

國立中央大學實驗動物照護及使用委員會(IACUC)

實驗動物止痛、麻醉、術前與術後照顧的規範

1. 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。

2. 規範內容:

2.1 存活性手術:

2.1.1 次要存活性手術: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。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。

2.1.2 主要存活性手術:指侵入頭顱、腹腔或胸腔的手術或對身體機能造成永久性之損傷的手術。執行時，除了必須無菌操作同時也須盡可能降低術後感染的機會。

2.2 啮齒類實驗動物次要存活性手術:

2.2.1 所有器械應於手術前完成消毒。(最好是用包巾包覆器械容器，以高溫高壓壓力容器進行消毒)

2.2.2 手術操作區需以 70%酒精或四級胺類消毒劑進行消毒。

2.2.3 動物必須沒有任何臨床症狀。

2.2.4 手術區域的毛髮應於術前剔除乾淨，同時應清潔皮膚，並以 70%酒精或手術專用碘液進行消毒。

2.2.5 手術操作人員應穿戴無菌手套、手術口罩及頭套。若連續進行多項手術，應於不同手術間更換手套。

2.3 啮齒類實驗動物主要存活性手術:

2.3.1 動物準備:評估健康狀態；動物必須沒有任何臨床症狀；由於大鼠與小鼠無發生術間或術後嘔吐的危險，故無需禁食。但若是與消化道有關的手術，禁食幾個小時方可進行手術。

2.3.2 術前準備:

2.3.2.1 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。

- 2.3.2.2 手術桌面與器械必須徹底消毒。
- 2.3.2.3 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。
- 2.3.2.4 以 50-100mg/kg ketamine+5-15mg/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 1/10-1/3。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 30-40mg/kg 的劑量進行腹腔注射。
- 2.3.2.5 麻醉期間，應維持動物正常體溫。大鼠與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。建議可以使用循環式溫水毯或保溫燈以保持動物體溫。
- 2.3.2.6 剔除手術區域周圍的毛髮，以避免毛髮造成汙染。剔除過大範圍的毛髮會降低動物體溫調節的能力，應避免。
- 2.3.2.7 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。(以同心圓方式向外擦拭消毒)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。
- 2.3.2.8 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。
- 2.3.2.9 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、口罩及頭套，並務必穿著乾淨的實驗衣或刷手服。
- 2.3.3 手術：
 - 2.3.3.1 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。
 - 2.3.3.2 手術過程中所有用到的器械及材料均應滅菌。
 - 2.3.3.3 為了避免創口及手術器械受到汙染，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。
 - 2.3.3.4 每 10 分鐘監控與評估動物的生命表徵。
 - 2.3.3.5 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，以降低術後感染風險。用於肌肉層或黏膜等之縫線，應使用可吸收的縫線材質如鉻線。
- 2.3.4 術後照顧：

- 2.3.4.1 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)。
- 2.3.4.2 可由皮下提供輸液(乳酸林格氏液 40-80ml/kg/24hr)，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。
- 2.3.4.3 將術後觀察的結果記錄於術後觀察記錄表。手術紀錄表與術後觀察記錄表可自行設計，但內容至少應包括:IACUC No.、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。
- 2.3.4.4 依據實驗計畫書投予止痛劑，並記錄於術後觀察記錄表。建議術前投予止痛劑。
- 2.3.4.5 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，以利獸醫師在術後2天內追蹤動物的健康狀況。
- 2.3.4.6 術後3天內，應至少每天檢查一次動物，檢查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。
- 2.3.4.7 術後10-14天，拆除皮膚的縫線或皮釘。
- 2.3.4.8 當發現術後併發症(如感染或恢復期拖長)，應立即與獸醫師聯繫。

3. 參考資料:

- 3.1 實驗動物管理及使用指南 第三版(擴充版)，民國99年12月，中華實驗動物學會出版。
- 3.2 實驗動物福祉:評估並緩解實驗動物的疼痛與痛苦。羅安堡、秦咸靜翻譯。中華實驗動物學會發行。

4. 表單:

- 4.1 齧齒類疼痛評估紀錄表。

國立中央大學實驗動物照護及使用委員會(IACUC)

疼痛評估記錄表-齧齒類

IACUC NO:

手術日期:

動物編號:

☐ 腫瘤觀察

PI:

負責人員:

飼養籠位:

☐ 已加掛牌

聯絡電話:

動物性別:

☐ 微生物感染

疼痛分級: _____。 動物觀察: _____ 天, 至 _____ (mm/dd)。

評估項目		日期/ 分數							
傷口 狀況	正常	0	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM
	滲出液或血液	1							
	膿樣分泌物	2	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM
行為	正常	0	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM
	活動力降低, 持續躲藏於角落	1							
	焦慮不安、呼吸急促, 持續舔咬傷口或自殘	2	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM
	人接近時發出叫聲甚至出現攻擊行為	3							
食慾	正常	0	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM
	飼料未吃完	1							
	飼料不吃且對零食無興趣	2	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM
排便	正常	0	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM
	排便量減少或異常	1							
	無排便	2	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM
排尿	正常	0	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM
	排尿量減少或異常	1							
	未排尿	2	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM
疼痛 分數	第一級:眼眶大小正常, 臉頰飽滿往外展平, 鼻頭部呈"U"型, 耳朵豎直呈圓柱狀	0	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM
	第二級:眼眶縮小, 眼皮微閉, 臉頰微往內凹陷;鼻頭部由"U"變成微"V"型, 耳朵微垂往後	1							
	第三級:眼眶幾乎消失, 雙眼緊閉, 兩側臉頰凹陷, 鼻頭部呈"V"型, 耳多癱軟, 平貼於背部	2	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM

總分		AM	0-13						
		PM	0-13						
注射 (mL)	Buprenorphine (鴉片類) , Ketoprofen(非鴉片類)	AM							
	Nalbuphine(類鴉片類) , Flunixin(非鴉片類)								
	PS:填寫縮寫代號 K,B,N ex: B/2 mL	PM							
口服 (Tab.)	Ketoprofen(非鴉片類), Meloxicam(非鴉片類)	AM							
	PS:填寫縮寫代號 K,M, ex: K/2 tab	PM							
觀察者 簽名	AM								
	PM								
疼痛等級									
正 常：0-3 分，疼痛等級第 1 級：不給藥仍需持續觀察。									
輕度疼痛：4-6 分，疼痛等級第 2 級：給予非鴉片類止痛劑。									
中度疼痛：7-10 分，疼痛等級第 3 級：每 8-12 小時給一次鴉片類止痛藥。									
重度疼痛：11-13 分，疼痛等級第 4 級：顯示動物處於極度疼痛狀態，每 8-12 小時給一次鴉片類止痛藥且考慮合併用藥。									
藥品備註(藥名/劑量/給藥途徑/單位含量)									
Buprenorphine：0.05mg/kg(0.01-0.05 mg/kg/q6-12h) SC, IM					Meloxicam:1-2 mg/kg/q24h PO, SC				
Ketoprofen：3mg/kg(2-5 mg/kg/q24h), SC ; 12.5mg/ml					Carprofen：5mg/kg(1-2.2 mg/kg/q12h), PO,				
Meloxicam:1-2 mg/kg/q24h, SC/IM ; 10mg/ml					Morphine 2-5 mg/kg q. 2-4 h SC, IM				
Nalbuphine:1-2 mg/kg IM					Flunixin：1.1 mg/kg SC IM				
Ibuprofen: 2-7.5 mg/kg q. 12-24 h PO					Butorphanol: 0.1-0.5 mg/kg q. 4 h SC, IM				

簽核				
管理人員		計畫主持人		獸醫師

註：

1. 實驗小暑進行手術後或接種腫瘤或微生物感染，需填寫此紀錄表。
2. 術後照護以 3-7 天為原則。(術後止痛劑施打，至少需 2 天)
3. 腫瘤觀察，以單一飼育盒為原則。(若有需要，可施打止痛劑)
4. 微生物感染，以單一飼育盒為原則。(若有需要，可施打止痛劑)

5. 此紀錄表填寫完畢後，交予動物中心飼養管理員，進行後續簽核。