

# 細呂學實驗大綱

— 第 二 編 —

# 細菌學實驗大綱

中國協和醫學院細菌科編

北京**健康書店**發行

— 1951 —

版權所有

不許翻印

# 細菌學講義及實驗大綱

## 第二編 —— 實 驗 大 綱

編 著 北 京 中 國 協 和 醫 學 院 細 菌 科

發 行 北 京 · 健 康 書 店

地址：北京(20)東四錢糧胡同四四號

電話：四 局 三 一 一 〇 號

印 刷 北 京 民 生 印 刷 廠

地址：北 京 市 東 四 三 條 一 二 號

電話：四 局 〇 二 五 九 號

1951年7月初版

1-3,000 冊

# 學 習 規 則

實習課程之排列並非完全固定，可由負責人員根據學生程度，授課時間，及其設備斟酌選用。至於實際工作時，示範及實驗二部分，可變動活用，主要目的在使學生對實驗能有澈底之了解，其一般規則如下：

一、說明：醫學生及護生之每次實習應按照課程順序表所列號數查看所做實驗之詳細節目：例如第10次之實習，當採用實驗十八第二節3項Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ，即為第61頁實驗十八化學因素對細菌之影響，第二節種類，第三項化學藥品之滅菌作用：Ⅰ，平板試驗法。Ⅱ，液體培養試驗法。Ⅲ，對皮膚之影響。Ⅳ，化學療劑對細菌之作用。臨床醫師短期實習課程表乃供實習一月之應用，因配合其臨床經驗，故以菌種或標本為單位，註明其所應參閱實驗章數，以便選用合宜節目。

## 二、實驗室中應注意之各點：

1. 每次實驗前，務須將該日實驗大綱充分了解，以免倉促而有錯誤，更可提高工作效率。

2. 白金耳於使用前後，須於火焰內燒紅。遇粘有黏性傳染物時，應先於火焰邊緣乾後再燒，免使傳染物四射。

3. 如發生玻璃割傷皮膚，或吸入菌液等意外事件時，應立即報告指導者處理之。

4. 如遇培養物及檢驗材料破損時，應即以來沙耳液浸濕其處，半小時後，始可洗淨。

5. 觀察所有實驗之結果，作詳細之紀錄，以便日後查閱。

6. 實習完後，將需孵育者放入暖箱，並應將顯微鏡拭淨放入箱內，並整理桌面。

7. 將手洗淨後，始可離實驗室。

## 醫學生實習課程順序表

| 實習<br>次數 | 示<br>範                         | 實<br>驗                       | 測<br>驗                                |
|----------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| 1        | 實驗二第四節，<br>實驗六第二節              | 實驗三第一，二節，<br>實驗四第一節1,2項      |                                       |
| 2        | 實驗三第二節，<br>實驗四第二節1項，<br>實驗八第四節 | 實驗八第一，二節                     |                                       |
| 3        | 實驗五                            | 實驗三第二節，<br>實驗四第一節，<br>實驗五第二節 | 實驗三第二節，<br>實驗四第二節2項                   |
| 4        | 實驗六，實驗九                        | 實驗七                          | 實驗八第一，二節                              |
| 5        | 實驗十第二節5,8項                     | 實驗十第二節1,2,3,<br>4,6,7項       |                                       |
| 6        | 實驗十六                           | 實驗十三                         | 實驗七                                   |
| 7        | 實驗三八第四節3項，<br>實驗八第三節           | 實驗十四，<br>實驗三八第四節3項           |                                       |
| 8        |                                | 實驗十五                         | 實驗三第二節，<br>實驗四第二節2項，<br>實驗三第一節        |
| 9        | 實驗十七第二，第五<br>節1,2項             | 實驗十七第三，四節                    |                                       |
| 10       | 實驗十八第二節 1,2<br>項               | 實驗十八第二節 3項<br>I, II, III, VI |                                       |
| 11       | 實驗二十一                          | 實驗十九                         | 實驗三第二節，實驗<br>四第二節1項                   |
| 12       | 實驗十一，<br>實驗二十四                 | 實驗二五                         |                                       |
| 13       |                                | 實驗二六，二十七                     |                                       |
| 14       | 實驗三十第一節 2項<br>II               | 實驗三十第一節 2項<br>I, II, 第二節     | 實驗二十七                                 |
| 15       | 實驗三十第三節                        | 實驗三十第二，四節                    | 實驗三八第四節3項，<br>實驗三九第三節1項，<br>實驗四第二節1項， |
| 16       | 實驗二八，<br>實驗三一第二節2項             | 實驗三一第二節 1,2<br>項             |                                       |
| 17       | 實驗二九，<br>實驗三一第一節4項             | 實驗三一第二節3項，<br>實驗三二第二，三節      | 實驗三十第二，四節                             |
| 18       |                                | 實驗三二第三，四節                    | 實驗三十第一節2項I<br>實驗三一第二節3項               |

|    |                  |                               |            |
|----|------------------|-------------------------------|------------|
| 19 | 實驗二二第二節，實驗四七     | 實驗三三，三四，三五第一，二，三節             |            |
| 20 | 實驗二三             | 實驗三五第三，四節，實驗三六，三七             |            |
| 21 |                  | 實驗三六第四節5項<br>實驗三七第四節，<br>實驗三八 |            |
| 22 | 實驗三九第二，三，四節      | 實驗三八第四節，<br>實驗三九第三，四節         |            |
| 23 | 實驗四十第三節1，2，3項    | 實驗四十第二，三節1，2項                 |            |
| 24 | 實驗四一第三節1項，第四節1項  | 實驗四十第三節3項，<br>實驗四二            | 實驗四十第三節3項， |
| 25 | 實驗四四第三節2項        | 實驗四十第三節4項，<br>實驗四四            |            |
| 26 | 實驗八第三節，實驗四五第二節2項 | 實驗四十第三節5項，<br>實驗四六第三節2項       | 實驗八第四節     |
| 27 |                  |                               | 實驗四八       |
| 28 |                  |                               | 實驗五十       |
| 29 |                  |                               | 實驗五二，五三    |
| 30 |                  |                               | 實驗五一       |
| 31 |                  |                               | 實驗四九       |
| 32 |                  |                               | 實驗三十，三一    |
| 33 | 考 試              |                               |            |
| 34 |                  |                               |            |
| 35 |                  |                               |            |

## 護生實習課程順序表

| 實習<br>次數 | 示<br>範                           | 實<br>驗                | 測<br>驗                 |
|----------|----------------------------------|-----------------------|------------------------|
| 1        | 實驗一，二，三節，<br>實驗二第二，三，四節          | 實驗二第三節                |                        |
| 2        | 實驗四第二，三節，<br>實驗五第三，四，五<br>六，七，八節 | 實驗三第一，二節，<br>實驗四第二節2項 |                        |
| 3        | 實驗七，八                            | 實驗六                   |                        |
| 4        | 實驗十                              | 實驗四第二節1項              | 實驗十第二節 2,6,7<br>項      |
| 5        | 實驗十三，十四，實驗<br>十五第三節2,4,5項        | 實驗十五第三節 1,3<br>項      |                        |
| 6        | 實驗十七第二，四，五<br>節                  | 實驗十七第三節               | 實驗三第二節·實驗<br>四第二節2項    |
| 7        | 實驗十八第二節1,2,<br>項                 | 實驗十八第二節 3 項<br>II     | 實驗四第二節1項               |
| 8        | 實驗十九，二一，實<br>驗三十第一節              | 實驗三十第二節               | 實驗四第二節 2 項，<br>實驗三十第二節 |
| 9        | 實驗三一第二節1項                        | 實驗三十第四節               | 實驗三一第二節3項              |
| 10       | 實驗三二                             |                       | 實驗二七                   |
| 11       | 實驗三三，三四，實<br>驗四十，四二              |                       | 實驗四八                   |
| 12       | 實驗三五，三九，實<br>驗四三                 |                       | 實驗四九                   |
| 13       | 實驗三八                             |                       | 實驗五十                   |
| 14       | 實驗五一                             | 實驗五一                  |                        |
| 15       | 實驗四四                             | 實驗四四                  |                        |
| 16       | 考 試                              |                       |                        |

## 臨床醫師短期實習日程表

基本技術（參考實驗一——八）

### 第一星期：

內科

- 星期一：(1) 將葡萄球菌接種於血瓊脂平板及瓊脂平板上，（參看實驗三三）。作直接塗片（參看實驗三，及四）。鏡檢。
- (2) 將乙類鏈球菌接種於血瓊脂平板，瓊脂平板及血清大豆培养基上（參看實驗三四）。
- (3) 將包皮垢桿菌接種於黃豆培养基及卵黃黃豆培养基上（參看實驗三九）。

外科

- 星期二：(1) 觀察葡萄球菌菌群之狀態及顏色，作血清凝固試驗（參看實驗三三）。
- (2) 觀察乙類鏈球菌菌群之狀態及溶血，作溶血試驗（參看實驗三四）。
- (3) 將甲類鏈球菌和肺炎球菌分別接種至血瓊脂平板，及血清大豆培养基上（參看實驗三五）。

- 星期三：(1) 觀察甲類鏈球菌及肺炎球菌菌群之狀態及溶血，作胆汁溶解實驗（參看實驗三五）。
- (2) 將大腸桿菌及傷寒桿菌接種於SS瓊脂，中國藍平板及血瓊脂平板上（參看實驗四〇）。
- (3) 培養基之製作（參看實驗五）。

- 星期四：(1) 觀察大腸桿菌及傷寒桿菌菌群之狀態，接種於三聯基內，作塗片，染以革蘭氏染色，鏡檢（參看實驗四〇）。
- (2) 將白喉桿菌及類白喉桿菌接種於血瓊脂平板，血清肺炎桿菌培养基上，作塗片，革蘭氏染色，龍氏染色，鏡檢（參看實驗三，四及三八）。

- 星期五：(1) 將大腸桿菌及傷寒桿菌接種至糖培养基及蛋白陳水中（參看實驗十）。
- (2) 觀察白喉桿菌及類白喉桿菌菌群之狀態，作塗片，革蘭氏染色，龍氏染色，鏡檢（參看實驗四及三八）。
- 星期六：(1) 檢查各種糖培养基之結果（參看實驗十）。
- (2) 觀察包皮垢桿菌之生長情形（參看實驗三九）。
- (3) 真菌之培養（參看實驗四七）。

## 第二星期：

- 星期一：(1) 觀察真菌之生長情形（參看實驗四七）。
- (2) 作大腸桿菌及傷寒桿菌之鹼基質試驗（參看實驗十）。
- (3) 將乙種副傷寒桿菌及志賀氏痢疾桿菌接種於SS瓊脂，中國藍平板及血瓊脂平板上（參看實驗四〇）。
- (4) 將霍亂弧菌接種於鹼性蛋白陳水中（參看實驗四一）。
- 星期二：(1) 觀察乙種副傷寒桿菌及志賀氏痢疾桿菌菌群之狀態及特性並分別接種至三醯基中（參看實驗四）。
- (2) 觀察霍亂弧菌之動力（參看實驗三，及四一）。
- (3) 將膿標本接種於血瓊脂平板上（參看實驗四八）。
- 星期三：(1) 將乙種副傷寒桿菌及志賀氏痢疾桿菌接種至糖培养基及醋酸鉛培养基上（觀察其產生硫化氫之情形）（參看實驗十）。
- (2) 觀察膿之培養結果（參看實驗四八）。
- (3) 將副痢疾桿菌及Sonne氏痢疾桿菌接種於SS瓊脂及中國藍平板上（參看實驗四〇）。
- 星期四：(1) 觀察糖培养基及產生硫化氫之結果（參看實驗十）。
- (2) 將副痢疾桿菌及Sonne氏痢疾桿菌接種於三醯基上（參看實驗四〇）。
- (3) 將咽喉拭子標本接種於血瓊脂，血清醇化鉀培养基上（

參看實驗五〇)。

- (4) 厭氧菌培養：將魏氏梭狀桿菌，破傷風桿菌分別接種於庖肉基中（參看實驗四四）。

星期五：(1) 將副痢疾桿菌及 Sonne 氏痢疾桿菌接種於糖培基中（參看實驗十）。

- (2) 觀察咽喉拭子之培養（參看實驗五〇）。

- (3) 將痰標本接種於血瓊脂培基上（參看實驗四九）。

星期六：(1) 觀察糖培基內之培養結果（參看實驗十）。

- (2) 觀察痰標本之培養結果（參看實驗四九）。

- (3) 培養基之製作（參看實驗五）。

第三星期：

星期一：(1) 檢查水標本（參看實驗一四）。

- (2) 作大便標本培養（參看實驗五一）。

- (3) 觀察厭氧菌培養之情形並作塗片染色（參看實驗四四）。

星期二：(1) 觀察驗水結果（參看實驗一四）。

- (2) 接作大便培養（參看實驗五一）。

- (3) 作小便標本培養（參看實驗五二）。

星期三：(1) 接作大便培養（參看實驗五一）。

- (2) 接作小便培養（參看實驗五二）。

- (3) 檢查牛乳標本（參看實驗一五）。

星期四：(1) 觀察大便培養及牛乳培養之結果（參看實驗一五及五一）。

- (2) 接作小便培養（參看實驗五二）。

- (3) 作血液培養（參看實驗五三）。

星期五：(1) 觀察小便培養之結果（參看實驗五二）。

- (2) 作細菌對藥品易感性之試驗（參看試驗十九）。

- (3) 作痰標本之結核菌培養（參看實驗三九）。

- 星期六：(1) 作耐酸染色（實驗三，實驗四）。  
 (2) 觀察細菌對藥品易感性試驗之結果。（參看實驗十九）  
 (3) 作血型及血液直接配合試驗（參看實驗三〇）。

第四星期：

- 星期一：(1) 作肥達氏及外裴氏反應（參看實驗三〇）。  
 (2) 作克萊氏反應（參看實驗三一）。  
 (3) 作Rh因子（參看實驗三〇）。  
 (4) 觀察血液培養之結果（參看實驗五三）。
- 星期二：(1) 觀察肥達氏及外裴氏反應之結果。（參看實驗三〇）  
 (2) 作補體滴定（參看實驗二七）。  
 (3) 作嗜異性抗體作用之凝集試驗（參看實驗二九）。  
 (4) 作大便及血液標本各一份（參看實驗五一及五三）。
- 星期三：(1) 作補體結合實驗（參看實驗三二）。  
 (2) 作溶血素滴定（參看實驗二六）。  
 (3) 接作大便培養（參看實驗五一）。
- 星期四：(1) 作咽喉拭子及膿標本各一份（參看實驗四八及五〇）  
 (2) 接作大便及血液培養（參看實驗五一及五三）。
- 星期五：觀察各種標本培養之結果（參看實驗四八，五〇，五一及五三）。

# 細菌學實驗大綱目次

## 基本技術

|      |                |      |
|------|----------------|------|
| 實驗一  | 玻璃器材之準備及滅菌     | 1 頁  |
| 實驗二  | 顯微鏡之構造及用法      | 3 頁  |
| 實驗三  | 細菌之顯微鏡檢查法      | 7 頁  |
| 實驗四  | 染色液、試藥之製備及其用法  | 9 頁  |
| 實驗五  | 培養基之製備         | 17 頁 |
| 實驗六  | 細菌接種法及對細菌生長之認識 | 24 頁 |
| 實驗七  | 細菌分離法          | 26 頁 |
| 實驗八  | 細菌之形態          | 28 頁 |
| 實驗九  | 細菌之變異          | 30 頁 |
| 實驗十  | 細菌之代謝作用及其產物    | 31 頁 |
| 實驗十一 | 吞噬作用           | 38 頁 |
| 實驗十二 | 皮膚試驗法          | 40 頁 |

## 普通細菌學

|       |               |      |
|-------|---------------|------|
| 實驗十三  | 空氣中細菌之檢查      | 42 頁 |
| 實驗十四  | 水中細菌之檢查       | 43 頁 |
| 實驗十五  | 牛乳中細菌之檢查及滅菌法  | 46 頁 |
| 實驗十六  | 土中細菌之檢查       | 52 頁 |
| 實驗十七  | 物理因素對細菌之影響    | 54 頁 |
| 實驗十八  | 化學因素對細菌之影響    | 60 頁 |
| 實驗十九  | 測定細菌對各種藥劑之易感性 | 68 頁 |
| 實驗二十  | 測定血液內各種藥物之含量  | 71 頁 |
| 實驗二十一 | 藥品之相抗作用       | 73 頁 |

|      |             |      |
|------|-------------|------|
| 實驗二二 | 細菌之共生現象     | 75 頁 |
| 實驗二三 | 中國草藥抑制細菌之作用 | 78 頁 |
| 實驗二四 | 嗜菌體         | 80 頁 |

## 免 疫 學

|      |              |       |
|------|--------------|-------|
| 實驗二五 | 正常血清內之抗體     | 82 頁  |
| 實驗二六 | 溶血現象         | 85 頁  |
| 實驗二七 | 補體           | 87 頁  |
| 實驗二八 | 冷凝集試驗        | 89 頁  |
| 實驗二九 | 嗜異性抗體作用之凝集試驗 | 91 頁  |
| 實驗三十 | 凝集反應         | 93 頁  |
| 實驗三一 | 沉澱反應         | 100 頁 |
| 實驗三二 | 補體結合試驗       | 107 頁 |

## 細菌之分類研究

|      |                   |       |
|------|-------------------|-------|
| 實驗三三 | 葡萄球菌屬             | 109 頁 |
| 實驗三四 | 鏈球菌屬              | 112 頁 |
| 實驗三五 | 肺炎球菌屬             | 114 頁 |
| 實驗三六 | 奈瑟氏菌屬             | 116 頁 |
| 實驗三七 | 炭疽桿菌              | 119 頁 |
| 實驗三八 | 白喉桿菌及類白喉桿菌屬       | 121 頁 |
| 實驗三九 | 分枝桿菌屬             | 124 頁 |
| 實驗四十 | 腸系菌屬              | 128 頁 |
| 實驗四一 | 霍亂弧菌              | 131 頁 |
| 實驗四二 | 變形桿菌, 綠膿桿菌及莢膜粘液桿菌 | 136 頁 |
| 實驗四三 | 嗜血菌屬及巴氏菌屬         | 138 頁 |
| 實驗四四 | 厭氧性產芽胞桿菌屬         | 141 頁 |
| 實驗四五 | 立克次氏體             | 146 頁 |

|      |    |       |
|------|----|-------|
| 實驗四六 | 微子 | 148 頁 |
| 實驗四七 | 真菌 | 150 頁 |

### 各種標本之檢查

|      |          |       |
|------|----------|-------|
| 實驗四八 | 膿液之培養    | 153 頁 |
| 實驗四九 | 痰之培養     | 155 頁 |
| 實驗五十 | 咽喉拭子之培養  | 157 頁 |
| 實驗五一 | 大便之培養    | 159 頁 |
| 實驗五二 | 各種分泌物之培養 | 160 頁 |
| 實驗五三 | 血液之培養    | 161 頁 |

## 詳細目錄

### 實驗一 玻璃器材之準備及消毒 (1)

- 一、總論 (1) 二、玻璃器皿之準備 (1) 三、各種消毒法 (1) : 1, 乾熱滅菌器 (1) 2, 火焰滅菌法 (2) 3, 煮沸法 (2) 4, 間歇滅菌法 (2) 5, 阿諾氏滅菌器 (2) 6, 高壓蒸氣滅菌器 (2) 7, 化學滅菌法 (2)

### 實驗二 顯微鏡之構造及其用法 (3) 附圖 (3)

- 一、目的 (3) 二、構造 (3) 三、使用及保護法 (4) 四、黑地映光法 (附圖) (5)

### 實驗三 細菌之顯微鏡檢查法 (7)

- 一、細菌動力檢查 (7) : 1, 材料 (7) 2, 作法 (7) : I、普通玻片法 (7) II、懸滴法 (7) 二、塗片法 (8) : 1, 材料 (8) 2, 作法 (8)

### 實驗四 染色液，試藥之製備及其用法 (9)

- 一、普通染色 (9) : 1, 呂夫洛氏美藍染色法 (9) 2, 麥耳氏復紅染色法 (9) 二、鑑別染色法 (10) : 1, 耐酸性染色法 (10) 2, 革蘭氏染色法 (11) 三、特殊染色法 (11) : 1, 鞭毛染色法 (11) 2, 莢膜染色法 (12) : I、安東氏莢膜染色法 (12) II、墨水染色法 (13) 3, 芽胞染色法 (13) I、阿勃他氏法 (13) II、瑞氏法 (14) 4, 白喉桿菌染色法 (14) : I、龐氏染色法 (14) II、阿伯耳氏染色法 (15) 5, 喬森氏螺旋原虫染色法 (15) 6, 立克次氏體染色法 (16) 磷酸鹽緩衝液製法 (16)

### 實驗五 培養基之製備 (17)

- 一、目的 (17) 二、氫離子濃度之測定 (17) : 1, 原理 (17)  
): 2, 材料 (18) 3, 作法 (18) 三、液體培養基之製備法 (19) : 1, 肉膏浸汁 (19) 2, 牛肉浸汁 (19) 3, 大豆浸汁原液 (19) 4, 豆餅消化液 (20) 5, 全大豆培養基 (20) 四、固體培養基 (20) 五、半固體高層培養基之製法 (21) 六、鑑別培養基之製法 (21) : 1, 中國藍柔賽利碳培養基 (21) 2, SS 瓊脂基 (21) 七、半固體三糖基之製法 (21) : 1, 製法 (21) 2, 應用 (22) 3, 結果 (22) 八、斷培養基之製法 (23)

### 實驗六 細菌接種法及對細菌生長之認識 (24)

- 一、目的 (24) 二、各種接種法 (24) : 1, 瓊脂斜面劃線接種法 (24) 2, 半固體培養基穿刺法 (24) 3, 大豆培養基 (液體) 接種法 (25)

### 實驗七 細菌分離法 (26)

- 一、目的 (26) 二、材料 (26) : 1, 劃線平板培養法 (26) 2, 傾注培養法 (26) 三、作法 (26) 四、結果 (27)

### 實驗八 細菌之形態 (28)

- 一、球菌 (28) 二、桿菌 (28) 三、螺旋菌 (29) : 1, 染片法 (29) 2, 新鮮塗片 (29) 四、立克次氏體 (29)

### 實驗九 細菌之變異 (30)

- 一、目的 (30) 二、材料 (30) 三、作法 (30) 四、結果 (30)

### 實驗十 細菌之代謝作用及其產物 (31)

- 一、目的 (31) 二、種類 (31) : 1, 細菌對各種炭水化物之發酵作用 (31) 2, 胺基質之產生試驗 (32) 3, V.P. 反應試驗 (33) 4, 使硝酸化物還原為亞硝酸化物之作用 (34) 5, 硫化

氮產生試驗 (35) I, 醋酸鉛瓊脂製法 (36) 6, 美紅試驗 (36)  
) 7, 霍亂紅反應試驗 (36) I, 鹼性蛋白胨液製法 (37) 8,  
色素之產生試驗 (38)

#### 實驗十一 吞噬作用 (38)

一、目的 (38) 二、材料 (38) 三、作法 (39) 四、結果 (39)

#### 實驗十二 皮膚試驗法 (40)

一、結核菌素反應 (40) 1, 原理 (40) 2, 種類 (40) I、  
純結核菌素實驗 (40) II、舊結核菌素試驗 (41) 二、錫克氏  
實驗 (41)

#### 實驗十三 空氣中細菌之檢查 (42)

一、目的 (42) 二、材料 (42) 三、作法 (42) 四、結果  
(42)

#### 實驗十四 水中細菌之檢查 (43)

一、目的 (43) 二、材料 (43) : I, 標本 (43) 2, 用品  
(43) 乳糖肉湯之製法 (43) 三、作法及結果 (44) 1,  
傾注培養法 (44) 2, 水中大腸桿菌之鑑別 (45) I、乳糖肉  
湯培养基 (45) II、中國藍柔荑利酸平板 (45) III、三醇基  
(45) IV、各種生物化學試驗之鑑別結果 (45)。

#### 實驗十五 牛乳細菌之檢查及滅菌法 (46)

一、目的 (46) 二、材料 (46) 三、檢查法 (46) : 1,  
美藍還原試驗 (46) 2, 傾碟培養法 (47) 3, 直接染片法  
(48) · 計算法 (48) 4, 劃線平板培養法 (49), 脫纖維之無  
菌、兔、羊或馬血液之製備 (49), 血瓊脂平板之製備 (49)  
5, 巴氏滅菌法 (50)

#### 實驗十六 土中細菌之檢查 (52)

一、目的 (52) 二、各種檢查 (52) 1, 土壤中細菌數量之測  
定 (52) 2, 厭氧菌是否存在之測定 (53) 庖肉基之製法 (53)