

2011 年第廿二屆國際生物奧林匹亞競賽 --實驗試題(II)

中華民國生物奧林匹亞競賽代表團

實驗二：動物生理與解剖學

總分：100 分

考試時間：90 分鐘

【裝備與材料】

工作 1：觀察美洲牛蛙的坐骨神經

儀器與材料	數量	單位
牛蛙標本	1	個
解剖盤(含有一冰寶)	1	個
圓形培養皿	1	個
林格試液	500	mL
大頭針(在玻璃瓶中)	10	pieces
棉線(在玻璃瓶中)	2	條
電刺激裝置	1	套
濕紙巾	1	包
塑膠手套	1	副
解剖用具:剪刀(大)	1	支
剪刀(小)	1	支
鑷子	2	支

工作 2：觀察組織形態並與其功能配合

儀器與材料	數量	單位
顯微鏡	1	檯
組織切片(編號 A~J)	10	片
彩色圖片(編號 1~9)在 3 張 A4 紙上	1	套

工作 1：觀察美洲牛蛙的坐骨神經 (57 分)

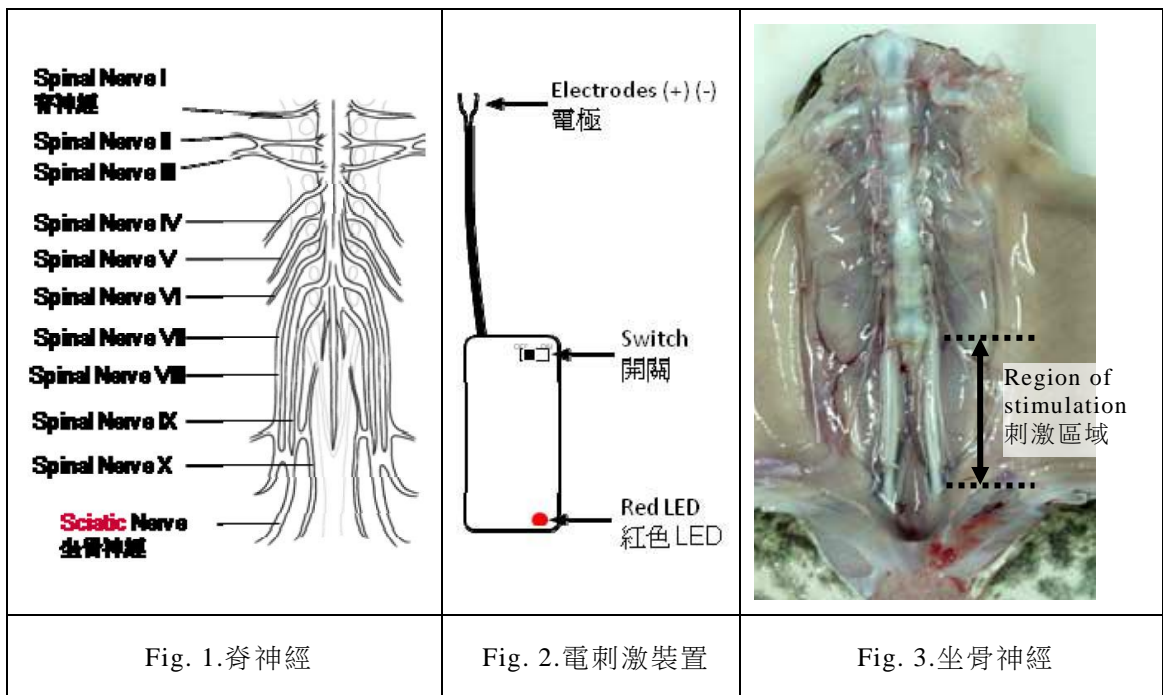
【前言】

坐骨神經是薦骨神經叢的一支。它是身體中最粗最長的神經，可由脊柱延伸到足部，包括分佈到下肢的感覺及運動神經，可控制大多數的下肢活動。坐骨神經可將下肢的感覺訊號傳到腦。相似的，下肢肌肉的收縮可由腦傳來的神經衝動所刺激。本實驗的目的是觀察並分離美洲牛蛙的坐骨神經。

【實驗步驟】

步驟 1~5：(要保持組織的潮濕，須常用小量林格試液加在組織上。注意不可讓組織乾掉)

1. 仔細檢查所有實驗儀及材料，若有問題，請舉牌。
2. 將牛蛙標本放在解剖盤上。
3. 首先，小心檢查由牛蛙脊柱延伸出的 10 對脊神經。其次，找出坐骨神經，它是由第 VII、VIII、IX 對脊神經聚合成的 (如圖 Fig.1 所示)。
4. 打開電刺激裝置的開關，紅燈會馬上亮起來，表示此裝置的功能是正常的。
5. 以分別連接到電刺激裝置(+)及(-)極的兩支電線同時刺激坐骨神經，圖 Fig.3 顯示坐骨神經由脊髓伸出的位置，觀察下肢的收縮反應。

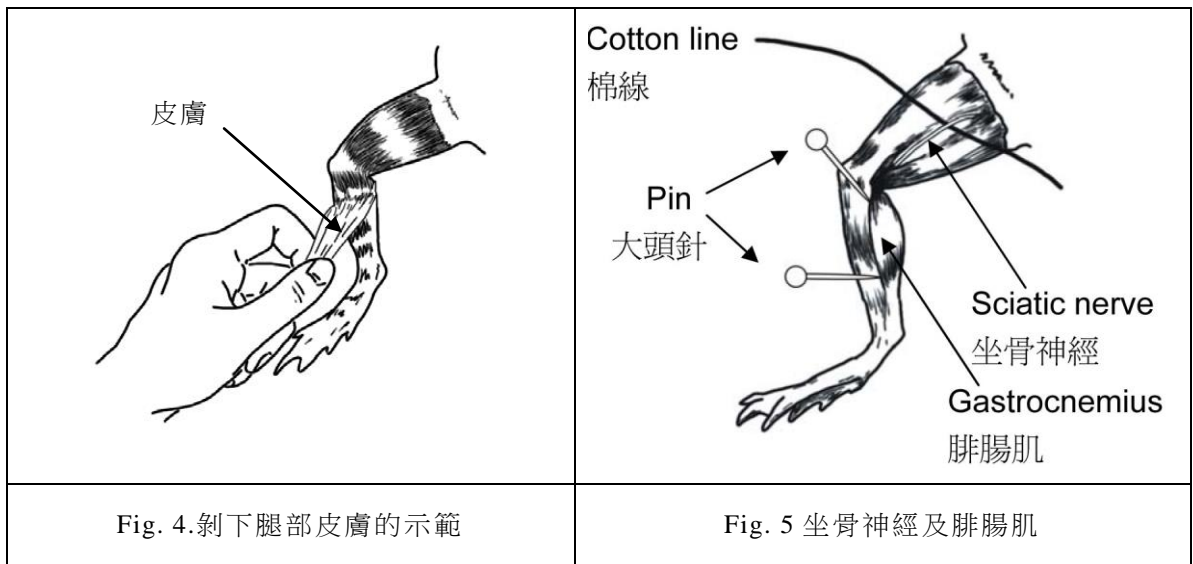


問題 1.1 (9 分)

當你完成上述 5 步驟，**請舉牌**通知助教以錄影記錄其收縮。

步驟 6~10：(要保持組織的潮濕，注意常加少量林格試液在組織上。)

6. 用剪刀環剪開牛蛙一邊大腿的皮膚，用手由大腿最上方的環剪處完全脫下腿部的皮膚（如圖 Fig.4），可能須用剪刀分開某些皮膚與其下方組織的連結處。
7. 將牛蛙背部向上放在解剖盤上。
8. 用兩根針分別插在腓腸肌的兩端，將其與脛骨分開（要如圖 Fig.5）。
9. 坐骨神經位於被大腿肌肉包圍的凹溝處，小心分開大腿肌肉將淡黃色的坐骨神經暴露出來，再小心地用棉線穿過其下方以標示坐骨神經。
10. 以電刺激裝置來刺激此棉線標示的坐骨神經，觀察腓腸肌的收縮。



問題 1.2 (8 分)

在完成上述步驟 6~10 時，**請舉牌**通知助教來錄影記錄收縮。

步驟 11~12：(要保持組織的潮濕，注意常加少量林格試液在組織上。)

11. 將「坐骨神經-腓腸肌」完整地由牛蛙分離出來，如圖 Fig.6 所示置放於培養皿中，坐骨神經最少要有 2cm 長。
12. 以電刺激裝置來刺激坐骨神經並觀察腓腸肌的收縮。

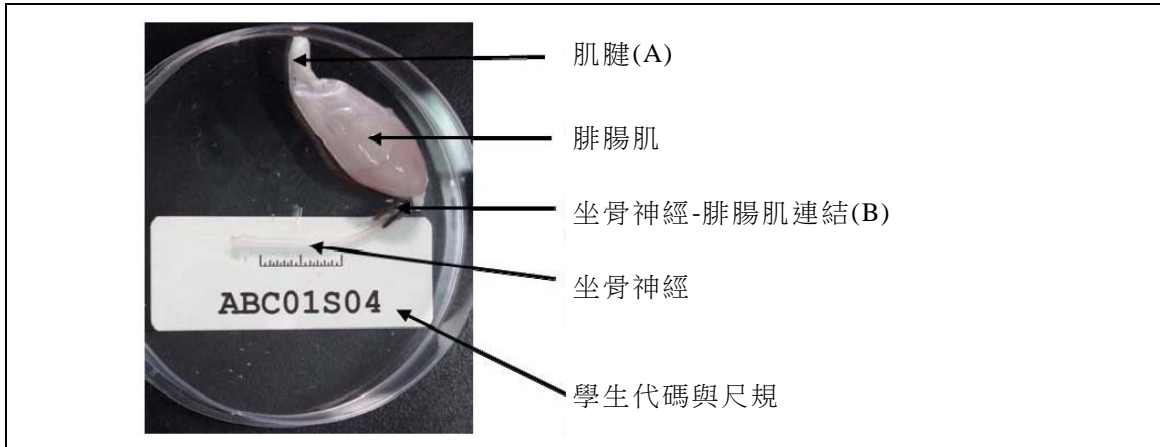


Fig. 6 「坐骨神經-腓腸肌」組織的分離

問題 1.3 (40 分)

在完成上述步驟 11~12 時，請舉牌通知助教來檢查結果並錄影記錄收縮。

工作 2：根據形態辨認組織並與其功能配對 (43 分)**【前言】**

脊椎動物的生理系統建立在 11 個器官系統功能的配搭上，包括皮膚、骨骼、肌肉、神經、內分泌、循環、淋巴、呼吸、消化、排泄、生殖等。

【組織切片的辨識】(30 分)

編號 A ~ J 玻片為脊椎動物的組織切片。用顯微鏡觀察並根據其特徵來辨識其組織或細胞的類型。

1.靜脈	2.動脈	3.神經節	4.神經元	5.血液(蛙)
6.血液(人)	7.卵巢	8.睪丸	9.肺	10.骨骼肌
11.平滑肌	12.心肌	13.腎臟	14.軟骨	15.硬骨
16.胰臟	17.腸	18.胃組織	19.皮膚	20.直腸

問題 2.1 (30 分)

將 (A ~ J) 組織切片與上表中所列的 20 種不同組織/器官名字配對。(注意：每個樣本只有一個正確答案)。將正確的數字代碼寫在答案紙上。

【辨認組織圖片並與其功能配對】(13 分)

圖片 Fig. 1~9 為哺乳動物不同組織的放大照片，根據它們的構造特徵辨認組織並回答下面的問題。

下表列出 11 種的器官功能，每種特殊功能以一個英文字母 (A~K) 為代碼。

符號	功能描述
A	維生素 D3 的產生
B	紅血球生成素的產生
C	尿素的產生
D	產生表面活性物質以降低表面張力
E	調控體液 pH 值的恆定
F	幫助靜脈的收縮及血液回流到心臟
G	蛋白質的消化
H	胰泌素的產生
I	回饋抑制促性腺激素的產生
J	鈣與磷儲存的主要器官
K	黃體素的產生

問題 2.2 (12 分) 在答案卷上寫出其功能的正確代碼，即字母 (A~K)。

將各圖片中的器官與上表中所列的功能配對。注意：有的器官可能會超過一種功能（每個錯誤的答案會被倒扣 1 分，扣到 0 分為止）。

(待續)