



## 分類



### 大鼠

- ⊗ 綱：哺乳動物綱
- ⊗ 目：齧齒目
- ⊗ 科：鼠科
- ⊗ 屬：大鼠屬
- ⊗ 種：挪威大鼠種

### 小鼠

- ⊗ 綱：哺乳動物綱
- ⊗ 目：齧齒目
- ⊗ 科：鼠科
- ⊗ 屬：小鼠屬
- ⊗ 種：小鼠種



© 2016 Biol.LASCO Taiwan



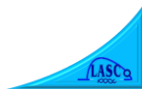
## 來源



- ⊗ 追溯至中亞及遠東之鼠屬
- ⊗ 十九世紀出歐洲進行遺傳實驗，才轉變成實驗動物
- ⊗ 最早發展(1909)-DBA/2品系(近親品系strain) by c.c. Little
- ⊗ 遠交系小白鼠(stock)，1926年初期所培育出來
- ⊗ 廣泛使用：美國每年使用五千萬隻近親品系



© 2016 Biol.LASCO Taiwan



## 大鼠的優點



- ⊗ 容易取得
- ⊗ 遺傳穩定
- ⊗ 價錢便宜不貴
- ⊗ 處理容易
- ⊗ 聰明適應力強
- ⊗ 生理學上已知道的部分很多
- ⊗ 菌株已知
- ⊗ 對其所罹患疾病相當了解
- ⊗ 可作為許多疾病的動物模式



© 2016 Biol.LASCO Taiwan

4



## 為何要選用小鼠



- ⊗ 優點：
  - 基因特性明確
  - 提供大多數近親
  - 體型小，可大量使用
  - 可無菌和無特定病原生產，高生產率且發情及懷孕週期
- ⊗ 缺點：
  - 體小，外科手術操作困難及樣品採樣的量少



© 2016 Biol.LASCO Taiwan



## 何謂Inbred ?

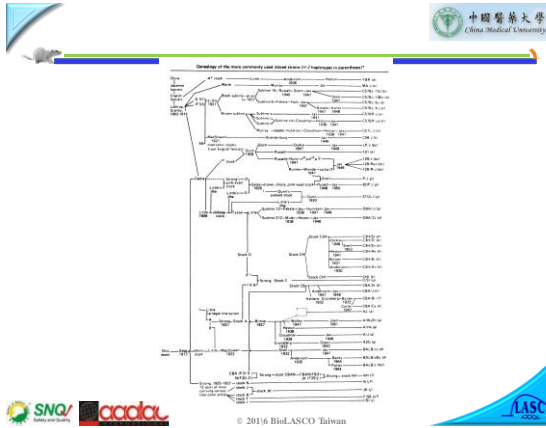


- ⊗ 排除遺傳的變異，保有特殊的特徵
- ⊗ brotherxsister 20代
- ⊗ 98.6%基因是固定
- ⊗ 優點：
  - 僅需小的族群
  - 減少實驗變異
- ⊗ 缺點：
  - 近親衰退
  - 潛在基因汙染可能
  - 大量的紀錄填寫



© 2016 Biol.LASCO Taiwan





中國醫藥大學  
China Medical University

## Inbred strain information

www.informatics.jax.org/external/festing/search form.cqi

SNQ/ aacalac

© 2016 Biol.ASCo Taiwan

中國醫藥大學  
China Medical University

## 何謂Outbred?

非近親 (遠交)

- 優點：
  - 族群與人類相似
  - 較強壯
- 缺點：
  - 需要大的種群維持(80-100 breeder pairs)

SNQ/ aacalac

© 2016 Biol.ASCo Taiwan

中國醫藥大學  
China Medical University

## 大鼠外觀：尾與毛髮

- 尾可占體長85%
- 毛髮分兩種型式：
  - 一般體毛
  - 上層體毛及下層底毛
  - 觸毛(觸鬚)：
    - 具感覺神經分散於體毛間
    - 面部毛髮特稱為鬚毛

SNQ/ aacalac

© 2016 Biol.ASCo Taiwan

10

中國醫藥大學  
China Medical University

## 小鼠外觀：尾與毛髮

- 小鼠尾巴與身體同長
- 毛髮分兩種型式：
  - 一般體毛
  - 上層體毛及下層底毛
  - 皮脂腺
  - 生長週期17-19天
- 觸毛(觸鬚)：較長，無色素  
具感覺神經分散於體毛間

SNQ/ aacalac

© 2016 Biol.ASCo Taiwan

中國醫藥大學  
China Medical University

## 大、小鼠皮膚

- 無毛處皮膚較厚
- 出生後4-5天皮膚漸漸增厚
- 缺乏汗腺
- 只有在某些區域有發育不全的汗腺遺跡結構(腳掌)
- 上顎裂口前齒可露出咀嚼

SNQ/ aacalac

© 2016 Biol.ASCo Taiwan

## 大、小鼠腳掌



- 前後腳掌皆五趾頭，最具代表性的是前肢第一趾有一扁平的指甲
- 皆有肉墊
- 有汗腺的遺跡



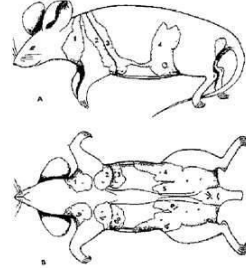
© 2016 BioLASCO Taiwan



## 小鼠乳腺



- 母鼠有五對，胸3對腹2對，位於腹中線遠端(乳腺腫瘤發現於外側)，每個乳腺有單一個乳頭出口
- 懷孕泌乳時較明顯；
- 公鼠僅存4對無乳頭



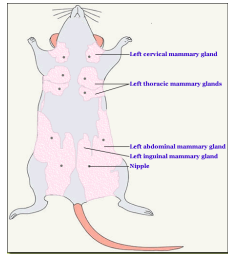
© 2016 BioLASCO Taiwan



## 大鼠乳腺



- 母鼠有六對，胸3對、腹1對、鼠蹊部2對，位於腹中線遠端(乳腺腫瘤發現於外側)，每個乳腺有單一個乳頭出口
- 懷孕泌乳時較明顯；
- 公鼠僅存4對無乳頭



15



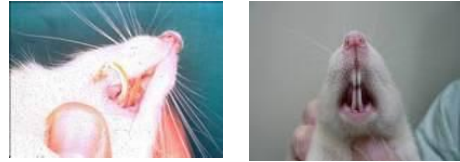
© 2016 BioLASCO Taiwan



## 大、小鼠牙齒



- 齒式1003/1003：(門/犬/前臼/後臼)
- 門齒終生持續不斷生長-malocclusion
- 雜食性動物
- 白齒尖端型態、齒槽骨型態品種間差異大，可作遺傳監測指標



© 2016 BioLASCO Taiwan



## 大、小鼠骨骼



- 脊椎骨：
  - 頸7，胸12-14，腰5-6，薦椎4，尾椎27-30，視品系不同而有所不同
  - 每個胸椎有一肋骨對應，前七節胸椎與胸骨相連具鎖骨
  - 劍突骨在某些品系為分叉(Se/Se)
  - 腸骨、坐骨、恥骨癒合形成無名骨



© 2016 BioLASCO Taiwan



## 大、小鼠循環系統



- 兩心房兩心室
- 老年性大、小鼠常有纖維組織或軟骨細胞出現
- 小靜脈管中層平滑肌被結締組織取代
- 肺靜脈管中層平滑肌被心肌細胞取代
- 大鼠具心肌骨
- 大鼠具有冠狀動脈外血流供應心房，主要來自乳腺及鎖骨下動脈



© 2016 BioLASCO Taiwan



## 大、小鼠淋巴系統



- 大、小鼠沒有下顎及扁桃腺
- 胸腔中兩條淋巴管取代胸管(左側較大)
- 淋巴結呈豆型，大小視品系而定(C3H較大)
- 腸道斐氏斑(Peyer's Patches)大小和數量視環境及品系而定



© 2016 BioLASCO Taiwan



## 大、小鼠淋巴器官



- 脾臟:無血竇，與豬類似
- 淋巴結
- 胸腺
  - 二葉，位於胸腔
  - 幼年屬性成熟期最大
  - 35-80日零開始萎縮



© 2016 BioLASCO Taiwan



## 大、小鼠脂肪



- 白脂肪
  - 分布於腸繫膜血管周圍、腎臟及性腺
- 黃脂肪：特化胚胎期形成結構，由一群包於細胞漿中含脂質小滴之多角細胞所組成。代謝較白脂肪旺盛，最顯著的脂肪組織發生在肩胛間又稱冬眠腺，與體溫調節平衡作用。



© 2016 BioLASCO Taiwan



## 大、小鼠外分泌腺



- 哈氏腺
  - 大呈馬蹄型之腺體位於眼窩外側後方，單一外泌管，腺體顏色是黑色素細胞多寡而定，會分泌紫質(紅色)
- 淚腺
  - 具兩對，一對在眼眶外(耳腹側)，一對在內側眼角，兩者共通開口於側眼角



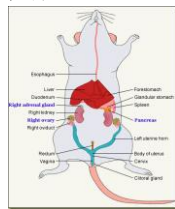
© 2016 BioLASCO Taiwan



## 大、小鼠內分泌腺



- 甲狀腺
  - 解剖位置與人相似，2葉以峽部相連，幼鼠呈高立方細胞
- 副甲狀腺
  - 位置與數目變異大，通常在甲狀腺背外側各一
- 腎上腺
  - 腎臟上方，具性別上差異，雌鼠較大
- 腦下垂體
  - 母鼠較公鼠大，母鼠易發生腦下垂體瘤



© 2016 BioLASCO Taiwan



## 大、小鼠消化系統



- 口腔及咽
- 舌:背面有角質化乳突，腹面及側面平滑
- 唾液腺
  - 有三對(腮下腺、顎下腺、舌下腺)
- 食道:缺乏黏液分泌腺體，呈鱗狀扁平上皮
- 胃:左側為非腺體部，壁薄和右側腺體部，壁較厚。
  - 大、小鼠不易嘔吐，缺乏嘔吐反射。
- 小腸:小鼠約46公分，大鼠約90公分，十二指腸、空腸及迴腸
- 大腸
- 肝臟:四葉，中央葉、左葉、右葉及左尾葉
- 胰臟:分葉散於十二指腸及脾臟周圍，具數個分泌管，有些會與膽管結合，再進入十二指腸。
- 小鼠具膽囊，大鼠無膽囊

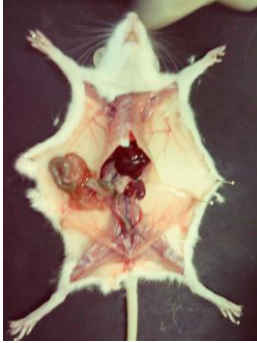


© 2016 BioLASCO Taiwan



## 大、小鼠消化系統

中國醫藥大學  
China Medical University



© 2016 BioLASCO Taiwan

SNQ/accobac

LASCO

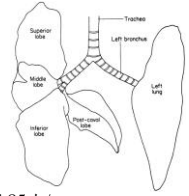
## 大、小鼠呼吸系統

中國醫藥大學  
China Medical University

### 分三部分：

鼻孔、鼻腔、鼻咽  
咽、氣管、支氣管  
肺泡

- 肺臟左側單葉，右側四葉
- 氣管的軟骨環在背側不完全
- 小鼠3.5 ml需氧/公克/小時，大象22倍（高的代謝速率）
- 呼吸速率：小鼠163次/分鐘，大鼠約85次/分鐘



SNQ/accobac

© 2016 BioLASCO Taiwan

LASCO

## 大、小鼠泌尿系統

中國醫藥大學  
China Medical University

### 腎臟：一對

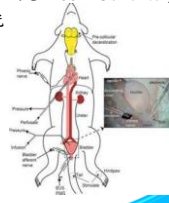
右腎較大，較上端，較重，水腎在某些品系常見，Wistar約4-5%。公鼠較常見，通常單側，右側較多

inbred公鼠腎臟較大，雄性包氏囊上皮是立方形，

腎絲球體小(rats一半)，數量是大鼠4.8倍

高濃縮的尿液(小鼠4300 mOsm/liter；人1160 mOsm/liter)

- 輸尿管:移行上皮，以斜角入膀胱
- 膀胱
- 尿道
- 尿液中有大量蛋白質



© 2016 BioLASCO Taiwan

SNQ/accobac

LASCO

## 大、小鼠生殖系統

中國醫藥大學  
China Medical University

### 公

睪丸可回縮回腹腔

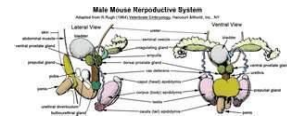
具陰莖骨，凝固腺負責交配後精液的填充物凝固

六對附屬性腺（包皮腺、尿道球腺、前列腺2葉、精囊、凝固腺、壺腹腺）

乳腺無乳頭

### 母

Y型子宮



© 2016 BioLASCO Taiwan

SNQ/accobac

LASCO

## 大、小鼠生理特性

中國醫藥大學  
China Medical University

### 壽命

一般在2-3年，視品系有不同，

小鼠成年重量20-40g

## 大、小鼠生理特性

中國醫藥大學  
China Medical University

### 小鼠水量消耗

每天飲水量2 ml，可到4-6 ml

平均代謝水製造2 ml/day

所以每日需4 ml

尿1 ml/day，可到4-6 ml

小鼠沒有汗腺，亦不會喘氣

小鼠表面積較大，藉由蒸散作用降溫

水分保留藉由尿液濃縮及冷卻呼出空氣

### 大鼠水量消耗

每天飲水量6-8 ml/每100g體重

SNQ/accobac

© 2016 BioLASCO Taiwan

LASCO

SNQ/accobac

© 2016 BioLASCO Taiwan

LASCO

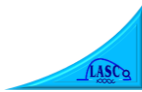
## 大、小鼠生理特性



- ◉ 小鼠攝食量  
一般消耗4-5g  
吃、喝皆在晚上
- ◉ 大鼠攝食量  
一般消耗5-10g/每100g體重  
吃喝皆在晚上



© 2016 BioLASCO Taiwan



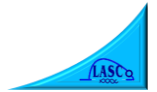
## 大、小鼠生理特性



- ◉ 體溫調節  
沒有汗腺，不會喘氣  
外界溫度升高，透過血流到耳、尾巴—熱量散失來散熱  
體溫耐受範圍小（29.6-30.5℃），37℃造成死亡  
溫度>30℃雄鼠造成不孕  
21-25℃生長速率快



© 2016 BioLASCO Taiwan



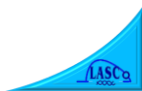
## 大、小鼠生理特性



- ◉ 感覺  
聽覺：  
小鼠出生是聾，21天出現聽覺  
大鼠12-14日齡出現聽覺  
長期暴露於高頻率，造成大、小鼠生長遲緩，繁殖率低
- 視覺：  
14日開眼



© 2016 BioLASCO Taiwan



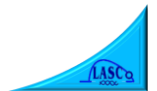
## 大、小鼠生理特性



- ◉ 小鼠心臟生理學  
心跳320-840次/分鐘  
心跳快慢與血壓無關（血壓不隨溫度上升）  
血壓平均在84-105間，下午較高  
血量5.5%體重
- ◉ 大鼠心臟生理學  
心跳216-600次/分鐘  
心跳快慢與血壓無關  
血壓平均在120/90間，下午較高  
血量5.5%體重



© 2016 BioLASCO Taiwan



## 大、小鼠生理特性



- ◉ 小鼠呼吸生理  
呼吸非常快速163/分  
氧氣消耗量：1.7 ml/g/hr  
肺直徑小，呼吸表面積大，代謝速率越快  
齧齒類及兔，肺體積隨年齡增加而增加
- ◉ 大鼠呼吸生理  
呼吸非常快速85/分，潮氣量1.5ml  
肺直徑小，呼吸表面積大，代謝速率越快  
齧齒類及兔，肺體積隨年齡增加而增加，與人相反



© 2016 BioLASCO Taiwan



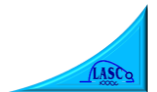
## 大、小鼠生理特性



- ◉ 消化生理  
胃中不論食物有無，持續分泌胃酸  
常在 $10^{11}$  bac/gm  
抵抗腸道病原、產生維生素



© 2016 BioLASCO Taiwan



## 大、小鼠生理特性



### 泌尿生理

尿液非常濃縮，有大量蛋白質，尤其是公鼠，受睾酮影響



© 2016 BioLASCO Taiwan



## 大、小鼠生理特性



### 小鼠生殖生理

性成熟35日齡，陰道在24-28日齡已張開  
公鼠性成熟較母鼠晚兩週  
動情週期約4-5天，發情期9-20hr，通常夜間10點-凌晨一點  
懷孕期19-31天，平均21天  
全年可配種，多次發情期動物，飼養過度會抑制發情  
雜交品系懷孕期較近親品系短  
每窩仔鼠數依品系及母鼠年齡而異  
胎次1-12胎，平均每年3-6胎，2-8胎為最佳狀態(10-12頭)，近親品系生產頭數少  
排卵時間在發情期開始後2-3小時，可配種  
染色體20對  
產後發情期分娩後20-24小時  
仔鼠移走2-4天內(哺乳)，動情週期重新啟動



© 2016 BioLASCO Taiwan



## 大、小鼠生理特性



### 大鼠生殖生理

性成熟37-67日齡，陰道在35-50日齡已張開  
公鼠睪丸18-31日齡下降，最佳繁殖日齡100-300日齡  
動情週期約4-5天，發情期9-20hr，通常夜間10點-凌晨一點  
懷孕期21-23天，平均22天  
全年可配種，多發情期動物，飼養過度會抑制發情  
胎次1-12胎，平均每年4-5胎  
排卵時間在發情期開始後2-3小時，可配種  
染色體21對  
產後發情期分娩後20-24小時  
仔鼠移走2-4天內(哺乳)，動情週期重新啟動



© 2016 BioLASCO Taiwan

39



## 大、小鼠生理特性



小鼠仔鼠出生體重1.5g，平均離乳約21日齡(10g)  
大鼠仔鼠出生體重5-6g，平均離乳約21日齡(40g)

11日齡可吃固體飼料

具假懷孕，泌乳期3-4週

具陰道栓子(plug)，配種時公鼠儲精囊及凝固腺分泌所形成，  
基於陰道18-24小時，約80-90%會懷孕

母鼠16日齡可見明顯乳頭

2-3日齡耳張開

14日齡皮毛發育完全



© 2016 BioLASCO Taiwan



## 行為



- 夜行性動物
- 群居的動物，飼養2隻以上
- 小鼠雄性好鬥(BALB/c和SJL約在7-10週)-互咬、吃屍體
- 行為較強勢的小鼠有時會吃掉跟隨小鼠的皮毛，稱刮毛
- cannibalize



© 2016 BioLASCO Taiwan



## 大、小鼠出生到四週的特徵



出生	體表皮膚血紅色，胃中可見乳汁
一日齡	體表皮膚變淡，胃中可見乳汁
二日齡	體表皮膚變更淡，耳翼平貼於頭部
三日齡	耳翼隆起於頭部
四日齡	耳翼離開頭部呈45°
五日齡	耳翼呈90°，皮膚變厚不再見胃中乳汁
六日齡	背部出現短的軟毛
七日齡	腹部出現短的軟毛
八日齡	下顎門牙出現但未長出牙齦
九日齡	雌鼠鼠蹼部出現乳頭
十日齡	下顎門齒長出牙齦
十一日齡	上顎門齒長出牙齦
十二日齡	全身覆蓋長毛
十三、十四日齡	眼輪張開呈細縫狀
三週	
四週	



© 2016 BioLASCO Taiwan







### who cares? 你在乎嗎?

I care  
我在乎。

By signing this pledge, I promise to treat animals with compassion.  
透過簽署此承諾，我保證以同理心對待動物。

Because they are living, feeling creatures and it's the right thing to do.  
因為 他們具有生命，具有知覺，這是不容忽視的事實。

Because their health will impact the quality of biomedical research.  
因為 他們的健康將影響著生物醫學研究的品質。

Because lives depend on it  
因為 他們的犧牲奉獻，增進我們的健康福祉。



© 2011/6 Biol.LASCO Taiwan

