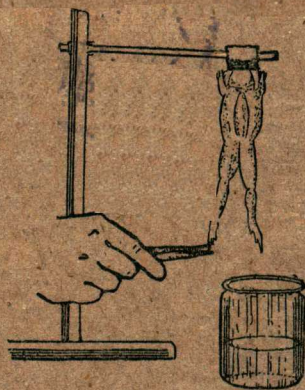


初中生理卫生实验指导



福建人民教育出版社

目 录

实验一 人体的基本組織.....	(1)
(一) 人的口腔粘膜細胞的显微观察.....	(1)
(二) 观察蛙皮肤表面的上皮层.....	(2)
(三) 横紋肌的显微观察.....	(3)
(四) 平滑肌的显微观察.....	(4)
(五) 疏松結締組織的显微观察.....	(5)
(六) 緻密結締組織的显微观察.....	(7)
(七) 脂肪組織的显微观察.....	(7)
(八) 軟骨組織的显微观察.....	(8)
(九) 骨組織的制片和观察.....	(10)
(十) 新鮮人血的显微观察.....	(11)
(十一) 神經組織的显微观察.....	(13)
实验二 骨无机物的提取.....	(14)
实验三 骨有机物的提取.....	(15)
实验四 神經肌肉标本的制备.....	(16)
实验五 刺激神經时肌肉的收縮.....	(18)
实验六 血型檢定.....	(19)
实验七 心臟的解剖.....	(20)
实验八 毛細血管血行的显微观察.....	(21)
实验九 呼出二氧化碳的測定.....	(23)
实验十 人工呼吸.....	(24)
实验十一 小腸絨毛的观察.....	(25)
实验十二 唾液的消化作用.....	(26)
实验十三 腎臟的观察.....	(27)
实验十四 甲状腺素影响两棲类蝌蚪的蛻变.....	(29)

实验十五	反射弧的分析.....	(32)
实验十六	鸽子小脑的破坏.....	(33)
实验十七	鸽子大脑的切除.....	(34)
实验十八	眼球的观察.....	(36)
实验十九	视网膜成象.....	(37)
实验二十	动物条件反射的形成.....	(38)

实验一 人体的基本組織

实验目的：

1. 通过实验使同学認識人体的四种基本組織的特征，并了解其構造与机能相适应的相互关系。
2. 学会采用簡易方法制作組織切片的操作技能。

(一) 人的口腔粘膜細胞的显微观察

实验器材：

0.9% 的氯化鈉溶液，高錳酸鉀溶液，墨水（藍色或紅色的鋼筆水）。牙簽（或火柴杆），吸水紙（或毛边紙），滴管，拭鏡紙，載玻片，盖玻片，显微鏡。

方法步驟：

1. 以一根牙簽的鈍端（或火柴杆）伸入高錳酸鉀溶液中消毒后，在口腔頰部的粘膜表面括几下；就会有白色的小块（粘膜細胞）附着在牙簽上。

2. 将白色的小块放在已滴上 0.9% 氯化鈉溶液的載玻片上蘸一蘸，然后盖上清潔的盖玻片。为了更清晰地看到細胞核，可用滴管将墨水滴一滴在盖玻片的一边，讓它扩散进去，使細胞着色（注意：墨水不能滴得太多，如果太多时可用吸水紙或毛边紙吸去）。

3. 把制备好的片子用低倍显微鏡观察，先移动載玻片选择形态正常的細胞进行观察（因为在視野中往往出現扯破的

或摺皺的細胞)。

4. 用高倍鏡觀察細胞核、細胞質和細胞膜：

在中央着色較濃（用藍墨水或紅墨水染成藍色或紅色）的——細胞核；在核的周圍着色較淡，顆粒體顯著的——細胞質；

在細胞的外面有一層薄薄的輪廓——細胞膜（圖1）。

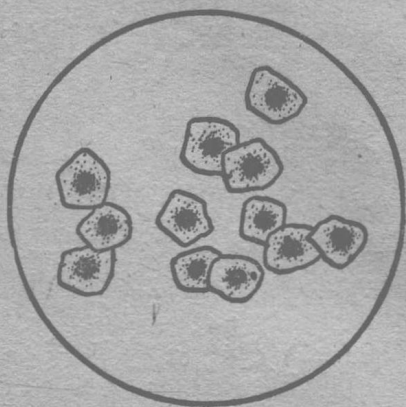


圖1 人的口腔粘膜細胞

（二）觀察蛙皮膚表面的上皮層

實驗器材：

蛙（或澤蛙、蟾蜍）。解剖刀，解剖針，拭鏡紙，載玻片，蓋玻片，顯微鏡，墨水（藍色或紅色的鋼筆水）。

方法步驟：

1. 將蛙放在盛有少量水的缸里養1—2天，蛙的皮膚表面上就會脫落一層薄而透明的上皮在水中，將上皮取出進行觀察（如果急于實驗，也可以直接用解剖刀在蛙的皮膚表面上刮一層薄膜進行觀察，但這種方法很常只能觀察到不夠完整的上皮層）。

2. 把刮取下來的薄膜仔細地展平在載玻片上（不要使它折迭和皺摺），然後滴上一滴墨水，蓋上蓋玻片，過了1—2

分鐘后進行觀察。

3. 將制备好的片子置于高倍鏡下觀察，可以清楚地看到上皮組織細胞彼此緊密地接連在一起，形成完整的細胞層（緊密的薄膜）（圖2）。

上皮組織這種構造是跟它的機能有緊密联系的。它復蓋在体表、體壁的内表面和內臟器官的内外面，具有保護的作用。

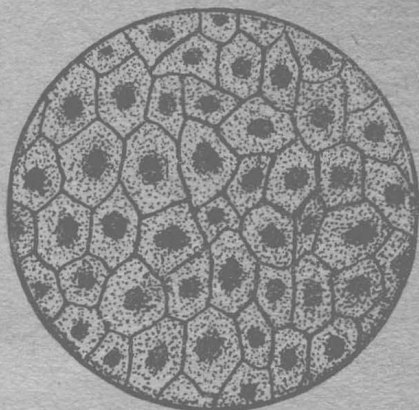


圖2 蛙皮膚表面的上皮細胞

（三）橫紋肌的顯微觀察

實驗器材：

蛙（或澤蛙、蟾蜍）。1%的醋酸溶液，0.7%的氯化鈉溶液。吸管，解剖刀，解剖針，小鑷子，載玻片，蓋玻片，拭鏡紙，顯微鏡。

方法步驟：

1. 將蛙殺死，剝去皮膚，剪取一小塊肌肉放在載玻片上，用解剖針將其盡量撕碎，然後滴上0.7%的氯化鈉溶液，蓋上蓋玻片。

2. 把制备好的片子置于低倍顯微鏡下觀察，可以見到肌肉是由很多肌纖維組成的。

再轉高倍鏡觀察，可以見到每條肌纖維上面有明暗相間的橫紋。這就是橫紋肌的特點。

3. 再從蓋玻片的邊緣加上一滴1%的醋酸溶液，經過1—2分鐘後，即可觀察到肌纖維內的細胞核（圖3）。

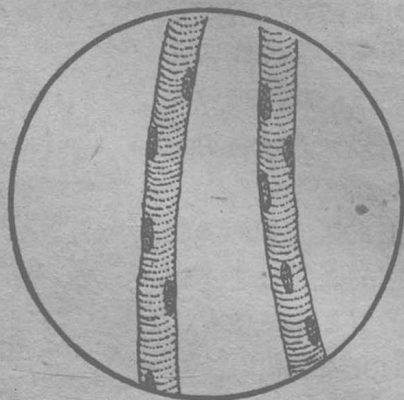


圖3 橫紋肌的構造

註：本實驗如果用豬肉或牛肉為材料時，則細胞核不易顯示出來。

（四）平滑肌的顯微觀察

實驗器材：

蛙的胃或腸一塊。20%的硝酸溶液，墨水（藍色或紅色的鋼筆水）。剪刀，解剖針，小鑷子，載玻片，蓋玻片，拭鏡紙，顯微鏡。

方法步驟：

1. 將蛙胃或腸剪下一小塊，浸在20%的硝酸溶液里約15—20小時；然後，取出用水盡量浸洗，並小心地除去肌肉層上面的粘膜炎層，最後再放在墨水里染色約半小時，取出用水浸洗。

2. 鑷取經過上述處理的組織一小塊，放在載玻片上，用解剖針盡量撕細，蓋上蓋玻片，置於顯微鏡下即可觀察到呈

細紡錘形的平滑肌纖維（图4）。

註：本實驗所要觀察的平滑肌細胞核不明显。

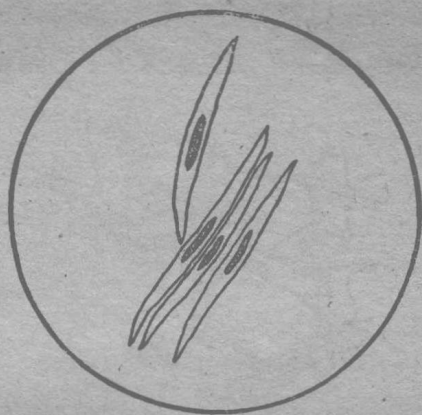


图4 平滑肌的結構

（五）疏松結締組織的显微观察

实验器材：

白老鼠。显微镜，拭鏡紙，載玻片，剪刀，鑷子，解剖針，滴管，棉花。乙醚、墨水（藍色或紅色的鋼筆水）。

方法步驟：

1. 以浸有乙醚的棉花小块放在白老鼠的鼻孔上，令其吸入乙醚（或将白老鼠放入一玻璃瓶中，並在其中放有浸过乙醚的棉花小块），不久之后，白老鼠即被麻醉。

2. 用剪刀沿白老鼠腹部正中綫，把皮肤剪开，使皮肤与肌肉分开。

3. 用小鑷子夹一小块皮下結締組織，将其平鋪在載玻片上（鋪时可用两把解剖針将其分离得愈薄愈好），然后盖上盖玻片。

4. 用滴管把已稀釋过的墨水(稀釋倍数为1:1),滴一滴在盖玻片的边缘,讓其扩散至盖玻片下的結締組織,进行染色。

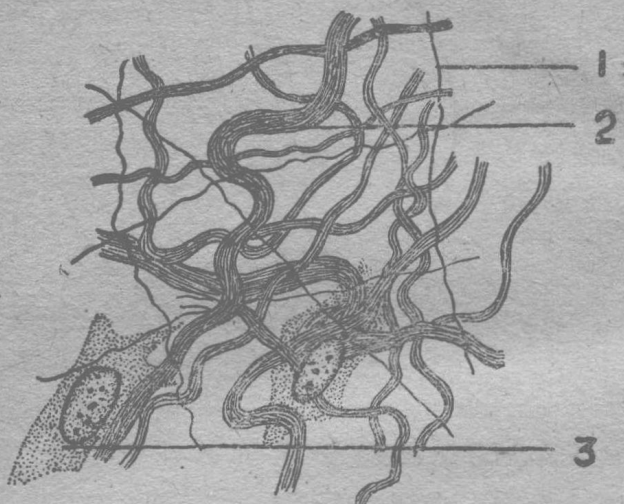


图5 白老鼠的疏松結締組織
1. 彈力纖維 2. 胶原纖維 3. 疏松結締組織細胞

5. 用滤紙或毛边紙, 将盖玻片边缘过多的液体吸去, 然后将載玻片放在显微镜下进行观察, 即可見到較粗的胶原纖維及比較細的彈力纖維和組織細胞(图5)。

注: 为了更好地显示出胶原纖維, 可在盖玻片的边缘(染色后)加上几滴 2% 醋酸溶液, 使其扩散至盖玻片下的結締組織。胶原纖維在醋酸的作用下会膨脹起来, 观察就特別明显。

以上的实验也可利用鳥类的組織, 若用鳥类的結締組織, 只要用毛巾将鳥的身体扎紧, 露出其头頸部剪开頸部的皮肤, 用鑷子取其皮下的結締組織, 然后用綫縫好伤口, 其他的与处理白老鼠的方法相同。

(六)緻密結締組織的顯微觀察

實驗器材：

蛙（或蟾蜍）。墨水（藍色或紅色的鋼筆水），0.7% 氯化鈉溶液。大剪刀，小剪刀，解剖針，鑷子，滴管，載玻片，蓋玻片，拭鏡紙，顯微鏡。

方法步驟：

取一只蛙（或蟾蜍）破壞其脊髓，沿腹部正中綫剪開，向尾側撕掉后肢的皮膚，于小腿上找出腓腸肌的肌腱，用剪刀剪下占全腱 $\frac{1}{3}$ 粗，長約3—4毫米，置于載玻片上，以解剖針根據纖維排列的方向撕成細纖維，愈細愈好。然后，加上一滴0.7% 氯化鈉溶液，蓋上蓋玻片，在其邊緣加一滴墨水，待墨水滲透入組織后，將制备好的片子置于顯微鏡下觀察，可以見到胶原纖維是平行而密集成束的排列着，細胞體是在胶原纖維束之間排列着（圖6）。

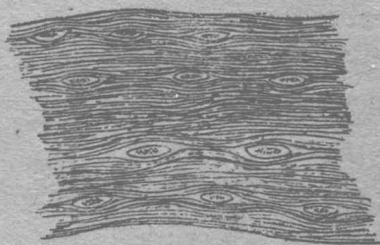


圖6 緻密結締組織——腱

(七)脂肪組織的顯微觀察

實驗器材：

豬（或牛、羊、兔）脂肪塊。利刀片，鑷子，載玻片，蓋玻片，紅墨水，拭鏡紙，顯微鏡。

方法步驟：

1. 用利刀片把脂肪塊切一薄片（越薄越好）置于載玻片上，并用鑷子拉平，蓋上蓋玻片。

2. 把制备好的片子置于低倍顯微鏡下觀察，可以看到一个个圓球形透明發亮的脂肪細胞。

在切片中部可以看到它是由好几層脂肪細胞迭起來的；在切片邊緣可以看到單一層的脂肪細胞（圖7）。

3. 如果把切下的脂肪薄片在紅墨水內染色20分鐘再進行觀察，則細胞間的界限更加明顯。

註：本實驗不易看到脂肪細胞的核。

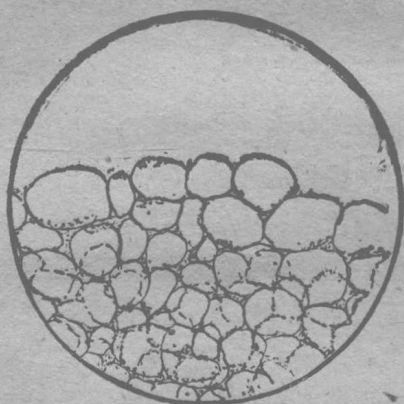


圖7 脂肪組織

（八）軟骨組織的顯微觀察

實驗器材：

蛙。顯微鏡，載玻片，蓋玻片，解剖針，解剖刀，培養皿，剪刀。墨水（紅色或藍色的鋼筆水）。

方法步驟：

1. 以解剖針從蛙的枕大孔向下插入，首先解剖針與枕大孔要垂直，插入後將解剖針移到約40度水平，再向椎管插

入，用以破坏蛙的脊髓（图8）。然后剪下其后肢（从髋关节的上方切断）。

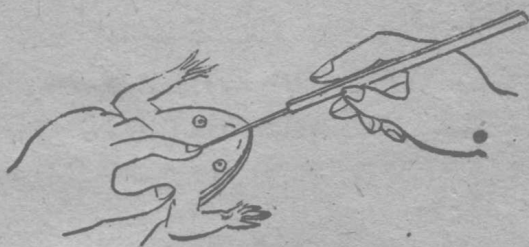


图8 蛙枕大孔破坏脊髓

2. 撕掉后肢的皮肤，并切除大腿上的肌肉，从关节囊中把股骨头脱出来。

3. 用解剖刀在股骨头部的透明软骨处切下几片薄片（愈薄愈好），放在盛有稀释过的墨水（稀释倍数1：1）的培养皿内进行染色（3-5分钟）。

4. 染色后，取一片放在载玻片上，加上盖玻片，然后在显微镜下进行观察，即可见到软骨细胞（图9）。

注：本实验也可用其他动物的软骨做为材料，如鸟类等，实验方法同上。

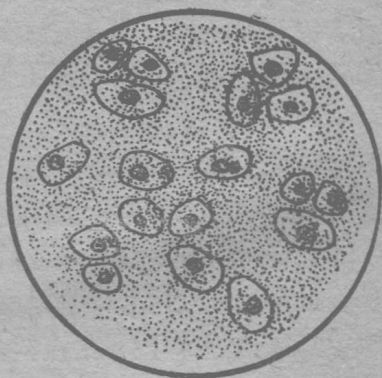


图9 软骨组织

(九) 骨組織的制片和觀察

實驗器材：

新鮮豬長骨。骨鋸，小刀，磨刀石，載玻片，蓋玻片。
酒精，乙醚，墨水（紅色或藍色的鋼筆水）。

方法步驟：

1. 取新鮮豬的長骨一小段，去掉附在其上的肌肉、脂肪等，用骨鋸把它橫鋸成約2毫米厚的薄骨片，然後：

①將薄骨片放在磨刀石上，用手指按住，輕輕磨研，使其成為更薄而透明的骨片（注意：磨研時用力必須均勻，待其對光呈透明即可，這時可見到骨內的細紋及骨的陷窩）。

②將骨片用水沖洗後，將其放在稀釋過的墨水中約染色5分鐘，取出放在載玻片上，蓋上蓋玻片。然後，用顯微鏡進行觀察。

2. 或者經下列處理，則可較長久保存：

①將磨研過的薄骨片，置於100%酒精中脫水10分鐘。

②再移至乙醚中透明30分鐘。

③從乙醚中取出，將骨磨片置於載玻片上，待乙醚揮發完畢後（可稍加點熱），加上一小滴阿拉伯樹膠，蓋上蓋玻片（注意：蓋上蓋玻片時，必須把其中的氣泡趕掉），貼上標籤則可。

3. 觀察：

在低倍顯微鏡下，可在橫切骨磨片上，看到許多哈氏

系統，哈氏系統中央被染成紅色(或藍色的)的是哈氏管，周圍圍繞哈氏管作同心圓排列的是哈氏骨板(圖10)。

在高倍鏡下，可看到骨陷窩，以及由它伸出的小管——骨小管和陷窩內的骨細胞。在骨陷窩與骨陷窩之間，填滿了骨細胞間質。

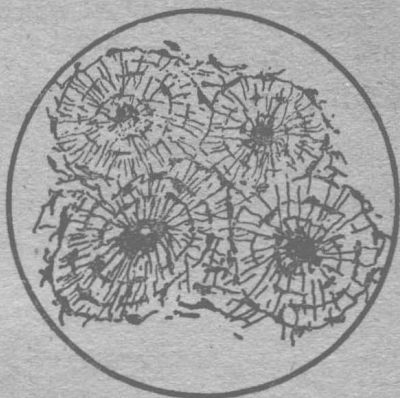


圖10 顯微鏡下的橫切骨磨片

(十)新鮮人血的顯微觀察

實驗器材：

採血針(或縫衣針)，棉花，載玻片，蓋玻片，顯微鏡。酒精，伊紅，美藍。

方法步驟：

1. 以棉花蘸上酒精在左手中指(或無名指)的指尖塗擦消毒，把採血針(或縫衣針)的針尖也用酒精消毒。
2. 用針尖刺入已消毒過的指尖的皮膚里(約2—3公分深)。在靠近針刺的地方輕輕壓擠(注意：如果壓擠的太重，容易引起血球變形)，就有血滴流出來(如果血不流出應將手下垂)。
3. 用清潔的載玻片接觸血滴，將血滴移到載玻片上。採

血后，于刺伤处再用酒精棉花消毒，并压住伤口促其止血。

4. 以另一片载玻片与有血滴的载玻片呈40—45度角相接触并向一边推动（图11），于是就在有血滴的载玻片上形成血液涂片。并盖上盖玻片。

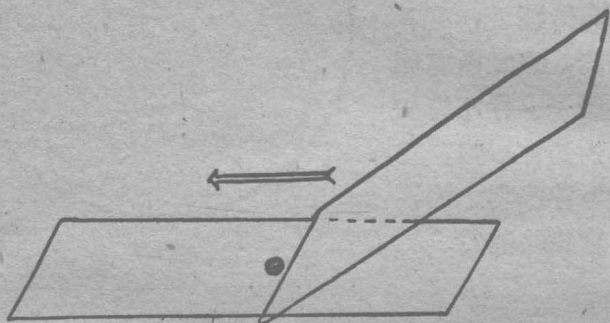


图11 血液涂片方法

5. 将制备好的片子置于显微镜下观察，可以看到许许多多的红血球（略带黄色而不是红色），有的聚集成群或迭成串，有的是分散成单个的细胞。人的红血球是无核、两面凹陷的圆饼状的细胞（图12）。

在新鲜血涂片中，白血球很难看得清楚，如果把血涂片再用伊红或美蓝进行染色，就可以看到白血球具有明显的核，与红血球显然不同。

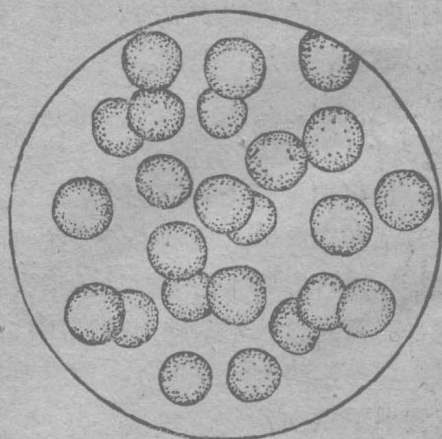


图12 人的红血球

(十一)神經組織的显微觀察

實驗器材：

蛙（或猪、兔）的神經組織。0.7%氯化鈉溶液，0.9%的飽和硼酸氯化鈉溶液，墨水（藍色或紅色的鋼筆水）。滴管，剪刀，解剖針，鑷子，載玻片，蓋玻片，拭鏡紙，显微鏡。

方法步驟：

1. 神經纖維的制备及觀察：

取一蛙（或蟾蜍）破壞其脊髓，沿腹部正中綫剪開皮膚及腹部肌肉，並將內臟全部去掉，用水輕輕沖洗腹腔，然後在7—10椎骨二側找出第7、8、9三對脊神經的神經干，用剪刀剪下長約4—5毫米，置於載玻片上，以解剖針撕開，愈細愈好，並使神經纖維排直，加上一滴0.7%氯化鈉溶液，蓋上蓋玻片。在其邊緣加一滴紅色或藍色的墨水，待墨水滲透入神經組織後，將此載玻片置於显微鏡下觀察，可見到神經纖維的髓鞘。

2. 神經元的制备及觀察：

取兔子（或猪）的新鮮脊髓一小段，長約0.5—1厘米，然後將其浸入0.9%的飽和硼酸氯化鈉溶液中，經48小時後，取出用蒸餾水沖洗二次，用小鑷子取脊髓中央的灰質（顏色較深的）少許，塗在載玻片上，加一滴0.7%的氯化鈉溶液，蓋上蓋玻片，並在其邊緣加一滴紅墨水，待墨水滲透入組織後，將制备好的片子置於显微鏡下觀察，可見到單個的神經細胞體、細胞核和它的突起。

實驗二 骨无机物的提取

實驗目的：

証实骨質的成分內含无机物，並了解它的特性。

實驗器材：

新鮮猪肋骨。解剖器，小鑷子，試管，火鉗，炭爐，木炭，瓦片。30%盐酸溶液。

方法步驟：

1. 將新鮮猪肋骨上的肌肉、脂肪除乾淨，然後平放入熾熱的炭爐中去鍛燒。注意觀察肋骨經鍛燒後，其顏色漸轉變黑，約20分鐘左右，整根肋骨都燒着了，其顏色由黑漸轉變為透紅，再過1—2分鐘，小心將骨取出，平放在瓦片上，待冷卻後，其顏色轉變為白色，若有部分還是黑色的，說明煨燒不夠。煨燒時，應注意的是炭爐的直徑不得小於肋骨的長度，否則肋骨經煨燒後不能保持原狀，經常碎斷，操作中更需小心。

2. 經煨燒的肋骨，用鑷子輕輕一夾則碎掉，若把此骨灰放入剩有30%盐酸溶液的試管中，則可觀察到：骨灰將溶解於酸中，同時發出輕微的噝噝聲，並有二氧化碳氣泡排出，二氧化碳是由於盐酸作用於骨灰內无机物沉淀里的鈣鹽而形成的。由此不难看出，骨質內含有可燃性的含碳有机物，經煨燒後，骨質內只剩下无机物。骨質內无机物部分的特性，虽有一定硬度，但很脆，且可溶解在酸中。