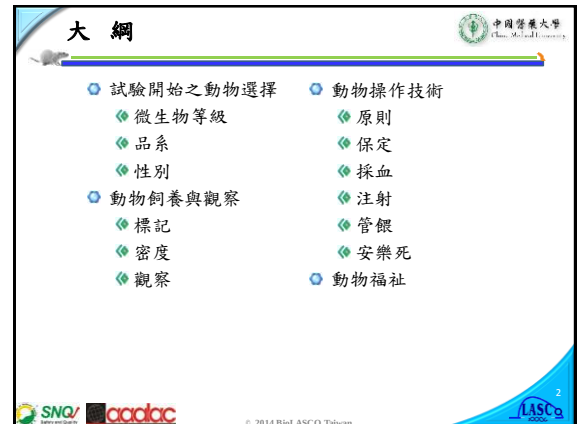
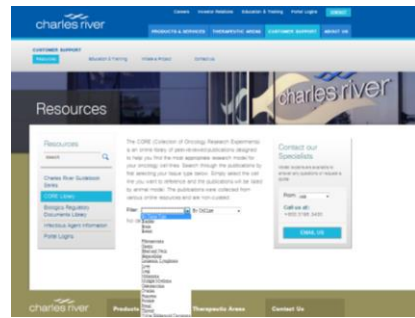




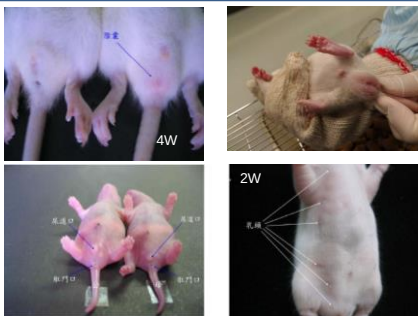
## 免疫不全模式之動物選擇

| Strain                         | Hair | T-Cell Deficient | B-Cell Deficient | NK Cell Deficient |
|--------------------------------|------|------------------|------------------|-------------------|
| NU/NU Mouse                    | No   | Yes              | No               | No                |
| BALB/c Nude Mouse              | No   | Yes              | No               | No                |
| Fox Chase SCID® Congenic Mouse | Yes  | Yes              | Yes              | No                |
| Fox Chase SCID® Beige Mouse    | Yes  | Yes              | Yes              | Impaired          |
| NOD SCID Mouse                 | Yes  | Yes              | Yes              | Impaired          |

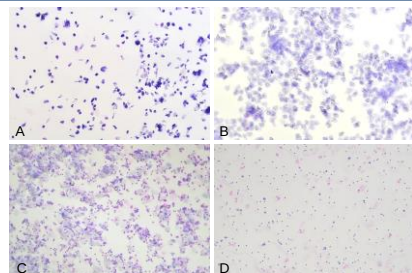
## Charles River CORE (Collection of Oncology Research Experiments)



## 性別辨別



## 性別選擇

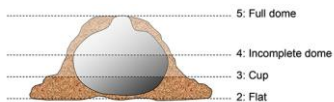
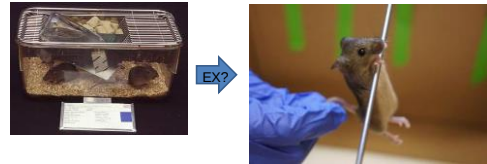


Vaginal smear at different estrus cycle stage. A, proestrus. B, estrus. C, metestrus. D, diestrus.

## 訂購與運輸



## 動物飼養



Nest scoring diagram.



## 標記-飼育紀錄卡與染劑



LACUC 標記號碼: \_\_\_\_\_

1. 動物標記: \_\_\_\_\_

2. 性別/數量: 雄/雌

3. 動物生日: \_\_\_\_\_

4. 開始飼養日: \_\_\_\_\_

5. 動物來源: \_\_\_\_\_

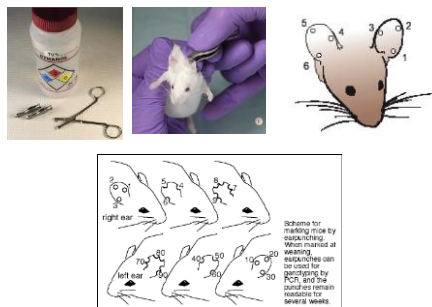
6. 飼養要求: 完全代養 - \_\_\_\_\_

7. 早印: \_\_\_\_\_ 分鐘

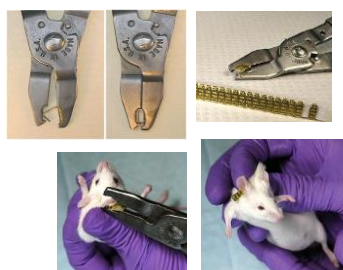
指導教授: \_\_\_\_\_

聯絡人: \_\_\_\_\_

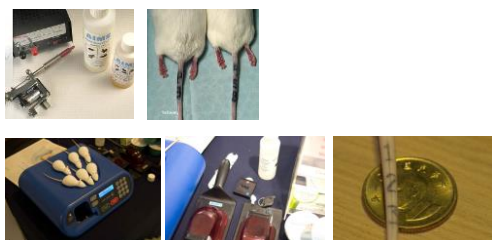
## 標記-耳洞



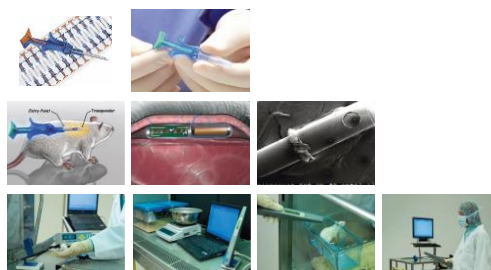
## 標記-耳標



## 標記-刺青



## 標記-晶片



## 密度

| 飼養箱           | 大鼠籠舍密度                                            |   |                        |    |                        |   |                        |    | 小鼠籠舍密度                                      |    |
|---------------|---------------------------------------------------|---|------------------------|----|------------------------|---|------------------------|----|---------------------------------------------|----|
|               | L X W = 46 x 20 = 920 cm <sup>2</sup> (H = 20 cm) |   |                        |    |                        |   |                        |    | 25 x 15 = 375 cm <sup>2</sup> (H = 12.7 cm) |    |
| 飼養箱           | 大鼠                                                |   | 倉鼠                     |    | 天竺鼠                    |   | 小鼠*                    |    | 小鼠                                          |    |
| 每籠最多隻數        | BW (cm <sup>3</sup> 隻)                            | 只 | BW (cm <sup>3</sup> 隻) | 只  | BW (cm <sup>3</sup> 隻) | 只 | BW (cm <sup>3</sup> 隻) | 只  | BW (cm <sup>3</sup> 隻)                      | 只  |
| < 100 (110)   | 8                                                 |   | < 60 (65)              | 15 | ≤ 350 (387)            | 2 | < 10 (39)              | 24 | < 10 (39)                                   | 10 |
| 101-200 (145) | 6                                                 |   | 61-80 (84)             | 10 | > 350 (852)            | 1 | 10-15 (52)             | 18 | 10-15 (52)                                  | 8  |
| 201-300 (187) | 5                                                 |   | 81-100 (103)           | 8  |                        |   | 16-25 (77)             | 12 | 16-25 (77)                                  | 5  |
| 301-400 (228) | 3                                                 |   | > 100 (123)            | 7  |                        |   | > 25 (97)              | 9  | > 25 (97)                                   | 4  |
| 401-500 (387) | 2                                                 |   |                        |    |                        |   |                        |    |                                             |    |
| > 500 (452)   | 1                                                 |   |                        |    |                        |   |                        |    |                                             |    |

## 觀察



日常觀察要點

- 重量變化
  - 穩定增加或維持
- 皮毛/皮膚
  - 皮膚和被毛的顏色、狀態、未染色
- 開口外觀
  - 檢查眼、耳、鼻、生殖器、肛門
- 呼吸
  - 平靜而有規律，通過鼻子
- 行為
  - 機警、反應靈敏、互動、食慾

25

觀察-異常情況

26

27

觀察

| Not present<br>0   | Moderate<br>1 | Severe<br>2 | Not present<br>0 | Moderate<br>1 | Severe<br>2 |
|--------------------|---------------|-------------|------------------|---------------|-------------|
|                    |               |             |                  |               |             |
| Orbital tightening |               |             | Ear position     |               |             |
|                    |               |             |                  |               |             |
| Nose bulge         |               |             | Whisker change   |               |             |
|                    |               |             |                  |               |             |
| Cheek bulge        |               |             |                  |               |             |

Langford et al. Nat Methods. 2010

28

JAX® Mice Pup Appearance by Age

29

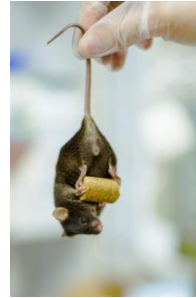
常見影響動物試驗之因子

30

## 動物操作技術



## 保定



為何要熟練保定技術?

- ◆ 能夠減少動物緊迫
- ◆ 可減低試驗的操作變因
- ◆ 使動物避免人為操作所帶來的危害



## 小鼠保定-徒手保定



1. 抓住小鼠尾巴基部，放置於前肢可攀附之鐵網或平面，待其抓住鐵網後將尾巴輕輕向後拉，此時老鼠會伸展並向前衝。
2. 向前衝後，馬上以食指及拇指抓取頭後寬鬆皮膚，其餘指頭固定後背皮膚並將小鼠提起。
3. 以小指勾住尾部，確認無晃動。

## 大鼠保定



尾尖不要抓!

1. 抓住大鼠尾巴基部，放置於前肢可攀附之鐵網或平面，待其抓住鐵網後將尾巴輕輕向後拉，此時老鼠會伸展並向前衝。
2. 向前衝後，以另一手固定頭部與上肢。
3. 一手維持固定尾巴避免晃動，提起動物時靠近身體側可使其安定。

## 其他保定方式

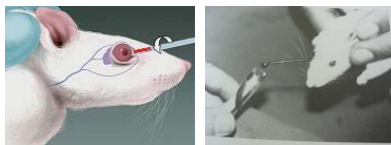


\*長時間保定必須獲得實驗動物管理小組認可

## 其他保定方式



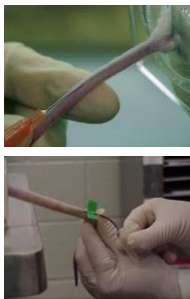
### 眼窩採血



1. 麻醉，固定老鼠頭部。
2. 輕輕打開眼瞼，使眼球外露。
3. 以毛細管，順眼球週緣向眼窩中心插入。
4. 輕輕向鼻樑處轉動，當靜脈血管被穿過血液自然流出。
5. 移除毛細管後按壓眼瞼止血。

SNQ/ aacalac © 2014 Biol. ASFO Taiwan LASCO

### 尾靜脈採血



1. 以保定器保定小鼠。
2. 以40-100W 燈照射全身加溫或局部加溫(將尾部浸至約40℃的熱水中數分鐘)。
3. 抽血處需用酒精棉擦拭消毒。
4. 用拇指在上食指在下抓住2/3 尾部。
5. 食指上提拇指下壓彎曲成一個轉折點。
6. 於轉折點下方下針。
7. 抽完血用酒精棉按壓止血。

SNQ/ aacalac © 2014 Biol. ASFO Taiwan LASCO

### 臉頰採血



1. 麻醉，固定老鼠頭部。
2. 輕輕打開眼瞼，使眼球外露。
3. 以毛細管，順眼球週緣向眼窩中心插入。
4. 輕輕向鼻樑處轉動，當靜脈血管被穿過血液自然流出。
5. 移除毛細管後按壓眼瞼止血。

SNQ/ aacalac © 2014 Biol. ASFO Taiwan LASCO

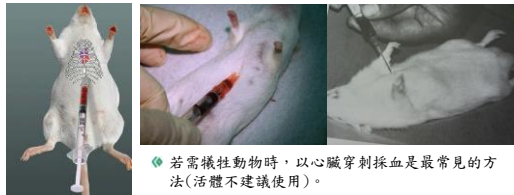
### 隱靜脈採血



1. 將動物徒手保定或者將動物塞進適當直徑與長度的透明塑膠管
2. 剔除大腿外側之皮毛，即可在踝關節的上下端見到隱靜脈
3. 將剃毛部位以酒精消毒，以23 G的針頭刺開隱靜脈
4. 採血完畢以酒精棉壓迫數秒即可止血

SNQ/ aacalac © 2014 Biol. ASFO Taiwan LASCO

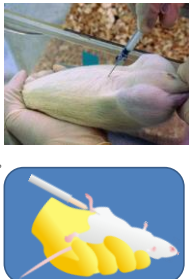
### 心臟採血



1. 若需犧牲動物時，以心臟穿刺採血是最常見的方法(活體不建議使用)。
2. 應先將動物麻醉或安樂死，使其腹面朝上躺平。
3. 以23-25G 1/2 吋針頭，腹正中偏左刺入。
4. 見針筒有回血後，應以一手固定針頭之方向與深度，另一手則輕拉針筒唧筒。
5. 小鼠當血液採取超過0.5 ml 以後速度需放慢。

SNQ/ aacalac © 2014 Biol. ASFO Taiwan LASCO

### 腹腔注射



1. 保定
2. 使頭部朝下，由下腹中線偏左或偏右約1-2 mm 處下針，約插入3-5 mm 即可開始將藥劑送入腹腔。
3. 下針會感覺針頭穿過皮下及腹壁，避免將藥劑注入皮下，當針頭碰到消化道時，消化道會有自主的反射，少有將針插入消化道的情形。
4. 藥劑注入時須試吸針筒以確定注射位置。如有血液或其他液體，表示不適當的位置。

SNQ/ aacalac © 2014 Biol. ASFO Taiwan LASCO

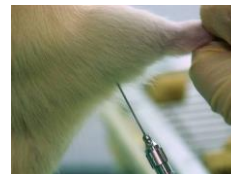
## 皮下注射

- 可選擇頸部或軀幹部皮下做為注射位置。
- 保定後以酒精棉擦拭欲注射部位
- 於拇指與食指撐起皮膚交疊處，插入注射針。
- 拇指與食指感覺針頭之位置，注入藥劑時，也可以這二手指感覺是否藥劑確實注入皮下。
- 注射油性藥劑時，停止動作數秒，才將注射針抽出，可減少油性藥劑漏出之機會。



## 肌肉注射

- 行肌肉注射時，最好有一助手在旁協助，由一人保定，另一人投藥。
- 可將藥劑注入有任何骨骼肌部位，一般多將藥劑注入大腿(股骨)後側之肌肉。
- 以酒精棉擦拭欲注射部位，注射針插入臀部肌肉。
- 試吸針筒以確定注射位置(如有血液倒流入針筒，表示不適當，須重新插入)
- 慢慢地將液狀藥劑注入。避免注入太快，以防組織創傷。



## 尾靜脈注射

- 小鼠之尾部共有4條血管，由於皮薄透明，血管皆明顯易見，小鼠尾之腹側有一條動脈；而兩側及背側為靜脈。這些血管接近尾根處較為粗大，故可行注射。
- 在行尾根靜脈注射時，需應用保定架，一手捏緊鼠尾並拉直，由近尾根約10-15 mm處，以與尾皮呈20-30°角向下針，下針時應注意針尖之斜面應朝上，針尖入靜脈時會有一霎「通暢」



| 投藥路徑 | 小鼠                     | 大鼠                       |
|------|------------------------|--------------------------|
| 腹腔注射 | 注射位置<br>下腹微偏左或偏右       | 下腹微偏左或偏右                 |
|      | 最大注射量<br>1-3 mL        | 10 mL                    |
| 皮下注射 | 針頭粗細<br>≥ 22 G         | 針頭粗細<br>≥ 21 G           |
|      | 注射位置<br>頸背皮膚較鬆處        | 頸背皮膚較鬆處                  |
| 肌肉注射 | 針頭粗細<br>≥ 23 G         | 針頭粗細<br>≥ 21 G           |
|      | 注射位置<br>股四頭肌           | 股四頭肌、臀肌                  |
| 靜脈注射 | 最大注射量<br>0.03 mL/每一注射處 | 最大注射量<br>0.3 mL/每一注射處    |
|      | 針頭粗細<br>≥ 23 G         | 針頭粗細<br>≥ 22 G           |
| 靜脈注射 | 注射位置<br>尾側靜脈、眼窩        | 注射位置<br>尾側靜脈             |
|      | 最大注射量<br>0.2-0.5 mL    | 最大注射量<br>0.5-3 mL (緩慢注入) |
| 靜脈注射 | 針頭粗細<br>≥ 25G          | 針頭粗細<br>≥ 23 G           |

## 插管動物之使用



[illegible]

## 管餵

中國醫藥大學  
Chung Shan Medical University

- ◆ 保定(大鼠兩人操作較佳)
- ◆ 使身體盡量拉長且頭頸要直，估計針頭插入之深度，一般齣齒動物的胃約在胸骨劍狀軟骨處。
- ◆ 經口將胃管球形頭置入口腔插入，經喉背滑入食道達胃內部，插入時感到不順暢可能是插入氣管，需重新再操作
- ◆ 若將液體灌入氣管將造成動物死亡
- ◆ 遇動物激烈掙扎時，需將動物放回飼養盒中待動物恢復後再行操作。

|       | 小鼠              | 大鼠              |
|-------|-----------------|-----------------|
| 最大注射量 | 5-10 mL/Kg體重    | 5-10 mL/Kg體重    |
| PO計大小 | 18-22 G、2-3 cm長 | 15-18 G、6-8 cm長 |

© 2014 BSL ASCO Taiwan

50

## Dytes (特殊飼料)

中國醫藥大學  
China Medical University

### Experimental Diets for Laboratory Animals

#### Cerebral-Based Diets

Control Diets-Liquid Diets

Control Diets-Non Rodent Diets

Ethanol Liquid Diets

L-Amino Acid Defined Diets

Liquid Mineral Mixes

Liquid Vitamin Mixes

High Cholesterol Diets

High Fat Diets

Low Calcium Diets

Mechonine/Choline Deficient Diets

Modified Diets based on AIN-93G

Diet for Rat and Mice:

With Protein Variation

With Carbohydrate Variation

With Fat Variation

With Fiber Variation

With Mineral Variation

With Vitamin Variation

SNQ/

accolac

© 2014 BIA, ASCO, Tokyo

51  
LASCO

OYC – CAFÉ (粉狀飼料盒)



© 2014 Biol. ASCO, Taiwan

# 安樂死

中國醫藥大學  
China Medical University

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。

在研究中，如動物死亡是可預期或必然結果，則研究者應依據病理、生理或行為面詳加敘述動物實驗之終點 (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，並可透過完整的屠體解剖更進一步了解動物狀態，有助於實驗之進行。

安樂死區域應與一般飼養區域有所區隔。

SNQ / accutec

© 2014 by IASCO Taiwan

53  
IASCO

中國營養大會  
China Medical Nutrition Conference

表 1-1 一般實驗動物常用麻醉方法

| 麻醉方法                         | 小鼠 125g-150g | 大鼠 150-250g | 豚鼠 3-5 kg | 狗 | 猴 | 非人類靈長類 | 馬、豬、牛、雞、鴨 |
|------------------------------|--------------|-------------|-----------|---|---|--------|-----------|
| 二氯化乙                         | ○            | ○           | ○         | × | × | ×      | ×         |
| barbiturate 靜脈注射             | ○            | ○           | ○         | ○ | ○ | ○      | ○         |
| barbiturate 腹腔注射             | ○            | ○           | ○         | × | ○ | ×      | ○         |
| 先麻醉，之後皮下注射                   | ○            | ○           | ○         | × | ○ | ○      | ○         |
| 先麻醉，之後靜脈注射 KCl (1-2 mmol/kg) | ○            | ○           | ○         | ○ | ○ | ○      | ○         |
| 先麻醉，之後斷頸                     | ○            | ○           | △         | × | × | ×      | ×         |
| 先麻醉，之後頸部剪口                   | ○            | ○           | ×         | × | × | ×      | ×         |
| 動物自願接受斷頸                     | △            | △           | △         | × | × | ×      | ×         |

○：建議使用的方法

△：不可使用的方法

△：除非實驗需要一般不推薦使用

SINO

accabac

© 2014 INLACSO, Inc.

LASCO

54

中國醫藥大學  
China Medical University



1. 預先充填20-30秒
2. 放入動物避免堆疊壅擠
3. 灌注二氧化碳1-2分鐘
4. 靜置5分鐘(仔鼠需增加)
5. 確認死亡
6. 以生物性或感染性廢棄物焚燒處理

SNQ/ cccolac LASCa

© 2014 Biol-ASCO Taiwan

55

動物福祉

Animal Welfare Begins With You



SNQ/ cccolac LASCa

© 2014 Biol-ASCO Taiwan

56

中國醫藥大學  
China Medical University



*The Quality of Animal Models Will Directly Impact on Your Research!*

SNQ/ cccolac LASCa

© 2014 Biol-ASCO Taiwan

57

中國醫藥大學  
China Medical University

Nat Neurosci. 2014 Jan 17(1):89-96. doi: 10.1038/nrn.2094. Epub 2013 Dec 1.

**Parental olfactory experience influences behavior and neural structure in subsequent generations.**

Dias BG<sup>1</sup>, Baseler HA<sup>2</sup>

@ Author information

**Abstract**

Using olfactory molecular specificity, we examined the inheritance of parental traumatic exposure, a phenomenon that has been frequently observed, but not understood. We subjected F0 mice to odor fear conditioning before conception and found that subsequently conceived F1 and F2 generations had an increased behavioral sensitivity to the F0-conditioned odor, but not to other odors. When an odor (acetophenone) that activates a known odorant receptor (Olf151) was used to condition F0 mice, the behavioral sensitivity of the F1 and F2 generations to acetophenone was complemented by an enhanced neuroanatomical representation of the Olf151 pathway. Bisulfite sequencing of sperm DNA from conditioned F0 males and F1 naïve offspring revealed CpG hypomethylation in the Olf151 gene. In addition, in vitro fertilization, F2 inheritance and cross-fostering revealed that these transgenerational effects are inherited via parental gametes. Our findings provide a framework for addressing how environmental information may be inherited transgenerationally at behavioral, neuroanatomical and epigenetic levels.

SNQ/ cccolac LASCa

© 2014 Biol-ASCO Taiwan

58



若有問題歡迎來信  
y1animal@biolasco.com.tw

SNQ/ cccolac LASCa

59