驗動物繁殖表

一、請說明本研究計畫須繁殖動物的理由：

二、列舉所有需繁殖的動物品種與品系、數量等：

繁殖動物總量：		使用於實驗的子代數量
品種/品系：		
種原數量：	子代數量：	
品種/品系：		
種原數量：	子代數量：	
品種/品系：		
種原數量：	子代數量：	

三、動物繁殖之負責單位：

☐ 由實驗室人員負責，請說明其對動物飼養之背景與訓練：

四、請說明種原動物與子代的淘汰策略：

五、未使用於實驗的動物之處置方法：

☐ 種原：

☐ 子代：

六、是否為基因改造動物？

☐ 否

☐ 是：請填寫下列問題：

(一)請說明動物是否有任何特殊表現型或先天性異常？

☐ 否

☐ 是：請說明： \_\_\_\_\_

(二)是否需特殊照養？

☐ 否

☐ 是：請說明：\_\_\_\_\_

(三)請說明篩選基因用採樣方法與採樣時間：

附錄二(若有申請補助計畫需檢附 3R 說明時，請填寫本說明)

## 動物實驗人道管理替代、減量及精緻化(3R)說明（範例）

本研究計畫涉及動物實驗，已考量「替代（Replace）」、「減量（Reduce）」及「精緻化（Refine）」之 3R 精神，將實驗設計最佳化，並說明如下：

### 一、3R 原則：

- ☐ 本實驗計畫已經本人及本校實驗動物照護及使用小組詳實審查，無其他替代方案。
- ☐ 本實驗計畫已經本人及本校實驗動物照護及使用小組詳實審查，已使用最少數量動物。
- ☐ 本實驗計畫已經本人及本校實驗動物照護及使用小組詳實審查，已做到精緻化，或動物福利最佳化。包含：
  - ☐ 已考慮並要求執行動物疼痛評估
  - ☐ 已考慮並要求執行適當減輕動物痛苦方式（如：☐ 麻醉劑、☐ 止痛劑、☐ 設定人道安樂死時機）
  - ☐ 其他(請說明)：\_\_\_\_\_

### 二、教育訓練：

為促進 3R 精神之落實，本研究實際負責進行動物實驗之相關人員之教育與訓練經歷：

- ☐ 實驗動物人道管理(例如：動物福利、3R 原則)
- ☐ 實驗專業技術訓練
- ☐ 其他(請說明)：\_\_\_\_\_

### 三、使用動物來源：

為確保本研究計畫實驗品質與效益，本實驗之動物來源為：

- ☐ AAALAC 認證繁殖機構 \_\_\_\_\_
- ☐ 其他繁殖機構 \_\_\_\_\_ (請註明名稱及地址等)
- ☐ 其他（請說明） \_\_\_\_\_

**四、監督機制：**

為確保實驗品質與效益，本研究計畫相關動物實驗之監督機制為：

- ☐「實驗動物照護及使用委員會(或小組)」，隸屬機構層級\_\_\_\_\_
- ☐召集人職稱\_\_\_\_\_
- ☐已設置專責專職獸醫師，並參與計畫審查及動物照護與管理
- ☐計畫審查已包括外部委員

**五、行政院農業委員會最近一次實地查核本機構「動物科學應用」之評比紀錄：**

☐優、☐良、☐尚可、☐較差，查核年度：\_\_\_\_\_年（請附相關公文書）

**六、若行政院農業委員會最近一次實地查核本機構「動物科學應用」之評比為「較差」，建議改善事項之改善情形說明如下（請附佐證資料）：**

---

---

## 實驗動物疼痛程度之評估方法

### 一、前言

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，(表格中所列並非最新資訊，卻是最廣為大家所使用的)，藉由臨床上動物觀察來判定動物所處的狀況。本表格由國外研究人員、獸醫師及動物保護學會人員一同研究討論後擬定之。

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、各種實驗動物之疼痛程度評估表

#### (一) 大鼠疼痛程度評估表

	評估項目	輕微疼痛	中度疼痛	嚴重疼痛
體重 (不包含暫時性體重減輕)	*體重 *食物/飲水消耗	*體重減少原體重的10%以下 *72小時內僅攝食正常量的40-75%	*體重減少原體重的10-25% *72小時內攝食低於正常量的40%以下	*體重減少原體重的25%以上 *7天內攝食低於正常量的40%，或食慾不振超過72小時
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	*持續性的拱背 *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 *間歇性的 *間歇性的（每次10分鐘以下）  *短暫的（1小時以下）	*持續性的呼吸困難 *持續性弄濕下顎附近的皮毛 *持續性的 *持續性的（若每次超過10分鐘以上，則建議安樂死） *持續超過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
對刺激的反應	*受刺激時行為反應	*變化不大	*受刺激時會有較少的反應（如：被人捉拿）	*對刺激或外部行為無任何的反應

## (二) 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

### (三) 天竺鼠疼痛程度評估表

	評估項目	輕微疼痛	中度疼痛	嚴重疼痛
體重	*體重 *食物/飲水消耗	*體重減少原體重的10%以下 *72小時內攝食正常量的40-75%	*體重減少原體重的10-25% *72小時內攝食低於正常量的40%以下	*體重減少原體重的25%以上 *7天內攝食低於正常量的40%以下，或食慾不振超過72小時
外觀	*皮毛狀況 *身體姿勢	*局部掉毛 *短暫的拱背，特別是在投藥後	*明顯皮毛粗糙，脫毛 *間歇性的拱背	*明顯皮毛粗糙，並伴隨其他症狀如拱背、遲鈍反應及行為 *持續性的拱背
臨床症狀	*呼吸 *流涎 *震顫 *痙攣 *沉鬱、臥倒	*正常 *短暫的  *短暫的（特別是在處理動物的時候） *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）	*持續性的呼吸困難 *持續性的弄濕下顎附近的皮毛 *持續性的 *持續性的（若每次痙攣超過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，則建議安樂死）
無刺激時一般行為	*社會化行為 *發聲狀況	*與群體有對等的互動 *發出正常音頻的叫聲	*與群體的互動較少 *受刺激的時候發出間歇性的、悲傷的、沉鬱的叫聲	*沒有任何的互動行為 *發出悲傷的、沉鬱的叫聲，亦可能完全不叫
對刺激的反應	*受刺激時行為反應	*壓抑，但受刺激時還有正常行為反應	*受刺激時亦壓抑行為反應	*對刺激或外部行為無任何反應

#### (四) 倉鼠疼痛程度評估表

	評估項目	輕微疼痛	中度疼痛	嚴重疼痛
體重	*體重 *食物/飲水消耗	*體重減少原體重的10%以下 *72 小時內攝食正常量的 40-75%	*體重減少原體重的10-25% *72 小時內攝食低於正常量的 40%以下	*體重減少原體重的25% 以上 *7 天內攝食低於正常量 40%或食慾不振超過 72 小時
外觀	*皮毛狀況 *身體姿勢	*正常 *短暫的拱背，特別是在投藥後	*皮毛無光澤，較少整理皮毛 *間歇性拱背	*嚴重皮毛粗糙，完全不整理毛髮，並伴隨其他症狀如拱背、遲鈍反應及行為 *持續性拱背
臨床症狀	*震顫 *痙攣 *沉鬱、臥倒	*短暫的 *無 *無	*間歇性 *間歇性（每次 10 分鐘以下） *短暫的（1 小時以下）	*持續性 *持續性（若每次超過 10 分鐘以上，則建議安樂死） *持續超過 1 小時（若每次超過 3 小時，則建議安樂死）
無刺激時一般行為	*發聲狀況	*發出正常音頻的聲音	*間歇性的發出悲傷的、沉鬱的叫聲	*發出悲傷的、沉鬱的叫聲，亦可能完全不叫
對刺激的反應	*受刺激時行為反應	*變化不大	*受刺激時有較小且溫和的反應	*對刺激或外部行為無任何反應

(五) 兔子疼痛程度評估表

	評估項目	輕微程度	中等程度	嚴重程度
體重	*體重 *食物/飲水消耗	*體重減少原體重的10%以下 *72小時內攝食正常量的40-75%	*體重減少原體重的10-25% *72小時內攝食低於正常量的40%以下，或食慾不振超過48小時	*體重減少原體重的25%以上 *7天內攝食低於正常量的40%以下，或食慾不振超過72小時
外觀	*皮毛狀況 *身體姿勢	*正常 *短暫的拱背，特別是在投藥後	*皮毛無光澤，較少整理毛髮 *間歇性的拱背	*明顯皮毛粗糙，完全不整理毛髮，並伴隨其他症狀如拱背、遲鈍反應及行為 *持續性的拱背
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（30分鐘以下）	*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30分鐘以上（若每次超過1小時以上，則建議安樂死）
無刺激時一般行為	*社會化行為 *發聲狀況	*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 *發出類似悲傷痛苦的叫聲
對刺激的反應	*受刺激時行為反應	*正常反應	*受刺激時亦壓抑行為反應	*對刺激或外部行為無任何反應

## (六) 米格魯犬疼痛程度評估表

	評估項目	輕微疼痛	中度疼痛	嚴重疼痛
體重	*體重 *食物/飲水消耗	*7 天間減少原體重的 10%以下 *72 小時內僅攝食正常量的 40-75%	*7 天間減少原體重的 10-25% *72 小時內攝食低於正常量的 40%以下	*7 天間減少原體重的 25%以上 *7 天間攝食低於正常量的 40%以下或食慾不振超過 72 小時
外觀	*皮毛狀況  *身體姿勢	*正常  *正常	*皮毛無光澤，較少整理皮毛  *間歇性有 'hang dog' 姿勢	*皮毛狀況非常差，不整理皮毛，並伴隨有其他如 'hang dog' 症狀、遲鈍反應及行為 *持續性有 'hang dog' 姿勢
臨床症狀	*呼吸 *震顫 *痙攣  *沉鬱、臥倒	*正常 *短暫的 *無  *無	*間歇性呼吸異常 *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 *持續性（若每次痙攣超過 10 分鐘以上，則建議安樂死） *持續 1 小時以上（若持續超過 2 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	*受刺激時有溫和且正常反應	*受刺激時有較少的反應	*對刺激或外來行為無任何反應

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.hk.edu.tw/animal/images/6.doc>

## 第十八章 實驗動物的安樂死考量

必須對實驗動物執行安樂死的時機，在我國動物保護法第三章第十七條即已明文規定：「科學應用後，應立即檢視實驗動物之狀況，如其已失去部份肢體器官或仍持續承受痛苦而足以影響其生存品質者，應立即以產生最少痛苦之方式宰殺之。」

更進一步以研究倫理的觀點來看，當動物實驗造成動物的疼痛及不適，而無法以藥物或其他方式解除動物的疼痛(pain)或困厄(distress)時，研究人員應在動物呈現痛苦、垂死、死後組織自體溶解、或死後被籠內其他同類啃食前，以人道的方式施予動物安樂死。如安樂死確實影響實驗結果，研究人員應在動物實驗申請表中敘述原因或舉出科學例證，並經過實驗動物照護及使用委員會或小組(IACUC)審核同意，否則安樂死不但可以避免動物承受嚴重痛苦，並可透過完整的屍體解剖更進一步了解動物的生理變化，減少實驗動物之無謂犧牲。

由於不同的實驗類別對實驗動物生理、病理或行為的變化程度有不同的要求，尤其是近 20 年來，各種基因改造動物之產製與人類疾病模式之動物研發，使得實驗動物呈現多種不同面貌的臨床表現，更因科學研究之目的，需採用各種不同的照護方法以舒緩動物的不適，進而達到研究的目的。因此，各機構的實驗動物照護及使用委員會或小組、研究人員、獸醫師、研究部門的主管應對實驗動物於科學應用之人道終點共同擬定該機構之政策並遵行，以盡到各方人員之職責。

以下為國外常用來作為動物實驗人道終點(Humane endpoints)的評估項目，可供 IACUC 及研究人員參考：

1. 體重下降：快速失去原體重的 15-20%、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肌肉消耗時。依據不同品種動物訂定適當的準則。
2. 食慾不振：小型齧齒類動物於 24-36 小時、大型動物於 5 天完全不進食時，或者小型齧齒類動物於 3 天、大型動物於 7 天僅攝食少量食物時（僅攝取部分之正常需求）。
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、發瘡。
  - (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 Morton and Griffiths 的五項評估)

針對不同種類的動物或實驗有許多不同的安樂死方法可供選擇，一般而言，選擇安樂死的藥物與方法有幾項準則與考量：

- 使動物在**最低程度**的疼痛、窘迫、焦慮與不安地失去知覺直到死亡。
- 使動物在**最短的時間內**失去知覺和痛覺直到死亡。
- 藥物與方法的經濟性、可靠性與不可逆性。
- 對操作人員的安全性。
- 動物需要被保定的程度。
- 動物對疼痛與窘迫的感受性
- 動物的死狀及死前反應，對操作和觀察人員情緒上的影響。
- 對不同種類、年齡與健康狀況動物的適合性。
- 對不同實驗目的和需求的適合性。
- 藥物、設備的取得及維護的便利性。
- 對環境的衝擊。
- 藥物被濫用的可能性。

另外，執行動物安樂死亦應注意以下幾點：

#### 一、人員訓練

動物能否安詳地死亡，操作人員是關鍵因素之一。各機構的實驗動物照護及使用委員會或小組與獸醫師應建立完善的操作人員訓練計畫，包括動物安樂死的目的、各項安樂死的技術、動物抓取方法、評估與舒緩動物的疼痛或恐懼的方法、死亡的確認等，必要時亦須安排人員間的相互討論與心理輔導，以抒解操作人員可能的心理壓力。

## 二、避免造成存活動物的恐懼感

動物面臨危險或刺激時產生的窘迫及恐懼的叫聲、掙扎、攻擊的行為、驚嚇動物的費洛蒙氣味等，都會引起其他動物的焦慮和不安，進而影響存活動物的身心平衡與福祉，干擾實驗結果。因此，執行動物安樂死時，應該選擇遠離存活動物的非公開場所來執行。

## 三、安樂死設備

執行安樂死使用的藥品與器具，應依據動物種類、體重及數量，先備好足量的藥劑及器具，並應定期更換或維護，隨時保持良好的使用狀態。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。

## 四、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，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。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，以降低動物的緊迫與恐懼，之後再進行安樂死。

## 五、確認動物死亡

所有動物的安樂死，最終步驟需確認動物是否已經死亡。人員需檢查動物的心跳是否完全停止、瞳孔是否放大。停止呼吸的單一現象不能作為判斷動物是否死亡的依據，因為動物往往先停止呼吸，數分鐘之後才停止心跳，在使用二氧化碳進行安樂死時尤其明顯。另外，兔子與雞會憋氣，因此需延長吸入二氧化碳的時間。

## 六、動物屍體處理

執行動物安樂死及處理屍體的人員必須了解該動物是否有人畜共通傳

染病的疑慮、是否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或設備。

其他關於一些常見的安樂死方法之優缺點，請參閱本「實驗動物管理與使用指南」第十六章之詳細介紹，本章僅就近年來在動物福祉面向所引起的一些討論，或該文章中未提及的方法作介紹及補充，供研究人員參考：

## 1. 二氧化碳

由於高壓桶裝二氧化碳易於取得，容易使用，價格便宜，無易燃易爆性，無異味，在通風良好的場所配合適當的設備使用時，較其他藥劑安全，在實驗用啮齒類動物使用二氧化碳安樂死不會改變鼠類膽鹼激素標記(murine cholinergic marker)或腎上腺皮質酮(corticosterone)濃度，因此最廣為使用。但是也有研究顯示動物快速暴露於高濃度二氧化碳時對部分動物造成窘迫與呼吸道刺激，而引起一些爭議，在 2006 年英國紐卡斯爾大學舉辦的研討會、2006 年 American College of Laboratory Animal Medicine(ACLAM)報告及 2010 年加拿大動物照顧委員會中，提出目前較被接受的作法是，以每分鐘填充 20-30% 氣室體積的速度逐漸將二氧化碳充滿安樂死容器，或是在投與二氧化碳之前，使用揮發性麻醉等作法，降低二氧化碳的負面作用。

對於適當的動物種類使用二氧化碳進行安樂死時，高壓桶裝二氧化碳為唯一建議使用的設備，不建議使用乾冰或其他化學方法製造的二氧化碳。動物裝入容器內時，勿過度擁擠，且勿同時混入不同種類的動物。以低濃度誘導後轉入高濃度，使動物迅速失去意識。當動物呈現死亡狀態後再持續灌注氣體至少數分鐘，將動物從安樂死容器取出前務必確認動物的死亡，如動物未死亡，則立刻使用其他方法(如開胸或斷頭)完成安樂死。

啮齒類動物於其原飼養籠內吸入二氧化碳安樂死時較少緊迫或焦慮現象。如動物過度緊張，可給予適量鎮定劑後執行，唯需注意鎮靜後動物呼吸變慢，必要時需延長吸入時間。對於初生 72 小時內的雛雞和 7-14 日齡的大小鼠，需延長二氧化碳的吸入時間 10-20 分鐘。由於兔子易憋氣，需延長吸入時間，如兔子接觸空氣開始呼吸，則立刻繼續灌注二氧化碳至少 10 分鐘，或者迅速用剪刀剪開胸腔或斷頭(執行過程中須確定動物無意識)，體重較重的兔子，於吸入初期可能出現緊迫焦慮反應，較不建議使用，而且兔子耐低溫環境，如僅靠呼吸停止或不完整的放血後，立刻將兔子置入冰櫃，數十分鐘後動物可能甦醒，需注意避免類似情況發生。

由於二氧化碳較空氣重，容器內未灌滿時動物往往將頭部抬高而難以迅速死亡。有些種類的動物，如魚類、穴棲性哺乳類及新生啮齒類動物，對二

氧化碳的耐受性非常高，而兩棲類和爬蟲類動物的呼吸頻率較低，往往無法有效吸入足量的二氧化碳，導致需長時間操作才能完成安樂死。

## 2. 水化氯醛(Chloral hydrate)

緩慢抑制大腦，逐步壓迫呼吸中樞導致缺氧而使動物死亡，過程中可能會使動物喘息、肌肉痙攣、吠叫。由於副作用大，不可使用於貓狗及其他小型哺乳動物。大型動物使用前，須先以藥物鎮靜後，才可靜脈注射本藥劑。

## 3. Tricaine methane sulfonate(TMS，MS 222)

商品化產品，粉末狀，是 benzoic acid 衍生物，使用碳酸氫鈉緩衝液製作 pH 7.0-7.5 溶液，原液(stock solution)儲存於暗咖啡色容器冷凍保存。濃度高於 250mg/L 的 TMS 可用來麻醉或安樂死兩棲類與魚類。魚類安樂死須待魚鰓靜止不動後，再繼續浸泡十分鐘。

## 4. Benzocaine HCl

類似 TMS 的成分，加入水中用來安樂死兩棲類與魚類。Benzocaine 不溶於水，使用丙酮或乙醇製作原液(stock solution)，而 Benzocaine HCl 溶於水，可直接使用於麻醉或安樂死，安樂死的濃度需大於 250mg/L。

## 5. 頸椎脫臼法

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，使動物快速失去意識而死亡，無化學藥劑污染生體組織。但可能造成執行者的不愉快感，如操作技術不佳，恐無法使動物迅速死亡，而導致動物的極大痛苦。

適用於禽類、小鳥、小鼠、體重低於 100 公克的大鼠、體重低於 1 公斤的兔子，並且需由技術精湛的人員完成，執行前動物得先給予鎮靜或麻醉，以減低動物的窘迫。如需對體重較重的動物、或者未經鎮靜或麻醉直接採取本法進行安樂死時，則需由實驗動物照護及使用委員會或小組評估，僅在具備科學研究之必要性並確認無其他替代方案可使用時，再經委員會核准後執行。

對於小型齧齒類動物，利用硬桿或拇指、食指壓住頭頸部，用另一隻手抓住尾巴或後肢，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；對於仔兔，一手抓頭，另一手抓後肢，將身體迅速拉長，使頸椎脫離頭顱。

## 6. 斷頭

此法可用來執行小型齧齒類動物或仔兔的安樂死，並可提供研究人員無化學藥劑污染的乾淨組織、體液及完整的腦部組織供研究。斷頭後動物雖呈現約 13-14 秒的腦部活性，但是研究顯示此時無疼痛反應的傳遞，動物迅速失去意識。使用本方法進行動物安樂死時，須具備科學研究的必要性，並經機構的實驗動物照護及使用委員會或小組核准後執行。

商品化的斷頭台(guillotine)可提供大鼠與仔兔的斷頭，而銳利的斷頭台刀刀亦可作為仔鼠斷頭之用。需注意隨時保持斷頭台刀刀的銳利度，並在每次使用後徹底清洗殘留的血跡和氣味。

抓取及保定動物至斷頭台前可能導致動物緊迫，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。使用錐形塑膠保定袋(decapicone)保定動物後斷頭，有助於降低動物的緊迫，並減少人員在操作中受傷的機會。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。

## 7. 放血

已經失去意識或擊昏後的動物，再配合放血方法，可確保動物的死亡。由於大量失血時動物呈現焦慮，因此放血不得作為動物安樂死的單一方法。如因研究所須採取動物血液，則必須先麻醉動物後執行，並避免不完整放血，以免動物甦醒。