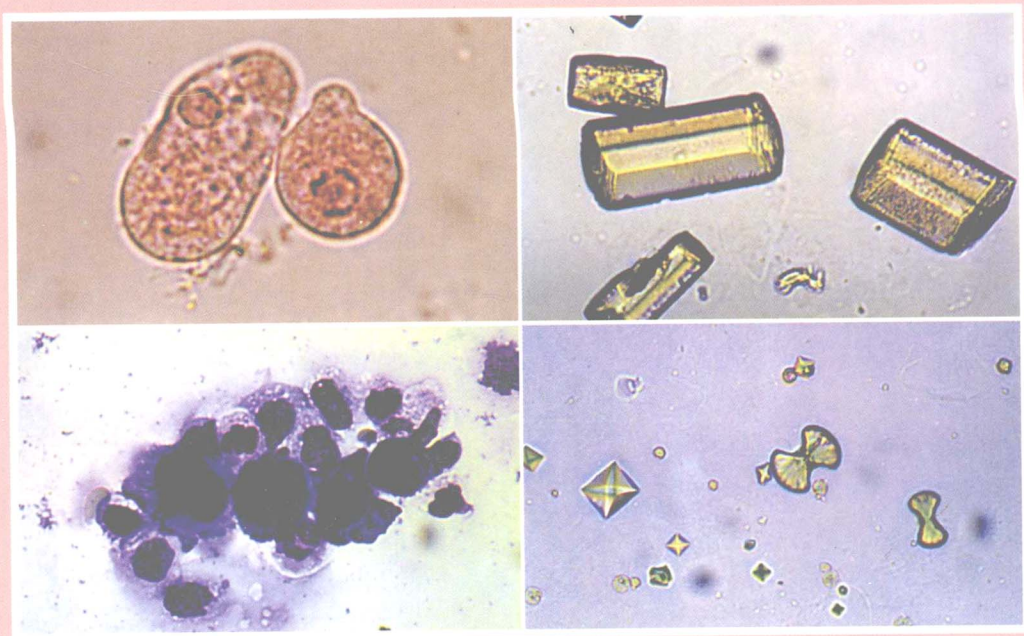


臨床鏡檢學

第二版修訂

曾永德 編著



藝軒圖書出版社

臨床鏡檢學

第二版修訂

曾永德 編著

藝軒圖書出版社

國家圖書館出版品預行編目資料

臨床鏡檢學／曾永德編著. --第二版. --臺北縣新店市：藝軒，2007
面；公分.
參考書目
含索引
ISBN 957-616-758-2 (精裝)

1. 醫學檢驗 2. 診斷

415.12

93003592

本書任何部份之文字或圖片，如未獲得本社書面同意，
不得以任何方式抄襲、節錄及翻印

新聞局出版事業登記證局版台業字第一六八七號

臨床鏡檢學（第二版修訂）

（精裝）特價新臺幣 1100 元

編著者：曾 永 德

發行所：藝軒圖書出版社

發行人：彭 賽 蓮

總公司：台北縣新店市寶高路 7 巷 1 號 5 樓

電話：(02)2918-2288

傳真：(02)2917-2266

網址：www.yihscient.com.tw

E-mail:yihscient@ms17.hinet.net

總經銷：藝軒圖書文具有限公司

台北市羅斯福路三段 316 巷 3 號

（台大校門對面·捷運新店線公館站）

電話：(02)2367-6824

傳真：(02)2365-0346

郵政劃撥：0106292-8

台大醫學院展售處

台北市仁愛路台大醫學院聯教館醫工室 B1

電話：(02)2397-5070

台中門市

台中市北區五常街 178 號

（健行路 445 號宏總加州大樓）

電話：(04)2206-8119

傳真：(04)2206-8120

大夫書局

高雄市三民區十全一路 107 號

（高雄醫學大學正對面）

電話：(07)311-8228

本公司常年法律顧問／魏千峰、邱錦添律師

二〇〇七年二月第二版修訂

ISBN 957-616-758-2

本書如有缺頁、破損或裝訂錯誤，請寄回本公司更換。

讀者訂購諮詢專線：(02) 2367-0122

黃教授序

臨床鏡檢學又稱一般臨床檢驗學，主要為利用顯微鏡檢查尿液、各種體液、糞便及痰液，並做一些定性或半定量化學分析的一門學問。國內臨床鏡檢學參考書籍多為英文版，中文著作較少，學生在閱讀時需耗費大量時間，經常為事倍功半。為了消除語文造成的學習障礙，有必要編寫內容新穎完整的中文臨床鏡檢學參考書或教科書，此亦符合科技生根必需母語化的趨勢。

本書編著者曾永德主任台大醫技系畢業，又獲有美國臨床化學碩士學位及臨床化學師証照，學有專精；且從事臨床檢驗工作及教學多年，可謂經驗豐富。曾主任參考最新的臨床鏡檢學書籍，配合他豐富的經驗，花了不少心血，方編寫成此書。書中對每項分析除介紹其檢驗原理、步驟、判讀及臨床意義外，更詳盡舉出檢驗可能受到的干擾如偽陽性及偽陰性反應，且完整敘述每項分析的生理背景及病理狀況，使讀者對每項分析均能有完全了解。書中附有相當多張顯微鏡觀察實物所拍攝彩色相片，幾乎囊括大部份常見實物，相當難得，這些相片對教學及臨床檢驗工作幫助甚大。

這是一本學理及實務兼顧、內容新穎豐富的臨床鏡檢學參考書。本書的出版對國內臨床鏡檢學的教學將大有幫助，對從事臨床鏡檢工作的醫檢師亦為很好的參考工具書。曾主任和本人相交已久，本人深知其為人踏實、治學嚴謹，所以樂為寫幾句序言，向讀者諸君推薦其所著「臨床鏡檢學」一書。

黃 慶 三

中華民國八十七年十月

第二版 編著者序

本書為配合醫學院醫技系臨床鏡檢學課程教學及醫檢師同仁從事臨床鏡檢工作的參考而編寫。本書第一版於民國 87 年出版，因內容新穎完整，獲得許多醫技系師生及各大醫院醫檢師同仁採用。此次改版，編著者參考最近幾年出版英文臨床鏡檢學書籍及相關文獻，增加一些新的內容及刪掉一些舊的不合時宜內容，同時增加一些彩色圖譜，並介紹一些國內常用之鏡檢器材方法，務使本書能將最新臨床鏡檢學知識及技術完整介紹給讀者。

此次改版，可說是全面性，幾乎每一章均或多或少作了修改。主要修改地方敘述如下。**第三章常規尿液分析：**(1)將原有市售尿試紙之一種廠牌名稱 Chemstrip 改為 Combur-Test，以符合國內現況，因 Chemstrip 為其在美國的商品名，在國內的商品名應為 Combur-Test；(2)增加一些尿沉渣圖譜；(3)對微白蛋白尿 (microalbuminuria) 的檢測，作更詳細敘述，並介紹新的尿試紙檢測方法；(4)對尿液分析自動化方面，依據最新型的自動尿液分析儀器重新改寫；(5)對市售尿液分析標準系統方面，增加介紹目前國內常用之 S-Y 尿液標準化系統；(6)增加血尿、血紅素尿與肌紅蛋白尿的區分表；正常人與黃疸病人的膽紅素及尿膽素原之濃度變化表中，加入血清膽紅素及糞便顏色變化；增加 Watson-Schwartz 試驗的判讀表。這些歸納表，將使讀者在閱讀時，更加清楚。**第五章糞便分析：**(1)增加一些原蟲囊體與滋養體圖譜及其他寄生蟲卵圖譜；(2)對濃縮法檢查寄生蟲及寄生蟲卵，稍作修改，並增加常用之硫汞—碘—甲醛 (MIF) 沉澱法及飽和食鹽水浮游法；(3)介紹目前國內常用之張氏糞便濃縮集卵瓶及其使用；(4)對脂肪痢篩檢試驗及糞便脂肪定量作更詳細敘述。**第十一章精液分析：**(1)參考 WHO Laboratory Manual for the Examination of Human Semen and Sperm-Cervical Mucus Interaction. 4th ed. 1999，將此手冊內容有關精液分析及品質管制部份，放入本章中；(2)對免疫學分析檢測精子抗體，作更詳細敘述。增加了**第十四章陰道及尿道分泌物的實驗室檢查**。此部份檢查之前較不受重視，或部份納入微生物及血清免疫檢驗中，但目前則逐漸受到重視，有些檢查也歸臨床鏡檢實驗室操作，故增加此部份檢查之介紹，使從事臨床鏡檢工作的醫檢師同仁於遇到這些檢查時，能夠參考。

除了前述各章作了較多修改外，其他如**第七章腦脊髓液分析及第九章胸膜液、心包液、腹膜液分析**等亦配合較新的檢驗知識及技術，作了不少修改。**第四章代謝疾病尿液篩檢及泌尿系統結石分析**則修改國內衛生署指定新生兒先天性代謝疾病篩檢項目，以符合目前篩檢項目；另外介紹新的串聯式質譜儀 (tandem mass spectrometry, MS/

MS) 用於新生兒罕見疾病篩檢 (俗稱二代新生兒篩檢)。

本書共分十四章。第一章介紹顯微鏡的光學原理、構造、使用及類型。第二至四章為尿液分析，分別介紹尿液的形成、尿液檢體的採集及處理以及影響尿液分析的因素；常規尿液分析，包括尿液物理性質、化學性質及沉渣檢查；特殊尿液分析，包括代謝疾病尿液篩檢及泌尿系統結石分析。第五章介紹糞便分析。第六章介紹痰液分析。第七至九章為體液分析，分別介紹腦脊髓液分析、滑膜液（關節液）分析以及漿液（胸膜液、心包液、腹膜液）分析。第十章介紹胃液、十二指腸液及膽汁分析。第十一章介紹精液分析。第十二章介紹懷孕試驗。第十三章介紹羊水分分析。第十四章介紹陰道及尿道分泌物的實驗室檢查。每章分析首先介紹其生理背景及病理狀況；再介紹檢驗原理、步驟、判讀及檢驗受到的干擾如偽陽性及偽陰性反應；最後介紹檢驗值所顯示的臨床意義，使讀者對每項分析有完整了解。第三、五、六、九、十四章內分別附有顯微鏡檢查尿沉渣內細胞、微生物、圓柱體及結晶；糞便內各種臨床上常見寄生蟲卵及原蟲囊體與滋養體；痰液內染色的結核桿菌及其他細菌、細胞；體液內染色的細胞；以及陰道分泌物內染色的細胞及細菌等所拍攝的彩色相片，這些相片及其檢體取得不易，彌足珍貴，對顯微鏡觀察辨認實物很有幫助。

附錄一為參考值，列有尿液、糞便、腦脊髓液、滑膜液、胃液、精液及羊水等分析的參考值，讀者可由其中很快查到各項分析的參考值。

為增進學習效果及準備國家考試需要，本書收集民國八十六年至九十二年國家考試試題，編於附錄二練習題中，八十六年以前的試題，因時間較久，且佔篇幅，故予刪除。依考選部最新公告之專門職業及技術人員高等考試醫事檢驗師考試各應試科目命題大綱規定，臨床鏡檢學（包括寄生蟲學）之命題大綱為顯微鏡原理與操作、尿液常規檢查（不包含結石、代謝疾病）、糞便常規檢查、痰液一般鏡檢、腦脊髓液檢查、穿刺液（含胸水、腹水及心包液）檢查、滑膜液檢查、精液檢查、懷孕試驗、醫用寄生蟲檢查，故本書之第四章代謝疾病尿液篩檢及泌尿系統結石分析、第十章胃液、十二指腸液及膽汁分析、第十三章羊水分分析及第十四章陰道及尿道分泌物的實驗室檢查等，專門職業及技術人員高等考試醫事檢驗師考試並不命題（不考）。這幾章均為較特殊的檢驗，雖然考試不考，但英文之臨床鏡檢學相關書籍，仍有這些內容，且醫檢師有時會從事這些特殊檢驗，故本書仍將其編入，以供參考。

本書此次改版，承實用醫療器材有限公司張懋桂先生提供一些原蟲囊體與滋養體及寄生蟲卵相片，使有關糞便寄生蟲及卵之圖譜更加完整，他並提供國內普遍使用的國產尿液分析標準系統 S-Y 尿液標準化系統及張氏糞便濃縮集卵瓶相關資料，使本書得以向讀者介紹這些不錯的國產鏡檢器材，在此謹致謝忱。羅東博愛醫院病理科主任

施洽雯教授提供陰道分泌物之 clue cell 相片，檢驗科蔡慧雅醫檢師及楊文瑩醫檢師幫忙校稿、不孕症實驗室林麗婷醫檢師提供精液分析的一些寶貴意見，花蓮慈濟醫院檢驗科林等義主任協助審閱第十四章陰道及尿道分泌物的實驗室檢查並提供寶貴意見，在此一併致謝。在此也要感謝藝軒圖書出版社董水重先生的全力支持及李卿僖小姐的編排與校正，使得改版得以順利進行。

本書的編寫及改版，編著者用了不少心思及時間，期望能將有關臨床鏡檢學的最新知識及技術介紹給讀者，然個人能力有限，如有疏漏之處，請讀者先進不吝指正。

曾 永 德

2004 年 3 月

誌 謝

在本書編寫過程中，非常感謝拜耳三共股份有限公司台北分公司慷慨提供尿沈渣大部份相片及台北醫學院寄生蟲學科鍾文政教授提供各種寄生蟲卵標本，因他們的幫忙，使得本書的顯微鏡拍攝實物彩色相片得以充實。衛生署預防醫學研究所病媒昆蟲組鄭美英助理研究員提供阿米巴原蟲標本、國泰綜合醫院內科細胞室許守真醫檢師提供痰液及體液抹片標本、台北市立慢性病防治院檢驗科提供結核桿菌抗酸性染色相片、台北市立婦幼醫院優生保健科林陳立醫師提供正常及唐氏症胎兒染色體相片、台北市聯合特殊檢驗中心賴明龍博士提供腎結石紅外線光譜圖、Nikon 顯微鏡代理國祥貿易股份有限公司提供顯微鏡目錄及使用、攝影說明書並提供攝影技術協助等，在此一併致謝。

醫檢師章門煌碩士在本書編寫過程中負責顯微鏡攝影、奔走各處協助取得標本並幫忙校稿及提供寶貴意見，居功厥偉；洪錦成、蘇郁婷及吳明靜等三位均為通過高考的優秀醫檢師，他們於工作之餘幫忙校稿，在此謹致由衷謝忱。

目 次

第一章 顯微鏡 (Microscope)	1
第一節 顯微鏡的放大原理 (Magnification Principles of the Microscope)	3
第二節 顯微鏡光學 (The Microscope Optics)	3
第三節 明視野顯微鏡的構造 (Structure of the Brightfield Microscope)	9
第四節 顯微鏡的使用 (Use of the Microscope)	12
第五節 顯微鏡的清潔及維護 (Cleaning and Maintenance of the Microscope)	13
第六節 顯微鏡檢體大小的測定 (Measurement of Objects under the Microscope)	13
第七節 其他類型顯微鏡 (Other Types of Microscope)	15
第二章 尿液分析緒論 (Introduction to Urinalysis)	21
第一節 泌尿系統的構造及功能 (Structure and Function of the Urinary System)	23
第二節 尿液的形成 (Formation of Urine)	25
第三節 尿液的組成 (Composition of Urine)	27
第四節 尿液的鑑定 (Identification of Urine)	29
第五節 影響尿液分析結果的疾病 (Diseases Affecting Urinalysis Results)	29
第六節 尿液檢體的採集 (Collection of Urine Specimen)	33

第七節	尿液檢體的處理及保存 (Handling and Preservation of Urine Specimen)	34
第八節	尿液檢體的變質 (Deterioration of Urine Specimen)	36
第三章	常規尿液分析 (Routine Urinalysis)	39
第一節	物理性質檢查 (Physical Examination)	41
第二節	化學性質檢查 (Chemical Examination)	48
第三節	尿沉渣的顯微鏡檢查 (Microscopic Examination of Urine Sediment)	82
第四節	尿液分析自動化 (Automation in Urinalysis)	101
第五節	尿液分析的品質保證 (Quality Assurance in Urinalysis)	104
第四章	代謝疾病尿液篩檢及泌尿系統結石分析 (Urinary Screening Tests for Metabolic Diseases and Analysis of Urinary Calculi)	119
第一節	胺基酸代謝疾病 (Amino Acid Disorders)	123
第二節	醣類代謝疾病 (Carbohydrate Disorders)	140
第三節	黏多醣代謝疾病 (Mucopolysaccharide Disorders)	143
第四節	紫質類代謝疾病 (Porphyrin Disorders)	144
第五節	泌尿系統結石分析 (Urinary Calculi Analysis)	155
第五章	糞便分析 (Stool Analysis)	167
第一節	糞便的形成及組成 (Formation and Composition of Stool)	169
第二節	糞便檢體的採集 (Collection of Stool Specimen)	170
第三節	肉眼觀察 (Macroscopic Examination)	170

第四節	顯微鏡檢查 (Microscopic Examination)	172
第五節	化學檢查 (Chemical Examination)	183
第六章	痰液分析 (Sputum Analysis)	207
第一節	痰液生理學 (Physiology of Sputum)	209
第二節	痰液檢體的採集 (Collection of Sputum Specimen)	210
第三節	肉眼觀察 (Macroscopic Examination)	211
第四節	顯微鏡檢查 (Microscopic Examination)	212
第七章	腦脊髓液分析 (Cerebrospinal Fluid Analysis)	221
第一節	腦脊髓液生理學 (Physiology of Cerebrospinal Fluid)	223
第二節	檢體採集 (Collection of Specimen)	225
第三節	肉眼觀察 (Gross Examination)	226
第四節	顯微鏡檢查 (Microscopic Examination)	227
第五節	化學檢查 (Chemical Examination)	236
第六節	微生物學及免疫學檢查 (Microbiologic and Immunologic Examinations)	245
第八章	滑膜液分析 (Synovial Fluid Analysis)	249
第一節	滑膜液生理學 (Physiology of Synovial Fluid)	251
第二節	檢體採集 (Collection of Specimen)	251
第三節	肉眼觀察 (Gross Examination)	253
第四節	顯微鏡檢查 (Microscopic Examination)	254
第五節	化學檢查 (Chemical Examination)	258

第六節	免疫學檢查 (Immunologic Examination)	260
第七節	微生物學檢查 (Microbiologic Examination)	260
第八節	臨床相關 (Clinical Correlation)	261

**第九章 胸膜液、心包液及腹膜液分析
(Pleural, Pericardial and Peritoneal
Fluid Analysis) 263**

第一節	胸膜液、心包液及腹膜液生理學 (Physiology of Pleural, Pericardial and Peritoneal Fluid)	265
第二節	胸水、心包水及腹水的形成 (Formation of Pleural, Pericardial and Peritoneal Effusions)	265
第三節	濾出液及滲出液 (Transudates and Exudates)	267
第四節	檢體採集 (Collection of Specimen)	268
第五節	物理性質檢查 (Physical Examination)	269
第六節	顯微鏡檢查 (Microscopic Examination)	271
第七節	化學檢查 (Chemical Examination)	272
第八節	微生物學檢查 (Microbiologic Examination)	276
第九節	免疫學檢查 (Immunologic Examination)	277
第十節	細胞學檢查 (Cytologic Examination)	277

**第十章 胃液、十二指腸液及膽汁分析 (Gastric
Fluid, Duodenal Fluid and Bile Analysis) 279**

第一節	胃液分析 (Gastric Fluid Analysis)	281
第二節	十二指腸液分析 (Duodenal Fluid Analysis)	292
第三節	膽汁分析 (Bile Analysis)	295

第十一章 精液分析 (Seminal Fluid Analysis) 297

第一節 精液分析的目的 (The Purposes of Seminal Fluid Analysis)	299
第二節 精液生理學 (Physiology of Seminal Fluid)	299
第三節 檢體採集 (Collection of Specimen)	302
第四節 肉眼觀察 (Gross Examination)	302
第五節 顯微鏡檢查 (Microscopic Examination)	304
第六節 免疫學分析 (Immunologic Assays)	310
第七節 化學檢查 (Chemical Examination)	311
第八節 微生物學檢查 (Microbiologic Examination)	313
第九節 性交後試驗 (Postcoital Test, Sims-Huhner Test)	313
第十節 輸精管切除手術後的精液分析 (Postvasectomy Seminal Fluid Analysis)	314
第十一節 精子功能試驗 (Sperm Function Tests)	314
第十二節 精液分析的品質管制 (Quality Control of Semen Analysis)	316
第十三節 精液的法醫學分析 (Forensic Analysis of Seminal Fluid)	317

第十二章 懷孕試驗 (Pregnancy Test) 321

第一節 受孕 (Conception)	323
第二節 懷孕時母體的生化學及血液學變化 (Maternal Biochemical and Hematologic Changes in Pregnancy)	323
第三節 hCG 活性的測定 (Measurement of hCG Activity)	327
第四節 hCG 的臨床應用 (Clinical Application of hCG)	331

附錄二 練習題	383
參考文獻	485
索 引	487

第一章 顯微鏡 (Microscope)

第一節 顯微鏡的放大原理

(Magnification Principles of the Microscope)

第二節 顯微鏡光學 (The Microscope Optics)

- 一、孔徑值 (Numeric Aperture)
- 二、解像力 (Resolution)
- 三、放大倍率 (Magnification)
- 四、相差 (Aberration)
- 五、焦深 (Depth of Focus)
- 六、工作距離 (Working Distance)

第三節 明視野顯微鏡的構造

(Structure of the Brightfield Microscope)

- 一、照明系統 (Illumination System)
- 二、聚光鏡 (Condenser)
- 三、物鏡 (Objective)
- 四、目鏡 (Eyepiece)
- 五、焦距調整鈕 (Focusing Knob)
- 六、載物台 (Stage)
- 七、濾光片 (Filter)

第四節 顯微鏡的使用 (Use of the Microscope)

第五節 顯微鏡的清潔及維護

(Cleaning and Maintenance of the Microscope)

第六節 顯微鏡檢體大小的測定

(Measurement of Objects under the Microscope)

第七節 其他類型顯微鏡 (Other Types of Microscope)

- 一、相位差顯微鏡 (Phase Contrast Microscope)
- 二、干涉顯微鏡 (Interference Contrast Microscope)
- 三、暗視野顯微鏡 (Darkfield Microscope)

四、螢光顯微鏡 (Fluorescence Microscope)

五、偏光顯微鏡 (Polarizing Microscope)

第一章

顯微鏡 (Microscope)

臨床鏡檢實驗室使用顯微鏡觀察肉眼看不到的太小構造如細胞、微生物、寄生蟲（卵）、結晶、圓柱體及其他有形成份等。顯微鏡為臨床鏡檢實驗室最主要的儀器，亦為每日經常使用的儀器，

醫檢師應對與顯微鏡有關的光學原理、顯微鏡的構造及使用等有所了解，方能純熟使用顯微鏡，獲得最大效果。顯微鏡是一種精密儀器，需要特別注意其清潔及維護。

第一節 顯微鏡的放大原理 (Magnification Principles of the Microscope)

顯微鏡的原理係將二個凸透鏡適當地組合，放大檢體，加以觀察。接近檢體的凸透鏡 L_o 稱為物鏡，可將檢體放大 1~100 倍，產生實像 $A' B'$ 。接近人眼

的凸透鏡 L_e 稱為目鏡，可放大 5~20 倍，約在距離人眼 250 mm（明視距離）處，產生虛像 $A'' B''$ ，放大後的虛像 $A'' B''$ ，可以通過人眼觀察到（圖 1-1）。

第二節 顯微鏡光學 (The Microscope Optics)

一、孔徑值 (Numeric Aperture, NA)

孔徑值係表示顯微鏡解像力 (resolving power) 的一個數值。孔徑值等於物鏡前介質（空氣或油）的折射率 (n) 與被顯微鏡對焦 (focus) 的檢體所發射出的通過物鏡的光錐所形成角的一半 (θ) 的正弦值 ($\sin \theta$) 乘積（圖 1-2）。

$$NA = n \cdot \sin \theta$$

物鏡的孔徑值愈大，解像力愈好。一般可設法改變 n 值，以增加 NA 值。空氣的折射率等於 1，其孔徑值小於 1；浸

油的折射率等於 1.515，其孔徑值可達 1.4。以空氣為介質，光線經檢體、蓋玻片進入空氣時，物鏡的孔徑值小於 1，在 10 倍、20 倍及 40 倍放大時沒有問題；但是在 100 倍放大時，影像會模糊、不夠明亮，故需在蓋玻片與物鏡之間加入油為介質，增加 n 值，使 NA 值增加，影像就會清楚明亮。

二、解像力 (Resolution)

顯微鏡能辨別兩個點之間的最小距離，稱為解像力，又稱解析度。