

國立臺灣師範大學實驗動物鎮靜麻醉及止痛藥物填選劑量表

常用的大小鼠麻醉與止痛參考劑量

113 年 9 月 23 日實驗動物照護及使用委員會暨動物房使用者聯席會會議通過

114 年 3 月 13 日實驗動物照護及使用委員會會議通過

表一、小鼠（MOUSE）鎮靜、麻醉及止痛藥物參考劑量表

藥劑	劑量	投藥方式	備註
動物保定/鎮靜/麻醉前給藥： 進行侵入性步驟須對動物施行保定措施超過 15 分鐘，會引起動物疼痛焦慮的步驟使用			
1 Atropine	0.02-0.05 mg/kg	SC	
2 Diazepam(Valium™)	5 mg/kg	IP	屬於第四級管制藥品，主持人須向衛福部申請使用許可
3 Acepromazine	0.75 mg/kg	IP	
4 Ketamine	20-44 mg/kg	IM	屬於第三級管制藥品，主持人須向衛福部申請使用許可
5 Terazol™, Zoletil™	40-80 mg/kg	IM,IP	小鼠不建議用此藥劑 1. 允許使用的條件: 2. 超出第 1 點範圍者，送審時須提供品系及劑量相關佐證
6 CO ₂ + 10-50%O ₂ 混合氣體	To effect	IH	1. 作用時間短 2. CO ₂ + 10-50%O ₂ 混合氣體其作用時間較短，且因兩種氣體密度不同，易造成 O ₂ 在鋼瓶上層、CO ₂ 在底部，導致氣體混合不均，需注意。 3. 對有些小鼠品系，O ₂ 混合氣體易增加小鼠死亡率，所以以空氣取代 O ₂ 氣體。
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 Pentobarbital	50-90 mg/kg	IP	1. 品系差異性大，需注意 2. 建議稀釋後使用 3. 屬於第三級管制藥品，主持人須向衛福部申請使用許可
2 Thiopental	30-50 mg/kg	IP	
3 Ketamine	50-200 mg/kg 40-60 mg/kg	IP IM	1. 建議使用於 minor surgery 2. 屬於第三級管制藥品，主持人須向衛福部申請使用許可
4 Ketamine/Acepromazine	100 mg/kg K+ 5 mg/kg A	IP	1. Ketamine 屬於第三級管制藥品，主持人須向衛福部申請使用許可
5 Ketamine/Xylazine	40-85 mg/kg K + 5-21 mg/kg X 90-120 mg/kg K+5-10 mg/kg X	IM IP	1. Yohimbine (1-2 mg/kg IP), Tolazoline(20 mg/kg IP), Atipamezol (1 mg/kg SC) 為 Xylazine 結抗劑 2. 如需追加劑量，使用 1/4 ketamine 劑量 3. IM 由 40 mg/kg K + 10 mg/kg X 劑量開始麻醉 4. IP 由 80 mg/kg K + 10 mg/kg X 劑量開始麻醉

6	Ketamine/Xylazine	1.0 ml K (100 mg/ kg) + 0.5 ml X (20 mg/ml) + 8.5 ml 注射用水混合, 0.1 ml/10g	IP	同上
7	Ketamine/Medetomidine	0.38 ml K (100 mg/ kg) + 0.5 ml M (1 mg/ml) + 4.12 ml 注射用水混合, 0.1 ml/10g	IP	Atipamezol (1 mg/kgSC) 為 Medetomidine 結抗劑
8	Fentanyl/Fluanisone(Hypnorm™)/Midazolam	Fentanyl/Fluanisone : 1 注射用水: 2 Midazolam: 1 混合, 0.1 ml/10g	IP	Buprenorphine, Butorphanol tartrate 為結抗劑
9	Tribromoethanol (Avertin) - 等量混合 Tribromyl ethyl alcohol 和 Tertiary amyl alcohol (1.2% dilution)	250 mg/kg (0.2 ml/10g) ICR mice 建議使用 2.5% 400 mg/kg	IP	1. 建議經動物實驗管理委員會審查同意, 確定有其科學研究之需求與依據, 才得以使用本藥劑。 2. 此藥劑對腹腔刺激性強, 重複使用於同一隻動物時易造成腹膜炎。
10	Halothane, 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
11	Sevoflurane	誘導 5-8%, 維持麻醉 2.5-4%	IH	於抽氣櫃內或通風良好處使用
初生仔鼠 (尚未長毛者) 麻醉: ▪ Pentobarbital 5 mg/kg, IP ▪ Halothane, isoflurane ▪ 低溫麻醉				
止痛: 任何侵入性手術、或會引起動物疼痛焦慮的操作步驟使用。使用劑量會因品系不同, 故需在獸醫建議之下使用				
1	Morphine	2-5 mg/kg, q4h	SC, IP	屬於第二級管制藥品, 主持人須向衛福部申請使用許可
2	Oxymorphone	0.15 mg/kg, q4h	IM	
3	Butorphanol tartrate (Torbugesic™)	1-2 mg/kg, q4h 2.5-5 mg/kg, q2-4h	SC	
4	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。
5	Ketorolac	0.7-10 mg/kg, q24h	PO	
6	Carprofen	5 mg/kg, q24h	SC	
7	Meloxicam	2-5 mg/kg,	SC	
8	Ketoprofen	2-5 mg/kg	SC	

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, qXh: 每 X 小時投藥
 註: 如果使用動物保定、鎮靜、麻醉前給藥、麻醉止痛劑量或種類, 不在此表格中, 請使用前與獸醫師協調及取得同意。

表二、大鼠 (RAT) 鎮靜、麻醉及止痛藥物參考劑量表

藥 劑		劑 量	投藥 方式	備 註
動物保定/鎮靜/麻醉前給藥： 進行侵入性步驟須對動物施行保定措施超過 15 分鐘，會引起動物疼痛焦慮的步驟使用				
1	Atropine	0.04-0.1 mg/kg	SC	
2	Diazepam(Valium™)	0.5-15 mg/kg	IP	
3	Ketamine	22-50 mg/kg	IM	
4	CO ₂ + 10-50%O ₂	To effect	IH	1. 作用時間短 2. CO ₂ + 10-50%O ₂ 混合氣體其作用時間較短，且因兩種氣體密度不同，易造成 O ₂ 在鋼瓶上層、CO ₂ 在底部，導致氣體混合不均，需注意。
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	Pentobarbital	30-40 mg/kg 30-60 mg/kg	IV IP	1. 以低卡路里飼料飼養的公鼠需使用較高劑量 2. 重複注射時，會產生抗藥性
2	Thiopental (2.5%)	30-100 mg/kg 30 mg/kg	IP IV	
3	Ketamine	100-200 mg/kg 50-100 mg/kg	IP IM	1. 建議使用於 minor surgery 2. Ketamine 屬於第三級管制藥品，主持人須向衛福部申請使用許可
4	Ketamine/Xylazine	50-100 mg/kg K+10 mg/kg X	IM, IP	1. Yohimbine (1-2 mg/kgIP), Tolazoline (20 mg/kgIP), Atipamezol (1 mg/kgSC) 為 Xylazine 結抗劑 2. 如需追加劑量，使用 1/3 Ketamine 劑量 3. Ketamine 屬於第三級管制藥品，主持人須向衛福部申請使用許可
5	Terazol™, Zoletil™	40 mg/kg 20 mg/kg	IP IM	1. 測量麻醉深度之檢查如眼瞼反應、腳趾、喉頭反射等，在使用此藥劑時不適用 2. 使用此藥物，某些品系流口水現象增加
6	Zoletil/Xylazine	20-40 mg/kg Z+5-10 mg/kg X	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。
7	Ketamine/Medetomidine	60-75 mg/kg K +0.25-0.5 mg/kg M	IP	Ketamine 屬於第三級管制藥品，主持人須向衛福部申請使用許可
8	Fentanyl/Fluanisone(Hypnorm™)/Midazolam	Fentanyl/Fluanisone :1 注射用水:2 Midazolam:1 混合， 2.7-4.0 ml/kg	IP	Buprenorphine，Butorphanol tartrate 為結抗劑。
9	Chloral hydrate (5%)	300-500 mg/kg	IP	1. 建議經動物實驗管理委員會審查同意，確定有其科學研究之需求與依據，才得以使用本藥劑。 2. 此藥劑對腹腔刺激性強，易造成腹膜炎及胃腸道異常蠕動，需注意。
10	Halothane, 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。
	Sevoflurane	誘導 5-8%，維持麻醉 2.5-4%	IH	於抽氣櫃內或通風良好處使用。
11	初生仔鼠（尚未長毛者）麻醉： ▪ Pentobarbital 5mg/kg, IP ▪ Halothane, isoflurane ▪ 低溫麻醉			

止痛：任何侵入性手術、或會引起動物疼痛焦慮的操作步驟使用。使用劑量會因品系不同，故需在獸醫建議之下使用

1	Morphin	1.5-6 mg/kg, q2-4h	SC	
2	Butorphanol tartrate (Torbugesic™)	1-2 mg/kg, q4h 2.5-5 mg/kg, q2h	SC	
3	Buprenorphine(Buprenex™)	0.01-0.05 mg/kg	SC,IP	注射劑不得作為口服藥劑使用。
4	Ketorolac	3-5 mg/kg, q12-24h 1 mg/kg, q12-24h	PO IM	
5	Carprofen	5 mg/kg, q12h	SC	
6	Meloxicam	1 mg/kg,q24h	SC,PO	
7	Ketoprofen	≤ 3 mg/kg	SC	>5 mg/kg 時，某些品系可能出現胃潰瘍、巨結腸及腎衰竭等後遺症。

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，qXh:每 X 小時投藥
註：如果使用動物保定、鎮靜、麻醉前給藥、麻醉止痛劑量或種類，不在此表格中，請使用前與獸醫師協調及取得同意。

表三、常用魚類麻醉劑

麻醉藥劑	劑量	注意事項
MS-222(tricaine methanesulfonate; TMS)	25~200mg/L	1. 漸進式，目前美國 FDA 唯一核准用於魚類的麻醉藥劑 2. 配製時利用碳酸氫鈉調整 pH 至中性並避光保存
Clove oil(丁香油)	<0.5ml/L	油性，濃縮液應用 95%的 ethanol 來配製，使用前再稀釋至所需的濃度
Benzocaine hydrochloride	25~100mg/L	1. 濃度較難控制，使用時要小心避免過度麻醉致死 2. 配製時利用碳酸氫鈉調整 pH 至中性並避光保存

表四、實驗鼠與兔止痛計畫（依據本校實驗動物疼痛程度之評估方法，進行疼痛程度給分）

項目	正常	輕微疼痛	中度疼痛	重度疼痛
疼痛程度給分	0分	1分	2分	4分
分數加總	0-4	5-9	10-14	15-20
止痛計畫	無	提供止痛藥品，每 24 小時重新評估動物狀態	提供止痛藥品，每 8-12 小時重新評估動物狀態。連續 3 次此區分數，考慮給予安樂死。	提供止痛藥品，若 4 小時內無法緩解動物疼痛，考慮給予安樂死。

表五、止痛藥品使用（對應本校實驗動物疼痛程度之評估方法之疼痛分類表）

1. 小鼠

輕度疼痛或緊迫 (對應疼痛等級D1)	中度疼痛或緊迫 (對應疼痛等級D1、D2)	重度疼痛或緊迫 (對應疼痛等級D2、E)
局部麻醉劑 Lidocaine	局部麻醉劑 Lidocaine / Bupivacaine (與全身性止痛合併使用)	局部麻醉劑 Lidocaine / Bupivacaine (與全身性止痛合併使用)
Butorphanol 1–2 mg/kg, SC, once	Buprenorphine 0.05–0.1 mg/kg, SC, q 8–12 h	Buprenorphine* 0.05–0.1 mg/kg, SC, q 8–12 h
Ketoprofen 2–5 mg/kg, SC, once	Ketoprofen 2–5 mg/kg, SC, q 24 h	Ketoprofen# 2–5 mg/kg, SC, q 24 h
		Morphine 2–5 mg/kg, SC, q 2–4 h

2. 大鼠

輕度疼痛或緊迫 (對應疼痛等級D1)	中度疼痛或緊迫 (對應疼痛等級D1、D2)	重度疼痛或緊迫 (對應疼痛等級D2、E)
局部麻醉劑 Lidocaine/ Bupivacaine	局部麻醉劑 Lidocaine/ Bupivacaine (與全身性止痛合併使用)	局部麻醉劑 Lidocaine/ Bupivacaine (與全身性止痛合併使用)
Butorphanol 2 mg/kg, SC, once	Buprenorphine 0.05 mg/kg, SC, q 6–12 h	Buprenorphine* 0.05 mg/kg, SC, q 6–8 h
Ketoprofen ≤3 mg/kg, SC, once	Ketoprofen ≤3 mg/kg, SC, q 24 h	Ketoprofen# ≤3 mg/kg, SC, q 24 h
Meloxicam 1 mg/kg, SC, once	Meloxicam 1–2 mg/kg, SC, q 24 h	Meloxicam# 1–2 mg/kg, SC, q 24 h
		Morphine 2.5–10 mg/kg, SC, q 2–4 h

嚴重疼痛或緊迫時 合併不同種類止痛藥比只用單一藥物效果更佳 例如合併使用鴉片類藥物與非類固醇類消炎藥：Buprenorphine* + Ketoprofen #或 Buprenorphine* + Meloxicam#。

3. 兔子

輕度疼痛或緊迫 (對應疼痛等級D1)	中度疼痛或緊迫 (對應疼痛等級D1、D2)	重度疼痛或緊迫 (對應疼痛等級D2、E)
局部麻醉劑 Lidocaine/ Bupivacaine	局部麻醉劑 Bupivacaine (與全身性止痛合併使用)	局部麻醉劑 Bupivacaine (與全身性止痛合併使用)
Ketoprofen 3 mg/kg, SC, once	Buprenorphine 0.01-0.05 mg/kg, SC,IM,IV, q 6–12 h	Buprenorphine 0.05 mg/kg, SC,IM,IV, q 6–12 h
Butorphanol 0.1-0.5 mg/kg, IM,IV, q 4 h	Butorphanol 0.1-0.5 mg/kg, IM,IV, q 4 h	Morphine 2–5 mg/kg, SC, q 2–4 h
Carprofen 4.0 mg/kg, SC, 1.5 mg/kg, PO, once	Carprofen 4.0 mg/kg, SC, q 24 h 1.5 mg/kg, PO, q 12 h	Fentanyl patch 25µg/h Transdermal q 72 h
Meloxicam 0.2-0.3 mg/kg, SC, PO, once	Meloxicam 0.3–1.5 mg/kg, PO, q 24 h	

參考文獻

1. 國家實驗動物中心 (準則 IACUC-A03)
2. 2018 農業部實驗動物照護及使用指引