National Taiwan Ocean University

國立臺灣海洋大學

Veterinary Care Plan

獸醫照護計畫

1st version

第一版

Edited and Reviewed by

Veterinary Care Team

獸醫照護小組編審

Presented on April 1, 2023

公佈日期：112 年 4 月 1 日

目錄（Content）

頁碼

前言（Introduction）…… 2

第一章（Chapter 1）獸醫照護小組職責；獸醫照護培訓和教育計畫；獸醫照護通報程序（Responsibilities of Veterinary Care Team; Training and Education Program; and Veterinary care reporting）…… 3

第二章（Chapter 2）疾病偵測、監控、預防、診斷、治療與解決方案（Disease Detection and Surveillance, Prevention, Diagnosis, Treatment and Resolution）…… 7

第三章（Chapter 3）動物操控及保定；麻醉、止痛及鎮定劑；安樂死方法（Handling and Restraint; Anesthetics, Analgesics and Tranquilizer Drugs; and Methods of Euthanasia）……14

第四章（Chapter 4）手術及術後照護（Surgical and Postsurgical Care）……25

前言（Introduction）

國立臺灣海洋大學(簡稱本校)設置 5 座動物飼養設施 [陸生動物實驗中心、水生動物實驗中心、水產養殖溫室、斑馬魚房、海洋生物培育館]，飼養嚙齒類動物、水生動物等，以供應校內研究人員進行動物試驗。陸生動物實驗中心由資深囓齒類相關經驗管理人員及獸醫師負責監控動物疾病照護工作；其餘水生生物試驗場所由資深水產相關經驗技術人員、水產養殖技師及獸醫師負責監控動物疾病照護工作。本計畫書描述說明本校對嚙齒類動物及水生動物之獸醫照護政策、標準作業程序及監視管控方式等，且作為動物飼養管理人員及獸醫照護人員之行為準則，以期符合實驗動物福祉及動物醫療等相關之國內外法規。本計畫書第一版經 112 年 3 月 21 日本校實驗動物照及使用委員會議同意定稿，112 年 4 月 1 日公佈實施。

第一章（Chapter 1）
獸醫照護小組職責；獸醫照護培訓和教育計畫；獸醫照護通報程序（Responsibilities of Veterinary Care Team; Training and Education Program; and Veterinary care reporting）

一、獸醫照護小組成員（Members）與職責（Responsibilities）

（一）112 年 3 月 21 日本校實驗動物照護及使用委員會議確認成員名單與職責：

1. 黃崇雄副教授：獸醫照護小組獸醫師，負責制定及督導獸醫照護計畫之政策方針、監視囓齒類動物醫療照護和使用過程、疾病診斷及治療。工時比例 25%。
2. 胡鄴方助理教授：獸醫照護小組水產養殖技師，負責督導獸醫照護計畫之政策方針、監視水生動物醫療照護和使用過程、疾病診斷及治療。工時比例 25%。
3. 王敦正技士：陸生動物實驗中心管理人及查核委員，負責執行此實驗場域軟硬體設施、人員之管理及動物健康狀況監控與通報。工時比例 25%。
4. 涂智欽技正：水生動物實驗中心管理人及查核委員，以及水產養殖學系養殖溫室查核委員，負責執行兩實驗場域軟硬體設施、人員之管理及動物健康狀況監控與通報。工時比例 25%。
5. 林佩瑛行政專員：生命科學暨生物科技學系斑馬魚房查核委員，負責執行此實驗場域軟硬體設施、人員之管理及動物健康狀況監控與通報。工時比例 25%。
6. 張睿昇助理研究員：海洋生物培育館管理人及查核委員，負責執行此實驗場域軟硬體設施、人員之管理及動物健康狀況監控與通報。工時比例 25%。

表一、職責分工（List of responsibilities）。

Responsibilities	黃崇雄	胡鄴方	王敦正	涂智欽	林佩瑛	張睿昇
Disease surveillance, prevention, diagnosis, and treatment	IC	IC	IM	IM	IM	IM
Animal handling and restraint	IC	IC	IM	IM	IM	IM
Anesthesia, Analgesia and Sedation	IC	IC	IM	IM	IM	IM
Euthanasia	IC	IC	IM	IM	IM	IM
Surgery and postoperative care	IC	IC	IM	IM	IM	IM

Animal physical and psychological well-being	IC	IC	IM	IM	IM	IM
Assist in protocol review & monitoring	PI	PI	IM	IM	IM	IM
Education and training	IM	IM	-	-	-	-
Assist in employee and animal safety	IC	IC	IM	IM	IM	IM
Zoonosis control	IC	IC	IM	IM	IM	IM
Assist in biosecurity and animal care	IC	IC	IM	IM	IM	IM

P: planning; I: implementation; C: clinical service; M: monitoring

(五) 實驗動物計畫申請案件如涉及特殊用藥、鎮靜麻醉、手術及術後照護等獸醫專業項目時，由 IACUC 執行秘書轉交給 IACUC 召集人轉交給獸醫師及各組組長審查，如為需改善則退回計畫主持人修正，審查通過後再由 IACUC 召集人指定委員依原程序進行審查。

(六) 獸醫照護小組獸醫師須接受動物實驗研究人員徵詢特定動物模式中人道終點判定標準替代方案。

(七) 動物實驗計畫執行過程中發生非預期結果，獸醫師在接獲通報後須進行調查，並與實驗主持人共同判定計畫停止或提出申請變更。

(八) 當有動物重複使用或轉讓需求者，獸醫師須評估動物狀況，並審視相關證明文件。

(九) 獸醫照護小組接獲實驗動物受到災害意外影響通報時（含假日），須前往發生場所處理緊急狀況。

二、培訓（Training）和教育（Education）

(一) 獸醫照護成員訓練紀錄

1. 黃崇雄：

(1) 獸醫師證書 [台獸師字第 5859 號]。

(2) 危害通識教育訓練 [危訓字第 096147 號、危訓字第 1000709 號]

(3) 實驗室安全衛生講習 [實訓字第 1000709 號]

(4) 實驗動物使用者訓練課程 [台實動訓字第 33 號]

(5) 藥事人員繼續教育 [臨藥繼字第 1030614 號、臨藥繼字第 1040904 號]

(6) 醫學研究倫理講習會 [醫倫字第 104070071 號、醫倫字第 107010042 號]

(7) 細胞培養品管與生物安全研習會 [國家衛生研究院 106 年 9 月 12 日]

2. 胡鄴方：
   (1) 水產養殖技師及格證書 [(97)專高技字第 000450 號]
   (2) 水產養殖高考及格證書 [(100)公高三字第 003078 號]
3. 王敦正：
   (1) 實驗動物人道管理訓練-實驗動物行政管理班 [103 農科產實動字第 0446 號]
   (2) IACUC 委員會或小組成員繼續教育訓練班 [104 農科實動字第 0347 號]
   (3) 中華實驗動物學會第十五屆第一次會員大會暨學術研討會 [實動字第 10611-101 號]
   (4) IACUC 委員會或小組成員繼續教育訓練班 [109 農科實動字第 0250 號]
4. 涂智欽：
   (1) 加強動物保護計畫-實驗動物行政管理班 [103 農科產實動字第 0069 號]
   (2) IACUC 委員會或小組成員基礎訓練班 [106 農科實動字第 0237 號]
   (3) IACUC 委員會或小組成員繼續教育訓練班 [107 農科實動字第 0313 號]
   (4) IACUC 委員會或小組成員繼續教育訓練班 [110 農科實動字第 0408 號]
5. 林佩瑛：
6. 張睿昇：
   (1) IACUC 委員會或小組成員基礎訓練班 [110 農科實動字第 0237 號]

(二) 教育訓練計畫

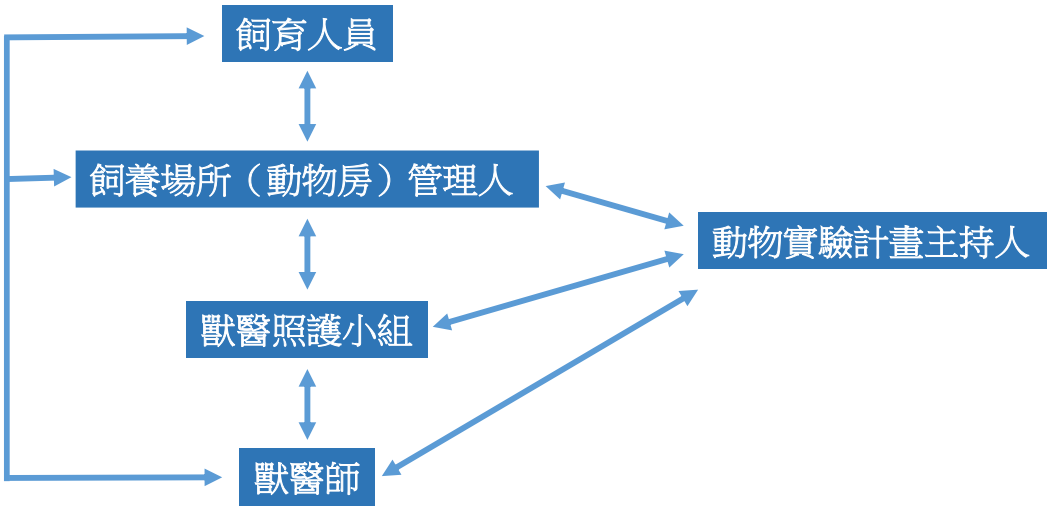
1. 動物照護與使用相關教育訓練計畫內容須經 IACUC 審查同意後實施，並由 IACUC 負責監控評估計畫成效。
2. 獸醫照護小組與 IACUC 共同負責每年對動物實驗研究人員及動物照護人員實施至少一次教育訓練，獸醫照護小組保存獸醫照護相關受訓紀錄，並製發合格證明。
3. 囓齒類與水生動物手術或相關程序操作人員、執行麻醉或安樂死等之人員，皆須接受經獸醫照護小組認可或安排之校內外訓練課程培訓及通過能力評估測試，並提交受訓合格證明文件送獸醫照護小組審查後取得操作資格。

三、獸醫照護通報（Veterinary care reporting）

1. 飼育人員：負責適當照護實驗動物，若發現動物健康狀態異常，須即時通報飼養場所（動物房）管理人。接受飼養場所（動物房）管理人之指示執行動物照護動作，並回報處置情形。
2. 飼養場所（動物房）管理人：為飼養場所（動物房）之內外主要聯繫人

員，負責監督飼育人員照護動物健康。若接獲動物異常訊息，須即時通報執行動物實驗之計畫主持人及獸醫照護小組，並依據獸醫照護小組之指示向飼育人員傳達動物照護處置方式，及向獸醫照護小組及動物實驗計畫主持人回覆處置結果。

3. 動物實驗計畫主持人：負責監控動物實驗計畫所屬動物之健康狀態，若自行發現非試驗預期之異常狀況，須即時通報飼養場所（動物房）管理人，且通報獸醫照護小組討論動物照護處置方式。
4. 獸醫照護小組：獸醫師接獲飼養場所（動物房）管理人或動物實驗計畫主持人通報動物異常訊息後，須即時指示動物照護處置方式，並監督動物照護實施情形，及向獸醫師通報處置結果。
5. 獸醫師：監督獸醫照護小組提供動物照護的執行情形，要求飼育人員、飼養場（動物房）管理人及動物實驗計畫主持人遵照獸醫照護小組之指示實施動物照護。



圖一、通報關係圖。

第二章（Chapter 2）
疾病偵測、監控、預防、診斷、治療與解決方案
（Disease Detection and Surveillance, Prevention, Diagnosis, Treatment and Resolution）

一、 動物的生物安全（Animal Biosecurity）

獸醫照護小組為確保各個動物飼養設施之動物健康安全狀態，實施下列生物安全措施，並由獸醫師監視管控作業流程：

1. 傳染病原監控方法

(1) 陸生動物實驗中心

A. 若飼育室之使用預計達 8 週或以上時，即需於該環境內放置衛兵鼠進行環境監控，監測期至少 8 週以上。若發現動物異常，經獸醫師採檢後，委由國家實驗動物中心進行診斷。

B. 以放置衛兵鼠及臨床症狀觀察進行疾病監測。衛兵鼠可採髒墊料接觸法、排氣法或混合以上兩種方法進行環境監測；每日進行動物臨床症狀觀察巡檢。

表二、衛兵鼠監測項目：（a）小鼠（b）大鼠。

項目	ELISA 檢測	細菌學鑑定	寄生蟲檢測
內容	1. Pneumonia virus of mice (PVM)[a,b,c,d]	1. *Bordetella bronchiseptica* [a,b,c,d]	1. *Spironucleus* spp. [a,b]
	2. Reovirus 3 (Reo 3)[a,b,c,d]	2. *Corynebacterium kutscheri* [a,b,c,d]	2. *Giardia spp.* [a,b,c,d]
	3. Sendai virus [a,b,c,d]	3. *P. pneumotropica* [a,b]	3. *Syphacia spp.* [a,b,c,d]
	4. Lymphocytic choriomeningitis virus (LCMV) [a,b,c,d]	4. *Salmonella spp.* [a,b,c,d]	4. *Aspiculuris spp.* [a,b,d]
	5. Theiler's murine encephalomyelitis virus (TMEV, GD VII)[a]		5. *Hymenolepis diminuta* [a,b,c,d]
	6. Minute virus of mice (MVM) [a]		6. *Rodentolepis nana* [a,b,c,d]
	7. Mouse hepatitis virus (MHV) [a]		7. *Paraspidodera spp.*[c]
	8. Mouse adenovirus (Mad) [a]		
	9. Ectromelia virus (Mouse Pox) [a]		
	10. *Mycoplasma pulmonis (M. pul)* [a,b]		
	11. Hantaan virus [a,b]		
	12. Mouse parvovirus (MPV) [a]		
	13. Murine norovirus (MNV) [a]		

	14. *Clostridium piliforme* [a,b,c]		
	15. Rat parvovirus (RPV)[b]		
	16. Kilham rat virus (KRV)[b]		
	17. Sialodacryoadenitis virus (SDAV)[b]		
	18. Rat Theilovirus (RTV)[b]		

(2) 水生動物試驗場域

A. 例行監控

a. 每日觀察魚隻攝食情形、精神狀態及其他行為等並記錄。

b. 每月由獸醫師或或經獸醫師授權之技術人員進場巡查魚隻健康狀況並記錄。

B. 異常監控

場內人員觀察發現飼育魚隻散發性疾病感染症狀或行為異常，須立即通知獸醫師及疾病監控相關人員診斷處理。

2. 傳染病原控制、抑制或消除方法

(1) 陸生動物實驗中心

A. 人員需依規範進行著裝才可進入管制區內，且動物、物品及人員皆需依動線規範進出，並定期進行清潔消毒。

B. 若於衛兵鼠監控檢測時有檢出 SPF 監測項目病原之任何一項，該飼育室內動物全部進行安樂死，淨空後以二氧化氫（H_2O_2）進行環境消毒，並擦拭後進行落菌檢測，通過落菌檢測後即可開放動物進入，同時以衛兵鼠進行動物房監測。

(2) 水生動物試驗場域

A. 疾病清除與治療

經確診為列管之疾病項目，先洽詢獸醫師，由獸醫師開立治療藥物或清除方法，經動物房（舍）負責人核准後，開始執行疾病清除工作。該清除工作結束後進行魚隻疾病檢測、魚隻健康情形觀察與評估。

B. 清場與清潔

經確診為列管之疾病項目且爆發至無法控制時，經動物房（舍）負責人核准後，方能啟動清場程序。該飼育水槽內動物全部進行安樂死，淨空後以濃度 0.1%的稀釋漂白水溶液進行飼育網具、器械、槽體浸泡消毒 24 小時，後更換為自來水再浸泡 24 小時，排去廢水並以自來水潤洗 2 次以上之後才可再行使用。

二、 隔離檢疫和安定（Quarantine and Stabilization）

1. 隔離檢疫政策

(1) 陸生動物實驗中心考量飼育空間之使用可能會有大鼠與小鼠與

大鼠飼養，因此將大鼠及小鼠分開不同動物室飼養，並同時放置衛兵鼠進行監控。

(2) 水生動物試驗場域

除了具有可提供動物健康證明文件的實驗動物以外，對所有新引進水生實驗動物，視為帶有感染性病原的狀態，暫時隔離於檢疫區或不同層架（且不相鄰）的飼育槽進行短期養殖，確保由外引進動物無任何病毒、內外寄生蟲、細菌性及其他疾病或感染徵狀爆發，以確保本房舍飼養動物健康與品質及未來進入實驗不影響結果的評估。

2. 隔離措施和相關設施

(1) 陸生動物實驗中心：分房（室）隔離飼養動物。

(2) 水生動物試驗場域

將欲隔離之水生實驗動物，進行短期隔離養殖，使用隔離的水槽或是飼育桶，於檢疫區或不同層架（且不相鄰）的狀態下隔離飼育。

3. 動物入舍及安定程序

(1) 初步評估

A. 齧齒類動物

動物皆 SPF 來源，動物供應端與接收端為同等飼育環境故不需進行檢疫，僅於動物接收時進行外觀、行為觀察及適應期。

B. 水生動物

水生動物引進進入隔離的區域養殖時，若有動物異常死亡或有臨床症狀呈臨死狀態，應做病理解剖及懷疑的微生物病原檢查並拍照存證與聯繫獸醫；其他續觀察行為與魚類不適的症狀紀錄。

(2) 適應安定時間

A. 囓齒類動物：至少 3 至 7 天。

B. 水生動物：至少 5 至 7 天。

(3) 動物健康狀況異常的處置

A. 陸生動物實驗中心

若於接收時發現動物出現異常，即退回原供應商；若於適應期間發現動物異常症狀，飼育人員即須通報飼養場所（動物房）管理人及動物實驗計畫主持人，並由動物實驗計畫主持人與獸醫師討論動物處置方式。

B. 水生動物試驗場域

若於適應期間發生健康異常，則飼育人員先行通報引進負責人、動物實驗計畫主持人與相關主管開會研究進一步處

理。未有決定之前不可移動進入養殖循環系統或進入試驗；並由動物實驗計畫主持人與獸醫師討論動物處置方式。

三、 疾病監測、診斷、治療與控制（Surveillance, Diagnosis, Treatment and Control of Disease）

獸醫照護小組為防治各個動物飼養設施之動物疾病，實施下列措施，並由獸醫師監視管控作業流程：

1. 陸生動物實驗中心

(1) 疾病監測與診斷

以放置衛兵鼠及臨床症狀觀察進行疾病監測。衛兵鼠可採髒墊料接觸法、排氣法或混合以上兩種方法進行環境監測。臨床症狀觀察需檢視動物有無死亡，若有需進行死亡觀察；若無則觀察動物精神、行為動作、外觀（例如眼、鼻、皮毛、四肢等）是否異常。衛兵鼠檢體委由國家實驗動物中心進行診斷。

表三、陸生動物臨床症狀觀察項目。

項目	症狀	說明
精神狀態	昏眩	頭部轉動呈茫然狀態。
	過度敏感	易受驚嚇，對外來刺激如碰觸、聲音的反應劇烈。
	遲鈍	對外來刺激如碰觸、聲音的反應變慢。
	俯臥	不活動並以腹部著地躺著呈休息狀。
	側臥	不活動並以身體側躺著呈休息狀。
	疲軟	全身疲乏無力狀，隨意放置皆不會改變其位置。
動物行為	僵直	全身肌肉攣縮僵硬。
	抽搐	四肢或全部身體呈現震動或戰慄狀。
	後弓反張	背部拱起，頭部向背部仰。
	跛行	行走異常，肢體活動困難。
	麻痺	喪失正常反射及痛覺反應。
	肺水泡音	呼吸有雜音。
	呼吸困難	呼吸費力或喘息，呼吸速率變慢。
	咳血	血液自氣管或肺臟流出。
	鼻分泌物	鼻腔有水性或黏性分泌物流出。
	流涎	唾液分泌過度：嘴邊周圍毛髮潮濕。

	痙攣	肌肉收縮及放鬆運動改變，肌肉呈現不自主性或連串性收縮。
眼睛	突眼	眼球不正常突出眼窩。
	淚眼	淚液過度分泌呈透明或有顏色狀。
毛髮	皮毛粗剛	皮膚喪失原有之光澤且毛髮變硬。
	禿、掉毛	毛髮大量掉落，以致皮膚露出。
	豎毛	毛髮豎立狀。
皮膚	外傷	體表皮膚受傷紅腫流血。
	潰瘍	體表皮膚潰爛、流膿。
	結痂	體表皮膚傷口癒合產生痂塊。
	腫瘤	四肢、軀體產生異常硬塊。
	發紺	身體尾部、口、腳底呈現藍色狀。
	蒼白	表皮黏膜顏色變白。
	紅斑	皮膚變紅。
代謝	下痢	排出之糞便呈軟而不成型或呈液體狀。
	水腫	皮下組織腫脹充滿液體。
	脫水	喪失體液，皮膚呈鬆軟狀態。
	排尿失禁	尿液不自主的從尿道口流出。

(2) 疾病治療與控制

動物若檢出 SPF 規範項目疾病，該飼育室內之動物皆須安樂死。若動物出現非試驗誘導之異常症狀，飼育人員須通報飼養場(動物房)管理人及動物實驗計畫主持人，並由動物實驗計畫主持人與獸醫師討論動物處置方式。如不進行治療，該動物排除於試驗外，移出管制區，並進行安樂死。

2. 水生動物試驗場域

(1) 例行監控

A. 每日觀察攝餌情形、精神狀態、體表及其他行為等觀察並紀錄。

B. 每月由獸醫師或經獸醫師授權之技術人員進場巡查魚隻健康狀況並記錄。

(2) 疾病治療與控制

臨床症狀觀察需檢視動物有無死亡，若有需進行死亡觀察；若無則觀察動物精神、行為動作、外觀是否發生異常；參考魚類動物疼痛常見症狀，設定臨床症狀觀察項目下:

表四、水生動物臨床症狀觀察項目。

	症狀	適用魚種參考
1	異常迴圈、游動、活動減慢。	鱒魚、斑馬魚、鯉魚、鮭魚等大多數的魚類。
2	拒食。	鱒魚、斑馬魚、鯉魚、鮭魚等大多數的魚類。
3	鰓的通氣量上升許多、鰓蓋加速活動。	鱒魚、斑馬魚等。
4	血液中cortisol量增加。	斑馬魚等。
5	尾部異常擺動（tail beating）。	鯉魚、虹鱒等。
6	在底部來回滾動。	鯉魚、虹鱒等。
7	摩擦疼痛部位。	金魚、虹鱒等。
8	游動時出現各種保護性的動作如防禦、照護、摩擦或用嘴輕觸傷部等。	鱒魚、斑馬魚、鯉魚、鮭魚等大多數的魚類。

四、 緊急照護（Emergency Care）

各個動物飼養設施之動物發生緊急意外事件時，為確保動物可獲得適當照護處置，動物飼養管理人員須向獸醫師通報動物健康異常狀況，並在接獲獸醫師及獸醫照護小組獸醫師指示之緊急處置方法後，須確實執行照護動作並回報後續效果。實施程序如下：

1. 陸生動物實驗中心

   動物飼養期間每天進行巡檢（包含假日）並進行書面紀錄，若發現動物死亡或有異常症狀即進行通報程序，針對該現象進行討論相對應之處置方法，若為打架受傷則分別隔離飼養。

2. 水生動物試驗場域

   水生動物飼育及試驗期間每天進行巡檢(包含假日)並進行書面紀錄，若發現動物死亡或有異常症狀即進行通報程序，針對該現象進行討論相對應之處置方法，若為打架受傷則分別隔離飼養。

五、 臨床記錄保存（Clinical Record Keeping）

1. 陸生動物實驗中心

   環境管控相關之紀錄表單、動物進入及進出彙整紀錄等資料皆放置於資料室，並由專人管理。

2. 水生動物試驗場域

   環境管控相關之紀錄表單、動物進入及進出彙整紀錄、每日動物臨床症狀觀察等資料皆放置於水生動物試驗場域之管制區，並由專人管理。

六、 診斷資源（Diagnostic Resources）

1. 陸生動物實驗中心

   衛兵鼠 SPF 監測皆委由國家實驗動物中心進行疾病項目診斷。若有死

亡之動物需移出管制區外，無提供屍檢設備。

2. 水生動物試驗場域

由於水生動物飼育條件的特殊性，疾病監測實施頻率依每次試驗動物進入前，飼養準備的水體環境進行事先監測並記錄，必要時得由單位主管決定增加實施次數。所監測之疾病項目，由校內之分子診斷實驗室或水產關鍵技術實驗室進行測試。

七、 藥物存放和控制（Drug Storage and Control）

1. 管控藥品及非管控藥品的購買

皆須透過校內採購系統購買，相關採購規範依校方公告執行。

2. 管制藥品存放及記錄保存流程

法定管制藥品皆由校內設置之管制藥品管理人員負責存放，使用前向該人員確認並領取。領取管制藥品時記錄相關資訊，並送動物設施負責人簽核後，由校內設置之管制藥品人員保存記錄資料文件。

3. 非管制藥品存放

(1) 陸生動物實驗中心

區域內不存放藥品，試驗所需之藥品由試驗人員自行準備。

(2) 水生動物試驗場域

區域內不存放藥品，試驗所需之藥品由試驗人員自行準備。

第三章（Chapter 3）
動物操控及保定；麻醉、止痛及鎮定劑；安樂死方法
（Handling and Restraint; Anesthetics, Analgesics and Tranquilizer Drugs; and Methods of Euthanasia）

一、 動物取得（Animal Procurement）

由校外合格商業供應商供應之每批動物（囓齒類動物或水生動物），均須檢附經獸醫師審閱評估簽署同意之動物健康監測報告證明文件或健康狀況聲明文件，接收動物時發現異常則立刻退回原供應來源。

1. 陸生動物實驗中心

動物來源為校外合格商業供應商之 SPF 動物，需檢附該批動物合格之健康監測報告證明文件才可移入管制區內，若於接收時觀察到動物有異常之行為、外傷等現象，即移出管制區外並退回原供應商。

2. 水生動物試驗場域

動物來源為校外合格商業供應商或市售商業應用之水生動物，若於接收時觀察到動物有異常之行為、外傷等現象，即移出管制區外並退回原供應商。

二、 動物運輸（Transportation of Animals）

1. 陸生動物實驗中心

囓齒類動物均由合格商業供應商的動物運輸車運送至陸生動物實驗中心接收室再移入管制區內。

4. 水生動物試驗場域

水生動物運送至水生動物實驗場所接收區域再移入管制區內。水生動物被運送時,除活魚運送車類型(意即具有運送途中可提供完整水槽、曝氣供氧、避免光照等環境條件之特殊車輛）外，另一類具有完整袋裝、充氧裝填、降低溫並置入保溫紙箱或保麗龍箱中形式運送。於動物房內以放置水槽的工作台車或推車運送。

三、 物理保定（Physical Restraint）

1. 囓齒類動物

保定方法：一手輕抓動物尾巴，另一手捏住動物兩耳後頸部的皮及背部皮膚，尾巴可視情況需要將其向後拉至動物背部，以手指固定，完成保定。若動物因體型過大而難以保定時，可由 2 人共同執行，其中 1 人為主要保定者，另 1 人則輔助。

2. 水生動物

使用人力保定為可行的，例如錦鯉種魚（大型魚）的運送，可以一手掌托住胸鰭下方，另一手握住尾部，這樣緊迫最小，也適於養殖區域內池間搬運；大魚可握住其頭和尾，較小魚則可以濕海綿或濕布輕輕包被，因魚沒有眼瞼，故特別畏光（photophobic），所以離水的魚應小

心保護其眼，通常若將其眼給蒙蔽（blinkered），於檢查時光（light）和振動（vibrational）的刺激（包括聲音）應儘量降低，可將緊迫降至最低。必要時，搭配麻醉劑鎮靜或降溫處理，但注意降溫速度及降溫幅度不可過高，將引起水生動物產生筋攣甚至致命。

四、 疼痛和痛苦（Pain and Distress）

1. 分類和評估

動物進行實驗過程中產生之疼痛和痛苦，由獸醫師或受訓合格的動物飼養照護人員進行分類及評估。試驗操作人員於術後需至少連續 7 天進行該動物之疼痛評估，其觀察需包含外觀、行為、刺激反應等，依據疼痛指數及評估項目予以計分，分數越高代表疼痛程度越強，並需一併進行臨床症狀觀察，依觀察結果給予相對應之舒緩方式，若連續 7 天內疼痛指數未減緩即通報動物實驗計畫主持人與獸醫師，由動物實驗計畫主持人與獸醫師共同評估動物是否需要終止試驗，將該隻動物進行安樂死。

表五、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
B. 不引起不適或緊迫	僅單純養於人為的飼養環境，無實驗進行	無不良反應
C. 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。
D1. 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。
D2. 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。	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。

	8. 中等至嚴重程度的局部或全身性感染。	5. 輻射性病痛。 6. 藥物或化學物損害動物體的生理系統。
E. 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。

表六、囓齒類動物疼痛評估表。

評估項目 ＼ 疼痛指數		輕微 1 分	中度 2 分	嚴重 3 分
體重	體重	體重減少 10%以下	體重減少 10-25%	體重減少 25%以上
	攝食/飲水	3 天內僅攝食/飲水正常量的 40-75%	3 天內攝食/飲水低於正常量的 40%以下	7 天內攝食/飲水低於正常量的 40%，或食慾不振超過 3 天
外觀	身體姿勢	短暫性拱背	間歇性拱背	持續性拱背，並伴隨其他症狀，如極度倦怠或不願移動
	毛髮觀察	部分毛髮豎起	明顯皮毛粗糙	明顯皮毛粗糙、豎起
動物行為	無刺激時動物自主行為	與群體有對等的互動	與群體的互動較少	沒有任何的互動
臨床症狀	呼吸	正常	間歇性呼吸異常	持續性呼吸困難
	流涎	短暫	間歇性弄濕下顎附近的皮毛	持續性弄濕下顎附近的皮毛
	震顫	短暫性	間歇性	持續性
	痙攣	無	間歇性的（每次 10 分鐘以下）	持續性
外在刺激反應	如欲保定時動物的反應	對刺激反應敏感	受刺激時反應較慢或反應較少	對刺激或外部行為無任何的反應

表七、水生動物疼痛評估表。

	症狀	適用魚種參考
1	異常迴圈、游動、活動減慢。	鱒魚、斑馬魚、鯉魚、鮭魚等大多數的魚類。
2	拒食。	鱒魚、斑馬魚、鯉魚、鮭魚等大多數的魚類。
3	鰓的通氣量上升許多、鰓蓋加速活動。	鱒魚、斑馬魚等。
4	血液中cortisol量增加。	斑馬魚等。
5	尾部異常擺動(tail beating)。	鯉魚、虹鱒等。
6	在底部來回滾動。	鯉魚、虹鱒等。
7	摩擦疼痛部位。	金魚、虹鱒等。
8	游動時出現各種保護性的動作如防禦、照護、摩擦或用嘴輕觸傷部等。	鱒魚、斑馬魚、鯉魚、鮭魚等大多數的魚類。

2. 人道終止時機

表八、不同試驗種類之人道終止時機表。

實驗終止時機	特徵	試驗種類
腫瘤產生或其引發之狀況	腫瘤重量超過個體體重10%；或有壞死、感染、潰瘍等狀況出現，而影響正常活動與進食行為者	皮下或腹腔接種腫瘤細胞或融合細胞
長期食慾不振或精神萎頓之狀況	體重減重過劇（超過正常體重 20%）的情況	代謝性疾病;長期性之感染性疾病試驗
無能力進行活動	長期坐臥靜止不動	許多種類之試驗
健康狀況變差是因為體內器官或系統造成的	呼吸系統：出現急促或呼吸困難症狀、咳嗽、囉音 心臟血管系統:休克、出血、過敏反應 胃腸系統：嚴重下痢及嘔吐症狀 週圍神經系統系統：弛緩型或痙攣型之癱瘓 中樞神經系統症狀；旋轉、失明、瘋狂、抽慉	毒性測試或系統性之疾病
持續出現體溫狀過低之狀態	就嚙齒類動物而言體溫降低 4-6°C	感染性疾病試驗;疫苗效力試驗
瀕臨死亡或接近瀕臨死亡之狀態	依照特殊之臨床徵狀將瀕臨死亡之狀態予以定義，當達到此狀況時即將動物安樂死	許多種類之試驗

五、 麻醉和鎮痛（Anesthesia and Analgesia）

由獸醫照護小組安排教育訓練課程，指導和建議研究人員遵循麻醉劑、鎮痛劑之使用與選擇或其他疼痛緩解方法等。

1. 麻醉和鎮痛程序

(1) 囓齒類動物

A. 以異氟醚（Isoflurane）進行麻醉：將動物放入壓克力箱中或抓取動物使口鼻靠近面罩，使用氣體麻醉機將氣化器旋鈕轉至 4-5%釋出 Isoflurane，待動物動作緩慢、失去反應時，可將動物移至面罩，若為維持動物於麻醉狀態，則將汽化器旋鈕轉至 1.5-3.5%，可視動物麻醉狀況以 0.5%刻度進行調整。麻醉期間需供給動物氣體，以防止意外死亡。

B. 大鼠使用 Zoletil 50 以腹腔注射給予 50 mg/kg 進行麻醉；小鼠則以 Avertin 腹腔注射 250 mg/kg 進行麻醉。

C. 於術後需連續觀察至少 3 天，依手術類型選擇是否需給予 30 mg/kg Gentamicin 或廣效型抗生素（依仿單建議使用量及方法投予）及止痛藥（3 mg/kg Ketoprofen）。

表九、小鼠鎮靜、麻醉及止痛藥物參考劑量表。

藥劑		劑量	投藥方式	備註
動物麻醉：進行侵略性實驗、外科手術、或其他引起動物疼痛的步驟時使用。如需進行外科手術，動物必須進入手術期麻醉之深度，研究人員需確認動物已進入適當的麻醉深度（眼瞼反射、喉頭反射、腳趾反射），再進行手術。				
1	Isoflurane	誘導 4-5%, 維持麻醉 1-5%	IH	於抽氣櫃內或通風良好處使用
2	Avertin	250 mg/kg	IP	
止痛: 品系差異性大，需注意				
1	Oxymorphine	0.15 mg/kg, q4h	IM	
2	Butorphanol tartrate (Torbugesic™)	1-2 mg/kg, q4h 2.5-5 mg/kg, q2-4h	SC	
3	Buprenorphine(Buprenex™)	0.05-0.10 mg/kg, q8-12h 2.0 mg/kg, q12h	SC, IP	注射劑不得作為口服藥劑使用
4	Ketorolac	0.7-10 mg/kg, q24h	PO	
5	Carprofen	5 mg/kg, q24h	SC	
6	Meloxicam	1-2 mg/kg,	SC	
7	Ketoprofen	3 mg/kg	IP	

IV:靜脈注射，IM:肌肉注射，SC:皮下注射，IP:腹腔注射，PO:口服，IH:吸入性

表十、大鼠鎮靜、麻醉及止痛藥物參考劑量表

藥　　劑		劑　　量	投藥方式	備　　註
動物麻醉：進行侵略性實驗步驟、外科手術、或其他引起動物疼痛的步驟時使用。				
1	Isoflurane,	誘導 4-5%，維持麻醉 1-3%。	IH	於抽氣櫃內或通風良好處使用。
2	Zoletil	50 mg/kg。	IP	測量麻醉深度之檢查如腳趾反射，在使用此劑量時不適用，需注意。
止痛				
1	Butorphanol tartrate（Torbugesic™）	1-2 mg/kg, q4h 2.5-5 mg/kg, q2h	SC	
2	Buprenorphine（Buprenex™）	0.01-0.05 mg/kg	SC, IP	注射劑不得作為口服藥劑使用。
3	Ketorolac	3-5 mg/kg, q12-24h 1 mg/kg, q12-24h	PO IM	
4	Carprofen	5 mg/kg, q12h	SC	
5	Meloxicam	1 mg/kg, q24h	SC, PO	
6	Ketoprofen	3 mg/kg	IP	

IV:靜脈注射，IM:肌肉注射，SC:皮下注射，IP:腹腔注射，PO:口服，IH:吸入性

(2) 水生動物

魚類麻醉的方法眾多，有利用物理，如電流或低溫的方法，亦有利用注射藥物方法，其中最方便最常用的還是以藥物溶液來浸泡，使藥物經由鰓部吸收進入血液而達到麻醉或鎮靜的目的。但由於魚的種類繁多，其生理機能反應不一，對藥物的感受性亦差異很大，在使用麻醉藥物之前，應先對其麻醉過程的行為表現有所了解，判定被麻醉水生動物的行為表現（表十二），才可以依據麻醉後的實驗目的進行麻醉操作，常用的麻醉藥劑見表十三。

表十一、魚類麻醉的分期表。

期	級	分類	魚的行為反應
0	1	正常（Normal）	1. 活躍的游動。 2. 對外來刺激敏感。 3. 平衡感正常。

			4. 肌肉彈性（tone）正常。
I	2	輕度鎮定（Light sedation）	1. 自發的持續游動。 2. 視覺及觸覺輕度喪失。 3. 呼吸速率正常。 4. 平衡感正常。 5. 肌肉彈性（tone）正常。
II	1	深度鎮定（Deep sedation）	1. 停止自發性游動。 2. 視覺及觸覺對刺激完全失去反應。 3. 呼吸速率稍見降低。 4. 平衡感正常。 5. 肌肉彈性（tone）稍降。
II	1	輕度麻醉（Light nacrosis）	1. 興奮期首見呼吸速率增加。 2. 平衡感降低。 3. 努力的修正自己的位置。 4. 肌肉彈性（tone）降低。 5. 對位置改變的反應減弱。
II	2	深度麻醉（Deep nacrosis）	1. 對位置改變反應消失。 2. 呼吸速率減低到近乎正常。 3. 平衡感消失。 4. 肌肉彈性（tone）稍降。 5. 對強烈的牽拉及振動有反應。 *適於體表採樣與鰭和鰓的活體檢查
III	1	輕度麻木（Light anesthesia）	1. 肌肉緊張度（tone）完全消失。 2. 對重度壓力有反應。 3. 呼吸速率進一步減低。 *適於簡單外科操作
III	1	深度麻木（Deep anesthesia）	1. 反應全消失。 2. 呼吸速率非常低。 3. 心跳速率低。
IV		延髓麻木期（Medullary anesthesia）	1. 鰓的運動消失。 2. 數分鐘後心跳停止。

表十二、魚類常用麻醉劑及參考劑量說明表。

英文名	別名	性狀及使用資訊

Tricaine methanesul fonate	魚保安(R)；MS-T；MS-222 ； Tricaine methanesulphonate	性狀：白色微細結晶粉末，易溶於水。 使用濃度：25-300 mg/L（25-300 ppm）。 作用時間：1-3 分鐘。 甦醒時間：3-15 分鐘。 特性：作用迅速明確，安全性高，可用於魚類、貝類及其他冷血動物之鎮靜與麻醉，為魚最常用之麻醉劑。也是目前美國 FDA 唯一准許用於食用魚類的麻醉劑。
2-Phenoxyethanol	Phenoxetol ； Phenoxethol	性狀：油狀液體，略具芳香味，略溶於水。 使用濃度：0.1-0.5 mL/L（100-500 ppm）。 作用時間：10-30 分鐘。 甦醒時間：5-10 分鐘。 特性：價廉，具殺菌力，可用於治療水黴病、爛尾病，毒性因魚種差異性大，高濃度時需注意。
Ether	Diethyl ether ； Ethyl ether	性狀：透明無色易揮 發液體，易燃具爆炸性。使用濃度：10-50 mL/L（10,000-50,000 ppm）。 作用時間：3-5 分鐘。 甦醒時間：5-15 分鐘。 特性：易揮發具爆炸性，氣體對人體有害，操作時應特別注意，長時間浸泡會抑制呼吸中樞。
Quinaldine	2-methylquinoline	性狀：無色油狀液體，暴露於空氣中變成紅棕色；不溶於水；對黏膜刺激性大。 使用濃度：0.01-0.03 mL/L（10-30 ppm）。 作用時間：1-3 分鐘。 甦醒時間：5-20 分鐘。 特性：對黏膜刺激性大，不溶於水，操作 較不方便。

Methyl Pentynol	Methyl parafynol ；Methyl pentynol	性狀：具辛辣味，液體。 使用濃度：0.5-0.9 mL/L（500-900 ppm）。 作用時間：2-3 分鐘。 甦醒時間：5-20 分鐘。 特性：深度麻醉含抑制呼吸，危險性高。

2. 麻醉鎮痛效果監視方法

由負責麻醉之人員依下述方式監視動物麻醉和鎮痛效果：

(1) 囓齒類動物

A. 觀察呼吸頻率：一般而言胸式呼吸為輕度麻醉，麻醉越深，越接近腹式呼吸。而不規則的呼吸表示動物快要甦醒或麻醉過深。

B. 黏膜顏色：正常麻醉狀態下黏膜（口腔、肛門）為粉紅色，表示氧氣足夠；如呈現紫色，則為發疳（cyanosis）現象，表示缺氧。

C. 反射：趾間痛覺反射皆可做為麻醉深度指標，口咽反射亦可做為使用氣體麻醉時恢復的指標。

(2) 水生動物

以肉眼觀察被麻醉動物游動的速率、呼吸速率；以玻棒輕觸被麻醉動物，觀察其以及對於視覺及觸覺的反應程度，以及撥動後生物體可否繼續維持平衡、肌肉彈性是否正常。

3. 神經肌肉阻斷劑的使用評估

本校目前不使用神經肌肉阻斷劑。

4. 維護及確保麻醉設備功能之政策和實務方法

(1) 陸生動物實驗中心

氣體麻醉機之使用需依循該設備之使用規範及操作程序，每次使用完後需將氣化器關閉，再將調節表轉至 0。Isoflurane 廢氣直接於操作台中，以馬達吸氣將之外排將外排。此外，若長時間不會再使用 Isoflurane 時，需將麻醉機中的 Isoflurane 回收至避光容器或原空瓶，需加註標示名稱標示、回收日期，並交回管理者保管。

(2) 水生動物試驗場域

依據水生動物使用之麻醉方式，進行相關的麻醉設備功能維護，以確保麻醉品質。由於魚類麻醉的方法眾多，有利用物理，如電流或低溫的方法，亦有利用注射藥物方法，其中最方便最常用的還是以藥物溶液來浸泡。若以電流進行麻醉，須確保設備能穩定功率；若以低溫進行麻醉，須確保設備溫度能穩定達到麻醉低溫

之效果；若以藥物進行浸泡麻醉，須注意藥物保存設備是否溫濕度依規定進行校正，藥物是否在保存期限內。

六、 安樂死（Euthanasia）

1. 安樂死之批准方法及實施安樂死程序

(1) 囓齒類動物

進行安樂死時需在規劃之操作區內進行。安樂死方法如下：

A. 二氧化碳（CO_2）：適用於所有囓齒類動物。於壓克力箱中灌入少許二氧化碳（CO_2），將動物放入壓克力箱中，緩緩加入二氧化碳（CO_2），需注意壓力表需在 40 psi 以下，確認死亡後才可移出動物。

B. 放血法（Exsanguination）：進行本方法時須將動物深度麻醉後，再使用手術剪將動物腹壁剪開，由腹主動脈抽血犧牲。

C. 頸椎脫位（Cervical dislocation）：僅用於小鼠，將動物放置於網架上，一手（或以器具）放置於動物頸部，另一手抓取尾部，快速往後拉扯。

(2) 水生動物

先施予動物麻醉，操作如於魚隻麻醉（anesthetized）之前環境中的致緊迫因子（stressors）應先除去。麻醉前 24 小時應禁食，並不被驚擾。行浸浴麻醉前即應先備妥麻醉桶和恢復桶。麻醉劑應有適當的緩衝劑，且麻醉劑用量應仔細計算。依上述為達到安樂死的目的時，將麻醉時的藥物濃度改為 3 倍進行過度麻醉。麻醉藥劑 Tricaine（又稱 3-amino benzoic acid ethyl ester, Tricaine Methane Sulfonate, TMS, ethyl m-aminobenzoate, MS-222, Finquel, methane sulfonate）配方為 400 mg tricaine，粉末溶在 97.9 mL 二次水中，再加入 2.1 mL 1 M Tris（pH 9），最後校正至 pH 7，儲存在冰箱內備用。麻醉使用濃度為 25 -300 ppm（mg/L），麻醉時浸泡時間為 3-5 分鐘，麻醉時間約有 5 分鐘以上。

2. 維護及確保安樂死設備功能之政策和實務方法

(1) 囓齒類動物

二氧化碳鋼瓶定期檢測壓力值及裝置流量表顯示容量。

(2) 水生動物

解剖刀使用完畢後，務必將殘留之血液清洗乾淨，待晾乾後使用磨刀器將之磨利，放置於規定之櫥櫃中。

3. 確認動物死亡的方法

(1) 囓齒類動物

檢查動物以失去行為反應且不再有掙扎動作、對外界刺激無反應，並以手觸摸心臟處確認動物已無心跳，如為白化大小鼠，則檢查其眼睛是否以呈現透明狀。

(2) 水生動物

檢查水生動物已經失去行為反應且不再有掙扎動作、對外界刺激無反應，鰓蓋也無起伏動作。

第四章（Chapter 4）
手術及術後照護
（Surgical and Postsurgical Care）

一、 術前計畫（Pre-Surgical Planning）

參與人員召開手術前會議，討論術前規劃的過程、儀器、手術用品、選擇之麻醉及鎮痛的藥劑和設備，並確認手術計畫及術前/術後的護理程序。試驗進行之手術須依本校 IACUC 審核通過之內容為操作依據。

二、 手術設施（Surgical Facilities）

1. 陸生動物實驗中心
   (1) 手術場所：手術室。
   (2) 手術的物種：囓齒類動物。
   (3) 手術的性質：存活性手術。
   (4) 大型手術支援設備：氣體麻醉機、氧氣鋼瓶、保溫毯、保溫燈等。

三、 外科操作（Surgical Procedures）

依下列標準區分外科手術種類，並依循本校 IACUC 審核通過之要求執行：

1. 小型存活性手術，指不侵入體腔或對身體機能、且不會造成永久性之損傷的手術。例如傷口之縫合，體表血管插管等，以及一些在獸醫臨床上可以用門診方式來處理的經常性操作。相較於大型存活性手術，小型存活性手術的操作條件較不嚴苛，但仍須符合無菌操作標準，並給予適當的麻醉。
2. 大型存活性手術，指的是侵入頭顱、腹腔或胸腔的手術或對身體機能會造成永久性之損傷的手術。例如剖腹手術、胸腔手術、頭顱手術、關節更換及肢體切除等手術。執行大型存活性手術，除了必須無菌操作，同時也需盡可能降低術後感染的機會。
3. 腹腔鏡手術與一些神經科學手術（如神經切除術及顱切開術等），可視其對動物實際影響的程度，依個案由獸醫師及 IACUC 決定應歸類為大型手術或小型手術。
4. 非存活性外科手術，指手術後動物不讓其從麻醉中恢復而直接以安樂死處理。

四、 無菌技術（Aseptic Technique）

1. 陸生動物實驗中心
   (1) 人員進入動物房內皆依規範穿著無塵衣、鞋、手套。
   (2) 手術操作：動物需進行麻醉，手術部位以優碘、無菌水、75% 酒精塗抹欲開創部位再進行操作。
   (3) 無塵衣、鞋及手術之器械均需進行滅菌處理，滅菌設備需定期進行確效。

五、 術中監視（Intraoperative Monitoring）

1. 陸生動物實驗中心

(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及捏動物腳趾反射。

(2) 選擇適合的方法與材料縫合創口並妥善包紮，以降低術後感染的風險。

六、 術後照護（Postoperative Care）

1. 陸生動物實驗中心

(1) 試驗執行人員可視動物狀態給予保溫燈或電熱毯照護。

(2) 試驗執行人員於手術後需連續觀察至少 3 天，檢查傷口情形是否有發炎、化膿等症狀，必要時需再以手術開創清理創口，另可依手術類型選擇是否需注射抗生素及止痛藥物。

(3) 若於術後或試驗過程中發現動物非試驗誘導之病態症狀則需與獸醫師聯繫或進行安樂死程序。