

# 知覺心理學

## ——牛眼解剖



### 第23組

蔡燦鴻(旁聽生)

安書演B07207076

劉于瑄B10608003

賴玟臻B10310018



1

觀察牛眼外部構造，觀察眼部肌肉  
後清除周邊淚腺、瞬膜與脂肪組織

**【問題一】** 我們的組別拿到的眼球眼外組織較不足，一開始難以判斷眼球上下方位。經助教引導，觀察到視神經偏向左，順著接到大腦的方向，判斷為右眼。

**【問題二】** 因為我們前面作業已去除了肌肉組織，實驗中並未明顯觀察到肌肉分布。一般情況下人眼外部肌肉有六條。此為動眼肌肉，動眼肌分為上直肌、下直肌、內直肌、外直肌、上斜肌、下斜肌，直肌功能分別為讓眼球向上、向下、向內、向外轉動，至於上斜肌則可以內轉+向下轉，下斜肌可外轉+向上轉。這些肌肉會互相配合，使眼睛能做出不同方向的轉動。

與我們所知人眼的資料比對，實驗觀察的牛眼之肌肉組織只有四條，故只能上下左右動，無法像人類任意轉動。

# 2

將眼球對半切開，  
使用解剖剪刀切開眼球，注意液體流出



感受眼球對壓力的抗拒性，  
只使用解剖刀很難切開鞏膜。

切開時可看到黑  
色的液體流出，  
包括淋巴、玻璃  
液、水樣液



## 【問題三】

可使眼球維持其球形結構有以下這三個：鞏膜（Sclera）、水狀液（aqueous humor）、玻璃液（Vitreous humor）。鞏膜位於眼球最外層，即眼球外圍的白色部分，是眼睛最外層的纖維膜，而於瞳孔前方特化為透明的角膜，且水狀液與玻璃液亦為透明，所以不影響光線進入。

# 3

## 檢視眼球前半部



瞳孔



虹膜

角膜

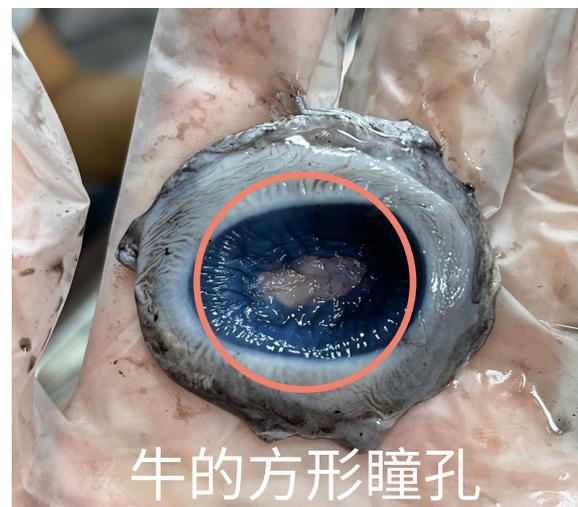
睫狀肌

### 【問題四】

牛眼的瞳孔形狀比較偏向長形或橢圓形狀，相較之下，人的瞳孔形狀比較接近圓形。

虹膜功能：虹膜內肌肉的收緊放鬆，可以調整瞳孔大小，進而控制眼球內之曝光量，以適應環境光暗情境。

瞳孔為虹膜間的空隙，實際上並沒有實體存在的組織，且視網膜、脈絡膜等含有色素，使眼球內維持黑暗以確保光線僅能從瞳孔進入。



牛的方形瞳孔

### 【問題五】

水晶體(Lens)具有調節功能(Accommodation)，藉由晶體曲度的變化來使不同距離的物體聚焦於視網膜上。我們眼睛要看遠又看近，就是要靠水晶體厚度的改變，導致屈光力的改變，使得看遠看近能夠同樣清晰。尤其是眼睛看近物時，睫狀肌收縮，睫狀體小帶放鬆，水晶體靠著自己的彈力而使得前後徑增加而變厚，增加了屈光力，看近物就可以很清晰。

水晶體周圍組織包含睫狀肌(Ciliary muscle)、懸韌帶(Suspensory ligament)以及晶體三者。睫狀肌環繞於眼球內側，透過懸韌帶與晶體相連，此系統可調節晶體曲度，與視近物、視遠物之調節相關。視遠物時，睫狀肌舒張，懸韌帶緊繃，使晶體受力而較扁平，使光線稍微發散後聚焦於視網膜上；視近物時，睫狀肌收縮，懸韌帶舒張，晶體維持其曲度，使光線較為收斂而聚焦於視網膜上。

眼球聚焦功能主要由角膜與水晶體負責，角膜為鞏膜之特化，位於眼球前方，其結構周圍較厚而中間較薄，且因其與空氣接觸，直接影響光之折射，具有較大影響力，可調節80%之光線；後再由眼球內之晶體，透過睫狀肌與懸韌帶調節，可調節20%之光線，終使光線成功匯聚於視網膜之中央窩上。

### 【問題六】

角膜是透過水分交換保持透明，在實驗當下水分流失，故模糊不清。須立刻取下植入也是因為若水分流失，會影響到角膜功能。(有內皮層、滲透壓等因素)

取出水晶體，  
透過水晶體觀察東西

4

看遠物時為倒立縮小成像



直接放在物體上為正立放大虛像

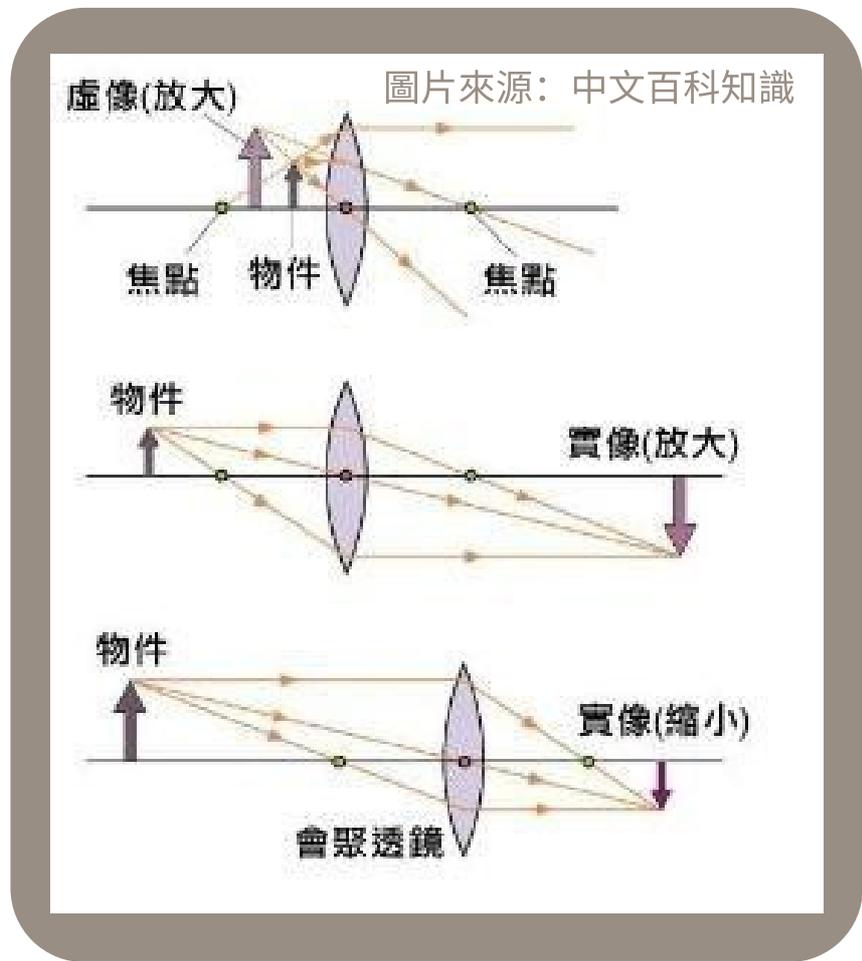
### 【問題七】

看遠物的時候，通常為倒立縮小的影像，而觀看近物時，則為正立放大的影像。

水晶體近似凸透鏡原理(見右圖)，在光線折射和直線傳播下，在焦點內會形成正立放大虛像，在焦點上形成倒立放大實像，在焦點外則形成倒立縮小實像。

### 【問題八】

屈光率可能比在眼中還要低，因為在眼中時有水分包覆，水會增加折射率。



# 5

## 觀察角膜

切割角膜，發現很難切開來



### 【問題九】

角膜邊緣厚度較中央厚。

中央有點半透明的膜即為角膜



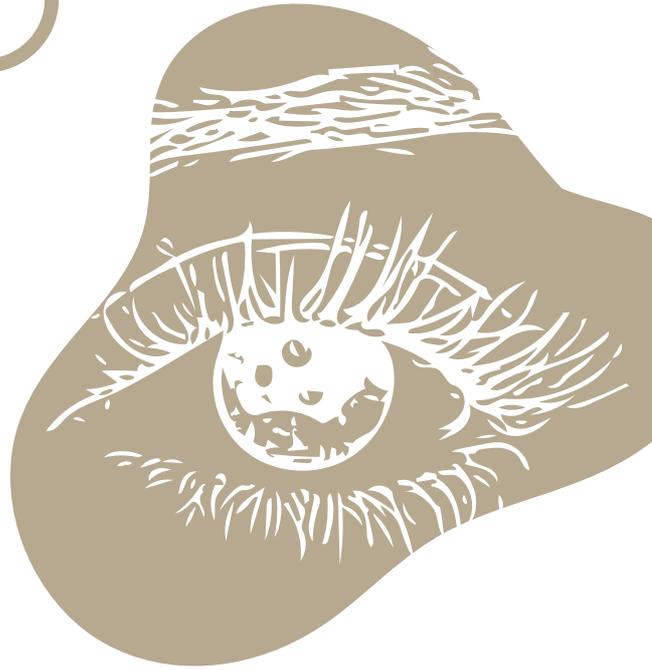
### 【問題十】

角膜組織需要很堅韌，其一是因為和鞏膜一起構成眼球最外層，需發揮保護作用。

其二是因角膜厚度為屈光作用的保證。故要維持角膜功能，就得維持其結構完整性，才要在動手術時盡量快速移植。

# 6

## 檢視後半部



### 【問題十一】

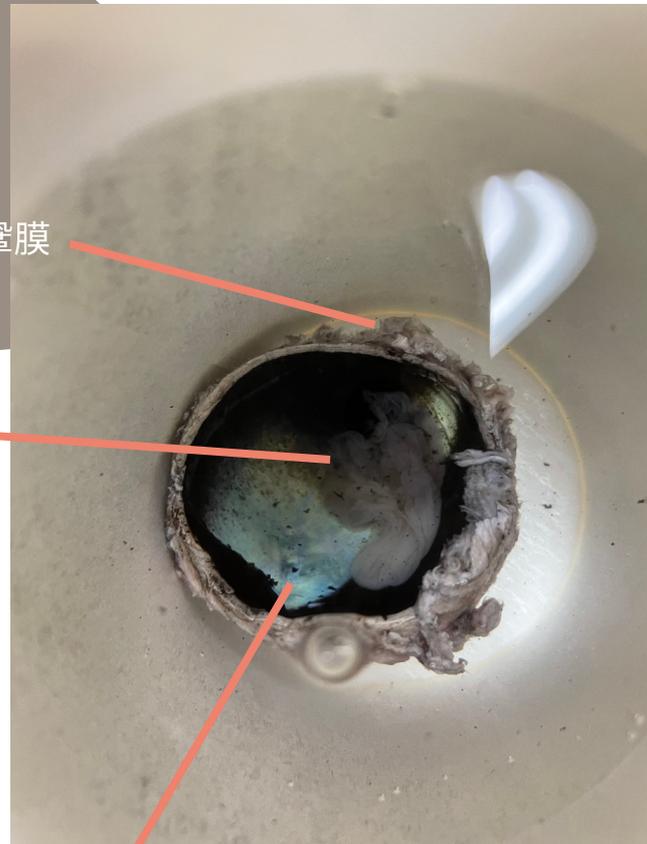
我們觀察到一個白色突起，  
連結到後面的視神經(未拍照)。  
可以初步研判為視盤構造。



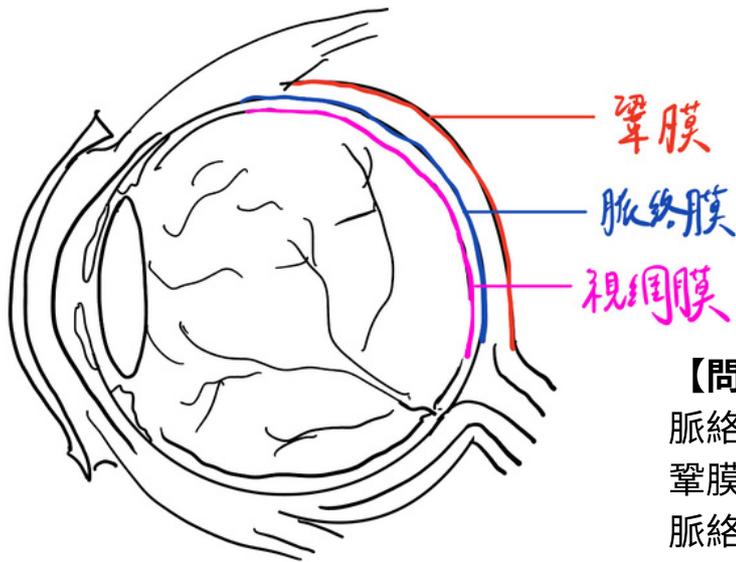
視盤大約位在這裡

白灰色外殼：鞏膜

肉色薄膜：視網膜



螢光層：tapetum lucidum



### 【問題十二】

脈絡膜、鞏膜、網膜示意圖如左  
 鞏膜為維持眼球形狀，故在最外層；  
 脈絡膜有遮光作用，亦能防止眼球內光線反射；  
 最後視網膜要接收光線訊息，故在最內層。

### 【問題十三】

網膜如此透明是因為其功能為感光，是一層極薄的神經纖維和感光細胞層、色素細胞層。我們認為受器平均分布在膜上。

脈絡膜主要為血管分布之處，與視網膜之色素上皮緊密相連，提供眼球所需的養分氧氣。有遮光作用，使反射的物像清楚，並且可以阻絕其他光源，確保光線僅從瞳孔進入。

### 【問題十三】

可能不是最好的原因：感光細胞在眼球的最後方，無法第一時間接觸到光線。  
 且因為感光神經接在視神經之後，會產生盲點。

現下長這樣的原因：人類的感光細胞較為高階（還有色素層），放在最後面是為更高效率地感光

### 【問題十四】

Tapetum lucidum 的功能為讓射入眼球的光得以再度被反射回視網膜，可以在缺光的狀態下看得更清楚，常見於脊椎動物。夜行性動物的這層結構會讓其眼睛在夜晚發光。

