

---

# 細菌學講義及實驗大綱

---

## 第一編 細菌學講義大綱

—— + + ——  
中國協和醫學院細菌科編

北京 健康書店 發行

1951

— 第一編 —

# 細菌學講義大綱

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

## 第一編 —— 講義大綱

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)東西錢糧胡同四四號  
電 話：四 局 三 一 一 〇 號  
印 刷 北 京 建 新 印 刷 廠  
地 址：北京市東直門大街一二八號  
電 話：四 局 〇 八 八 六 號

---

1951年7月初版 (修正本)

1—3,000冊

# 序

此綱要係根據本科同仁數年教學之經驗協力編成，其目的在供五年制醫學生及服務公共衛生各階層工作人員作自習之指南。本科歷來教學之重點係注意學生自習能力之發展，故下頁所引用教科書中之一為指定必須閱讀之書籍。本書中所引用之英文本二及中文本一為今日國內比較通行之教科書，切望最近能有更合宜之中文教科書出版，以供吾國學生攻讀。此外，教師之演講則須視學生之準備而作各種補充。但望此大綱能有助於同學及教師，特別對習醫學及公共衛生學者，對細菌學基礎知識能作進一步之了解。

國內各醫校各有其自用之實驗綱要，現時已有數種出版。本實驗綱要問世之主要目的，在期望以同一綱要而可適合各級實習訓練人員之應用。五年制之醫學生需要一種較詳細且廣泛之實驗內容，大部份應由學生自己操作，同時加入示範一項，以作補充；而為初級醫學生，則另有一種較簡單者，其大部份為示範。且根據吾人之經驗，如於每實驗課程之中間或結束時增添未知測驗，以啓發學生自動、自作及自覺之精神，對學生更為有益。因此，本諸數年來之實際經驗編成此實驗大綱，特試將各種不同程度學生所需用之示範、實習及未知測驗個別分列，更於每種實驗寫明目的，俾知本實驗之用意，記出應用材料，以便準備，作法之敘述力求詳盡，並闡明結果以資對照。

此綱要原爲供本校各種學生之應用而作，但望國內各地細菌學教師或能試用，更熱誠期望有所建議及批評，以便改進教學方法，且可於再版改正時有所遵依。

真菌講義係由中央衛生院 郭可大教授所代編，特此致謝。

最後對協助完成此綱要之本科同仁及曾有所建議之同學致無限謝意。

謝 少 文

一九五一年二月

於北京中國協和醫學院細菌科

## 細菌學講義大綱目次

第一講	緒言	1 頁
第二講	研究方法	3 頁
第三講	細菌形態學	5 頁
第四講	細菌之化學成分、物理性質及營養	7 頁
第五講	細菌之代謝作用、生殖作用、生長及死亡	9 頁
第六講	細菌之產品	11 頁
第七講	物理作用對細菌之影響	13 頁
第八講	化學物品對細菌之影響	15 頁
第九講	細菌之變異	17 頁
第一〇講	名稱及分類	19 頁
第一一講	醫用真菌學總論	21 頁
第一二講	細胞內細菌及立克次氏體	25 頁
第一三講	微子	28 頁
第一四講	細菌微子(又名嗜菌體)	30 頁
第一五講	環境細菌	32 頁
第一六講	致病力及免疫性之原理	34 頁
第一七講	抗原及抗體	37 頁
第一八講	凝集反應	39 頁
第一九講	微子血凝現象	41 頁
第二〇講	沉澱及絮狀反應	43 頁
第二一講	補體及溶血作用	45 頁
第二二講	滅菌作用及吞噬作用	47 頁

## 2 目 次

第二三講	毒素與抗毒素中和作用及干擾現象	49	頁
第二四講	超敏感性(過敏症及變態反應)	51	頁
第二五講	葡萄球菌	53	頁
第二六講	鏈球菌	55	頁
第二七講	肺炎雙球菌	57	頁
第二八講	奈瑟氏菌屬	59	頁
第二九講	分枝桿菌屬	61	頁
第三〇講	棒狀桿菌屬	63	頁
第三一講	依斯奇氏菌屬及沙門氏菌屬	65	頁
第三二講	志賀氏菌屬及弧菌	68	頁
第三三講	布氏桿菌屬及巴氏桿菌屬	70	頁
第三四講	嗜血桿菌屬及芽胞桿菌屬	73	頁
第三五講	梭狀芽胞桿菌組	76	頁
第三六講	螺旋體	79	頁
第三七講	致病性立克次氏體	82	頁
第三八講	淋巴肉芽腫——鸚鵡病微子組	85	頁
第三九講	出痘微子組	87	頁
第四〇講	麻疹，風疹及流行性腺炎微子組	89	頁
第四一講	流行性感冒及呼吸系病之微子	91	頁
第四二講	嗜神經組織之微子	93	頁
第四三講	嗜內臟微子(I)	96	頁
第四四講	嗜內臟微子(II)	99	頁
第四五講	生癌之微子	101	頁
第四六講	放線菌及新型隱球菌	104	頁
第四七講	念珠菌及荚膜組織胞漿菌	108	頁
第四八講	芽生菌及申克氏孢子絲菌	111	頁
第四九講	皮膚絲狀菌	114	頁

# 第一編 細菌學講義大綱

## 第一講

### 緒言

**定義** 細菌學乃研究無葉綠素單細胞生物之科學，僅有極少數者可由特殊染色法見及細胞核。所謂之普通細菌學包括細菌、立克次氏體、及濾過性微子之研究。

**歷史** Leeuwenhoek 氏，約於1670年，首先發明複式顯微鏡。其次為巴士德氏之重要貢獻： 1. 生物自生說之推翻。 2. 細菌與真菌發酵作用之精細研究， 3. 對細菌能產生致病力舉出例證。 4. 濾過性微子疾病之研究。 5. 人工免疫法之科學化。

Koch 氏之基礎研究： 1. 細菌染色法之改良。 2. 利用固體物質作分離細菌之培養基。 3. 利用動物作致病力示範之擴充。 4. 結核



病及霍亂病原菌之發現。

此外尚有 Lister, Ehrlich, Metchnikoff, Iwanoski, 及 Bordet 諸氏皆為細菌學界之重要人物。

細菌學之歷史可分為下列數階段：

1. 1670 細菌學之開始時期。
2. 1886—1895，早期發展之黃金時代。
3. 1905—1930，細菌致病方面之廣大研究；細菌學於農業及工業上之應用，及免疫學之發展。
4. 1931迄今，濾過性微子研究之偉大進步；免疫化學之成熟；抗生素及化學療法之出現。

細菌學之範圍：

1. 土壤細菌學 利用細菌作用製造自然肥料。
2. 植物細菌學 植物細菌疾病之研究。
3. 獸醫細菌學 動物疾病之預防及治療。
4. 牛乳及飲水細菌學 改良乳產品及防止此類傳播細菌疾病之研究。
5. 工業細菌學 利用細菌之發酵作用製成酒，酵母，豆類產品，形菌素（青黴素），火酒等。
6. 家庭細菌學 食物之保存，家庭產品之製成，例如發酵食物及罐頭食品等。
7. 醫學及公共衛生 由細菌所引起疾病之控制及治療。

細菌學之重要性 因細菌之廣泛存在；故於任何環境中必須有適當之消毒及滅菌以控制之。因細菌生活上有特殊需要，遂利用之作維生素，胺基酸及其他物質之生物鑑定。因其有致病力，故對其鑑別及殺滅之方法有更進一步之發展。因發現各種微生物間有韻韻作用，故已提製抗生素以治療各種不同之傳染病。

## 第 二 講

# 研 究 方 法

著 意 因普通細菌，尤其濾過性微子，體積微小，故必須用特殊之方法，諸如放大、染色、培養、生物化學方法及血清方法等，方能研究之。

放 大 1. 普通複式顯微鏡可放大約1,000倍。 2. 暗視野映光法可使較小體積之生物顯現。 3. 超紫外線：（一）用螢光染色之螢光顯微術，（二）攝影術：形象顯微術。 4. 電子顯微鏡：可能獲得60,000倍之放大。

染 色 有簡單染色法及鑑別染色法：簡單染色法乃作形態示範用者；且另有對莢膜、芽胞、鞭毛及細胞核等之特殊染色法。鑑別染色法包括革蘭氏染色法，耐酸染色法，異染小粒染色法等，以及區別死菌與生菌之染色法。

培 養 細菌、立克次氏體及濾過性微子之培養方法甚多，今簡述於下；液體式與固體式之簡單培養基，鑑別培養基，顯示發酵作用及代謝作用之示範培養基，厭氧培養基，有活組織之培養基，受精雞胚，綜合培養基及缺乏某種生長要素之培養基。

血 清 學 方 法 通常可以凝集現象鑑別關係較近之生物，但必要

時必須用凝集吸收法，有時亦用沉澱，補體結合及其他反應作研究。

致病性試驗 為測定細菌之致病性，可使試驗室之某些動物（通常為小鼠、荷蘭豬及兔等）受細菌之感染，而觀察其結果，是否因感染而致病或死亡。

細菌孢子試驗 有數種細菌例如傷寒桿菌，不能以其他方法分類，但可以細菌孢子分成許多型。

## 第三講

# 細菌形態學

細胞漿 吾人可於細胞質內覓見多數或少數之脂肪質屈光性顆粒，及一些由動物澱粉及多醣質所合成之顆粒。此外，則為一些具有貯藏食物功用之異染性顆粒（即Babes Ernst顆粒）。

細胞核 昔時認為細菌細胞中無清楚之細胞核，但最近已發現某些細菌細胞中，除有普遍散佈之染色體外，尚可清晰見及有不受飢餓影響，且於化學性質上類似細胞核之結構。

芽胞 細菌芽胞之保護功用遠勝過生殖功用。芽胞胞膜組織可分為三層：——內層、中層及黏性之外層。芽胞與其他繁殖體之重要區別在含有大量之鈣與鎂及小量之鉀與磷，且芽胞中亦無酶素作用。

細胞膜 因細菌有各種不同之形態，故已往假定細菌有細胞膜。今可用細胞漿溶解法，將細胞置於高滲透壓中，或用胞漿溢出法，或將較脆弱之細胞置於蒸餾水中，皆可顯出細胞膜之存在。

莢膜 自形態上言，因莢膜有黏性，故被視為細菌體之分泌物，且具有下列特殊性質：弱染色反應；易被洗去；易被酶素消化，但並不影響細菌之生命；易於電子顯微鏡下觀察。不同細菌莢膜之化學成份亦不同，例如肺炎球菌為多醣質；炭疽桿菌為多肽質；鏈球菌為

蛋白性物質。上述諸點皆於免疫反應上占有重要位置。

鞭毛 普通認為鞭毛乃細菌之運動器官，但據最近之觀察，已對其真確性發生懷疑。鞭毛係自細菌體伸出，但較細菌體長，為螺旋形狀具蛋白性質，且具有特殊之抗原成分，與細菌細胞迥然不同。

## 第 四 講

### 細菌之化學成分

### 物理性質及營養

水分 細菌與其他生物相似，含有大量之水，例如白喉桿菌有 84%，霍亂弧菌有 88%，酵母菌通常少於 70%。

化學成分 炭、氮及某些無機化合物，例如鉀、鈣、鎂、磷等及極少量之鐵、銅及其他成分。

上述諸成分形成下列各物質：

1. 蛋白質 各種細菌體中所含蛋白質及其有關物質之量之差異頗大，大多數約含有 50--93%，但某些微子幾含 100%。酵母細胞之蛋白質含量最低，約為 30--60%。細菌所含蛋白質之種類頗多，核蛋白永遠存在，其餘者構成球蛋白，多胜質或胺基酸。

2. 炭水化物之含量，因細胞之年齡，營養品之量、性質及其他條件而有極大之不同。不同細胞可有 10--50% 之差異。炭水化物包括纖維質，多醣質及動物澱粉等。

3. 脂質 許多細胞含有 5--20% 不同量脂質形成包括脂肪、油、類脂質及蠟等。

物理性質 細菌之比重為1.038—1.065，黏性較水大10—20倍。通常帶有負電荷，其等電點為3—5間。具有不同程度之氧化還原作用，一些細菌能產生螢光放射。

營養 研究之方向：

1. 細菌及其產物之化學組成之研究。
2. 所需之培养基及環境之研究。
3. 基於此類知識所製造之化學治療品。
4. 用以作維生素及胺基酸之微量生物鑑定。

細菌之一般需要：

1. 水之存在 乃細胞輸入需要物及輸出廢棄物之必要媒介；無水，則細胞之吸收作用、分泌作用、擴散作用以及排洩作用皆不可能進行。

2. 無機物質之需要 不同種類之細菌為不同之目的而需要鈉、鉀、銅、鐵及鈣。

3. 有機物質之需要 用炭及氮，可製成原生質，細菌可因此而分為二大類：自身營養——即能利用簡單化合物如二氧化碳，氮成分或硝酸鹽以為營養者。異體營養——必須利用已製成之有機物質者。

4. 氣體之需要 某些細菌需要氧之充分供給（需氧菌），而其他者却全部或完全不需要氧之存在（厭氧菌），另某些細菌需要二氧化碳。

5. 生長要素或維生素 一些極少量之物質，如維生素及生長素，其本身並非主要營養品，但苟無之，則某些細菌完全不能生長。



## 第五講

# 細菌之代謝作用、生殖 作用、生長及死亡

代謝作用 包括同化作用及異化作用，前者包括建立細胞之許多程序，後者包括酶作用物之分解，或變質。因而可產生能力，以供給生物之應用。異化作用又可視其需氧與否而分為二種：需氧或呼吸作用，無氧或發酵作用。

細菌可將許多元素綜合成複雜物質；同時，他系細菌亦可將此類複雜物質，分化為簡單物質，例如有些細菌能不經光合作用而將元素綜合成炭酸，此作用已被認為是生物學之一重要現象。更為衆所週知之一現象，乃所謂之氮循環，將銨、亞硝酸鹽或硝酸鹽變為蛋白質，——即所謂之氮固定法；此性質於農業上有極大之重要性，且已被大規模研究。另一方面，如蛋白質不能有適當之分解，則所有可利用之物質，必已被消耗殆盡，則動植物之生命能維持以迄於今日，乃難以想像之事。此外硫磺及其他簡單無機物，亦同樣可被硫菌，鐵菌等綜合成複雜物質。

生殖作用 一般言之，細菌數目之增加，乃由二分裂作用；但



細菌中如酵母菌，真菌及其他單細胞生物，亦有複雜生殖程序，且早為細菌學界所公認。生殖作用之一種，即所謂之 L 菌群生殖法，此菌群中之細胞，先漲大成直徑 3-10 秒之圓形細胞，而後再分成小細胞。此方法與真菌之由芽胞發育之情形相仿。

生長與死亡 於普通培養中細菌之生活史可分為下列數階段：

1. 潛伏期： 無生長作用。
2. 落後期： 生長極慢。
3. 對數生長期： 生長極速。
4. 反加速期： 生長漸慢。
5. 平衡期： 生殖與死亡相抵消。
6. 加速死亡及對數死亡期： 死亡極多。
7. 全部死亡期： 完全消滅。