

核子醫學

總監

陳宏一

總編輯

何善台

執行編輯

張德明

于大雄

任益民

謝正源

編輯群

黃文盛

程紹智

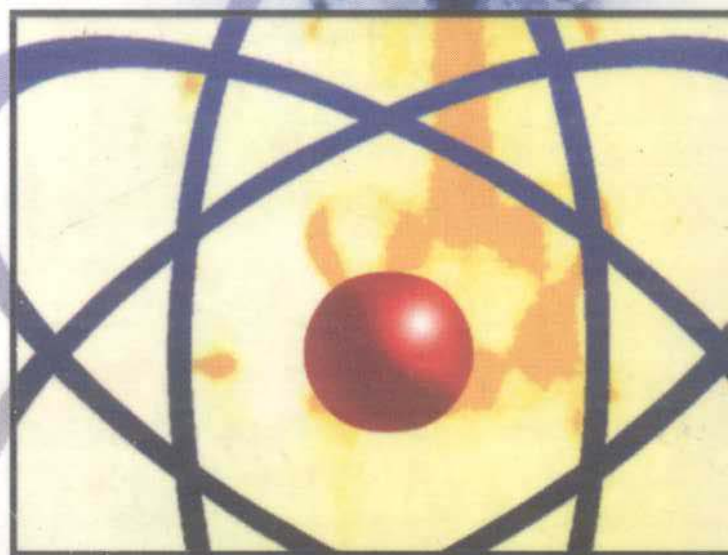
譔鴻遠

鄭澄意

王昱豐

製作群

三軍總醫院臨床教學組



合記圖書出版社 發行

核子醫學

總監

陳宏一

總編輯

何善台

執行編輯

張德明

于大雄

任益民

謝正源

編輯群

黃文盛

程紹智

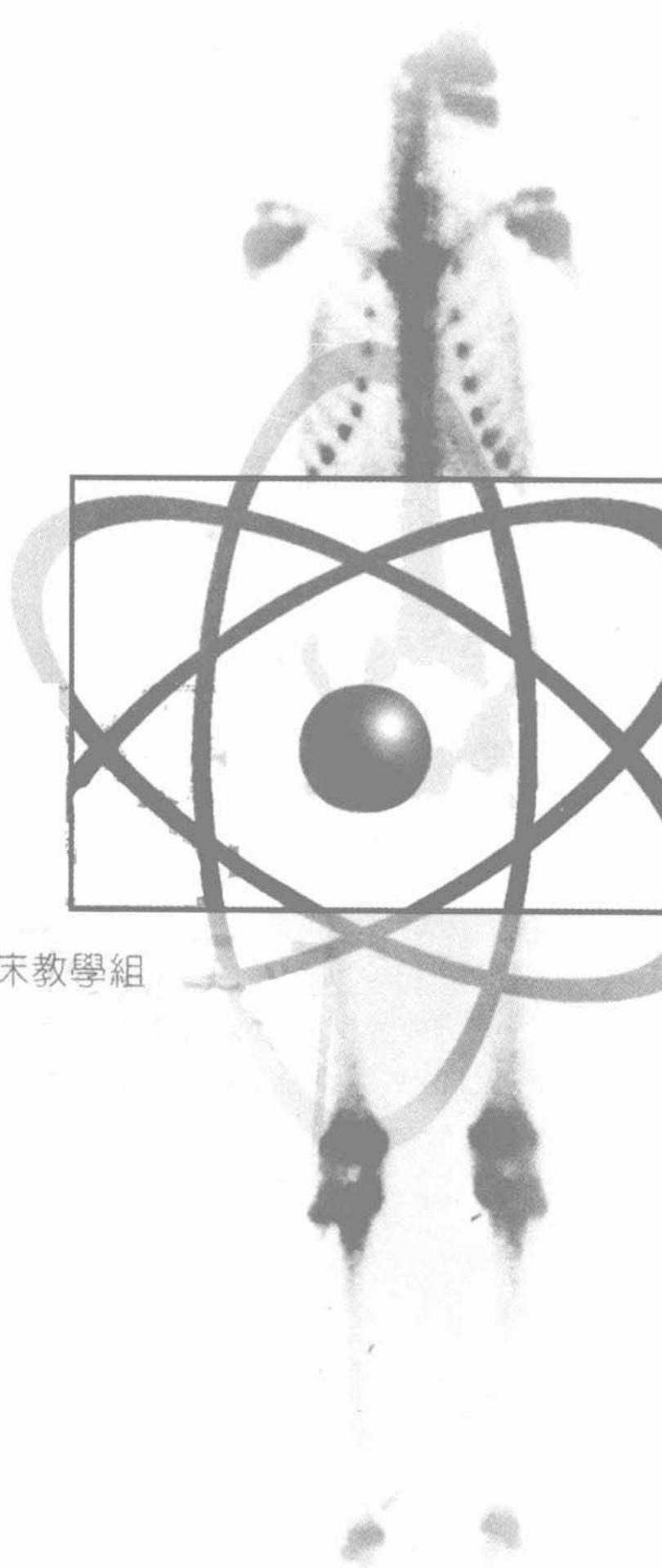
譚鴻遠

鄭澄意

王昱豐

製作群

三軍總醫院臨床教學組



臨床醫學核心教材 . 28, 核子醫學
/ 何善台 總編輯. — 初版 —
臺北市：合記，民 90 面；公分

ISBN 957-666-775-5 (平裝)

1. 核子醫學

415.216

90014896

書名	臨床醫學核心教材 (28) — 核子醫學
總監	陳宏一
總編輯	何善台
執行編輯	張德明等
編輯群	黃文盛等
製作群	三軍總醫院臨床教學組
發行人	吳富章
發行所	合記圖書出版社
登記證	局版臺業字第 0698 號
社址	臺北市內湖區 (114) 安康路 322-2 號
電話	(02) 27940168
傳真	(02) 27924702

總經銷	合記書局
北醫店	臺北市信義區 (110) 吳興街 249 號
電話	(02) 27239404
臺大店	臺北市中正區 (100) 羅斯福路四段 12 巷 7 號
電話	(02) 23651544 (02) 23671444
榮總店	臺北市北投區 (112) 石牌路二段 120 號
電話	(02) 28265375
臺中店	臺中市北區 (404) 育德路 24 號
電話	(04) 22030795 (04) 22032317
高雄店	高雄市三民區 (807) 北平一街 1 號
電話	(07) 3226177

郵政劃撥 帳號 19197512 戶名 合記書局有限公司

中華民國 九十年 九月 十日 初版一刷

作者簡介

總監

陳宏一

國防醫學院副院長兼三軍總醫院院長

國防醫學院泌尿外科副教授

英國牛津大學藥理博士

總編輯

何善台

國防醫學院教授兼醫學系主任

三軍總醫院教學副院長

執行編輯

張德明

國防醫學院內科教授

三軍總醫院內科部主任

于大雄

國防醫學院外科教授

三軍總醫院外科部主任

任益民

國防醫學院放射腫瘤科教授

三軍總醫院放射腫瘤部主任

謝正源

國防醫學院公共衛生學系講師

三軍總醫院臨床教學組組長

編輯群

黃文盛

國防醫學院副教授

三軍總醫院核子醫學部主任

程紹智

國防醫學院講師

三軍總醫院核子醫學部核子診斷科主任

湛鴻遠

三軍總醫院核子醫學部主治醫師

鄭澄意

國防醫學院副教授

前三軍總醫院核子診斷科主任

王昱豐

前三軍總醫院核子醫學部主治醫師

製作群

三軍總醫院臨床教學組

(曾榮傑、張博彥、徐建鵬、楊順晴、張榕浚、廖健重)

院長序

爲因應醫療科技日新月異的發展及疾病型態的複雜化，醫師所面臨之醫療環境已不似往昔單純。單從教科書上所能獲得的知識若不能加以靈活運用，則終將無法滿足現今一日千里之醫療變化。在浩瀚且快速擴張的醫學領域中，各醫學次專科漸次成立，如何能窺其全貌，亦非易事；因此，爲使本院見、實習醫師及住院醫師於短暫之各科輪替期間，能熟悉並掌握該科全貌及重點，以爲未來個人發展並及早規劃正確方向，實應給予全盤之醫學教育認知，俾符合時代潮流。

鑒於上述，本院自八十六年即著手規劃，冀望研擬一套內容精闢且涵蓋各科，且以臨床常見疾病爲主之書籍，使醫學初學者不僅能對各科有概略性的瞭解，並能銜接理論與臨床實務間之落差；故特別延請本院臨床各科學有專精之教師針對其專業領域彙編心得，以爲醫學教育更新及醫學生之福祉奉獻心力。

經過本院前教學副院長王先震教授領導的編輯群及200位醫療專業同仁努力之後，本書第一版終得於八十七年十月付梓出版。歷經一年後本經過院內各部科的內容修訂及讀者建議後進行再版之修訂工作，本第二版的修訂除內容更加充實外，特將原有上下冊的格式，再予以細分共計爲三十六冊，以

利讀者攜帶、並可達到隨時學習之目的。全程在教學副院長何善台教授領導下迅速完成，殊屬不易；而在教學組及本院作者同仁的戮力配合下，使本書再版能順利完成，於此一併感謝之。欣逢此書再版完稿，僅忝以數言用以彰顯本院各項成就得來皆非易事，以資共勉，並盼爾後能定期修訂以因應醫學快速發展及進步所需。

國防醫學院副院長兼三軍總醫院院長

國防醫學院泌尿外科副教授

英國牛津大學藥理博士

陳宏一 謹誌

何序

醫學之進步，百年銳於千載；人際之往來，天涯宛若比鄰。醫學生從學校進入醫院臨床各部科見、實習時，面對截然不同的生活環境，如何在浩瀚的醫學領域中，窺其全貌，完全掌握重點學習，絕非易事。爲使醫學生能更有效掌握學習方針以達整體醫學教育之目標，本院特別延請臨床各部、科，學有專精之專科醫師共同研商，撰寫本部臨床內外科核心教材，內容精簡扼要，兼顧理論與實務，爲醫學教育提供一個方向而精進醫學教育。

本書出版以來，受到各界師生的廣泛使用，至感榮幸並深懷感謝。承蒙各界先進、同仁的賜教斧正，今得以再版，進一步充實本書，並將本書以叢書方式呈現，以增進本書之連貫性及方便性。

本書之再版是集合三軍總醫院臨床專科醫師及資深專業同仁共襄盛舉歷經多次校正得以完成，其中要特別感謝張德明教授、于大雄教授再度鼎力相助，提供不少意見至爲感懷，還有教學組謝正源組長及同仁們的努力，特此一併致謝。

於此，並向所有臨床內外科的醫師同仁們，敬致最深的謝意。

國防醫學院教授兼醫學系主任
三軍總醫院教學副院長

何善台教授 謹誌

90年6月15日

核子醫學 目錄

1.	核子醫學簡介 黃文盛	1
2.	放射免疫分析 程紹智	3
3.	放射性同位素治療 譚鴻遠	17
4.	單光子腦斷層攝影檢查 譚鴻遠	25
5.	甲狀腺掃描及其相關核 醫影像檢查 譚鴻遠	37
6.	肺臟造影 程紹智	53
7.	鉈-201 心肌灌注造影 鄭澄意	63
8.	鎝-99m 焦磷酸鹽急性 心肌梗塞檢查 鄭澄意	75
9.	第一次穿流式與平衡式放 射核種心臟血管造影術 鄭澄意	83
10.	肝、脾及膽道造影 程紹智	91
11.	放射性同位素偵測腸胃 道出血 程紹智	105
12.	腎臟疾病的核醫檢查 鄭澄意	117
13.	骨骼閃爍造影 黃文盛	127
14.	雙光子骨質緻密度測定 黃文盛	141
15.	鎂-67 閃爍造影 王昱豐	151
16.	正子射出斷層掃描 王昱豐	165

1 核子醫學簡介

核子醫學是利用微量且短半衰期的放射性藥劑（或示蹤劑）反映體內生理、生化變化以達到疾病診斷及治療目的的一門科學。由於醫學知識、儀器及藥學科技的進步，現代核子醫學的使用也從組織器官影像進入分子醫學領域，除以生理、生化主導之功能影像之外，強化其解剖解晰能力亦為近年發展特色之一，其目的不外是希望藉此讓疾病獲得更早期診斷與治療。

因此，當病患的主治醫師經過評估後轉介病患核醫部作檢查，為的是要進一步了解其疾病情形，以便對病情進行最適當的處置。核子醫學包括試管及體內檢查兩大類，前者主要是測定人體各種體液（血液、尿液、腦脊髓液等）中某些特定成份含量的多寡；而後者是將極少量的放射性藥劑經由氣道、靜脈或口腔等徑路進入人體，經過些許時間後，這些放射性藥劑會釋出伽瑪（ γ ）射線，我們利用 γ 閃爍攝影儀收集這些射線，再配合核醫專用電腦加以處理後，便可使體內多種器官成像，甚至反應出體內特定器官的代謝訊息。

由於所使用的放射藥劑具有量微、短半衰期及易排出特性，因此基本上核醫檢查是一種非侵襲

性、無痛且安全的診療工具。唯考慮胎、幼兒對輻射敏感度較高，因此除非必要，對懷孕、即將懷孕或哺乳的婦女是不建議接受核醫檢查的。目前在臺灣核子醫學是衛生署認定十八個正式專科之一；核子醫學部成員包括醫師、藥師、技術師、護士及輻射防護人員等國家認定之專業人員。我們有可靠的放射偵測儀器針對人員、環境作定期評估；所使用的放射藥劑及劑量均經過國內、外政府機構仔細評估認為安全無慮後才核可上市。其運作過程均有核定的統一步驟，同時也受衛生署及原子能委員會的監督。

因此核子醫學醫療的任務除利用放射同位素進行醫療診療之外，亦負責輻射防護的把關工作；期能對病患作最完整醫療的服務也將輻射安全的疑慮降至最低。

❖ 關鍵詞

Gamma camera、Radioactive isotopes、Gamma-ray

2 放射免疫分析

❖ 學習目標

了解放射免疫分析之原理，臨床常應用項目及各項檢查正、異常所代表的意義。

❖ 前言

放射免疫分析 (RIA) 是目前公認測定微量物質最敏感的方法之一，其靈敏度與特異性是所有生物或生化測定所無法比擬的；所能測到的濃度亦小到 10^{-12} g/mL (pg/mL)，且少有交叉反應發生，目前可應用於血清、組織萃取物及體液中千百種微量物質的定量測定。

❖ 主要內容

一、放射製劑

1. 製劑：I-125（半衰期約 60.8 天，釋出之 γ -ray 能量 35 KeV）。
2. 劑量：極微量。

二、原理及機轉

將欲定量的樣品（爲未標記抗原，Ag）與已有 I-125 標記的抗原 (Ag^*) 混合，並加入其特異性抗體 (Ab)，由於未標記抗原與標記抗原有相同的免疫化學特性，因此，二者混合時會互相競爭與抗體結合。因而得到結合態抗原-抗體複合物 B (Ag^*-Ab)，及游離態抗原 F (Ag^*) 之比值，再對照所謂的標準曲線（圖 28-1），便可測出樣品液之濃度。

三、檢查步驟

1. 準備一系列的試管，分別加入標準液或樣品。
2. 加入固定量的標記抗原與固定稀釋的特異抗體。

3. 適量時間培育 (incubation)。
4. 將結合型抗原 ($Ag-Ab$ 及 Ag^*-Ab ，以 B 代表) 與游離型抗原 (Ag 及 Ag^* ，以 F 代表) 分開，用伽瑪計數器分別計數 B 及 F 之放射活性 (通常以 CPM 為單位，代表每分鐘之放射計數量)。
5. 每一支試管都可得到一個 B/F 值，以橫軸代表標準液之不同濃度，其對應 B/F 值繪在縱軸，可得到標準曲線 (圖 28-1)。
6. 欲測樣品之濃度可由其 B/F 值在標準曲線上之對應濃度得到。



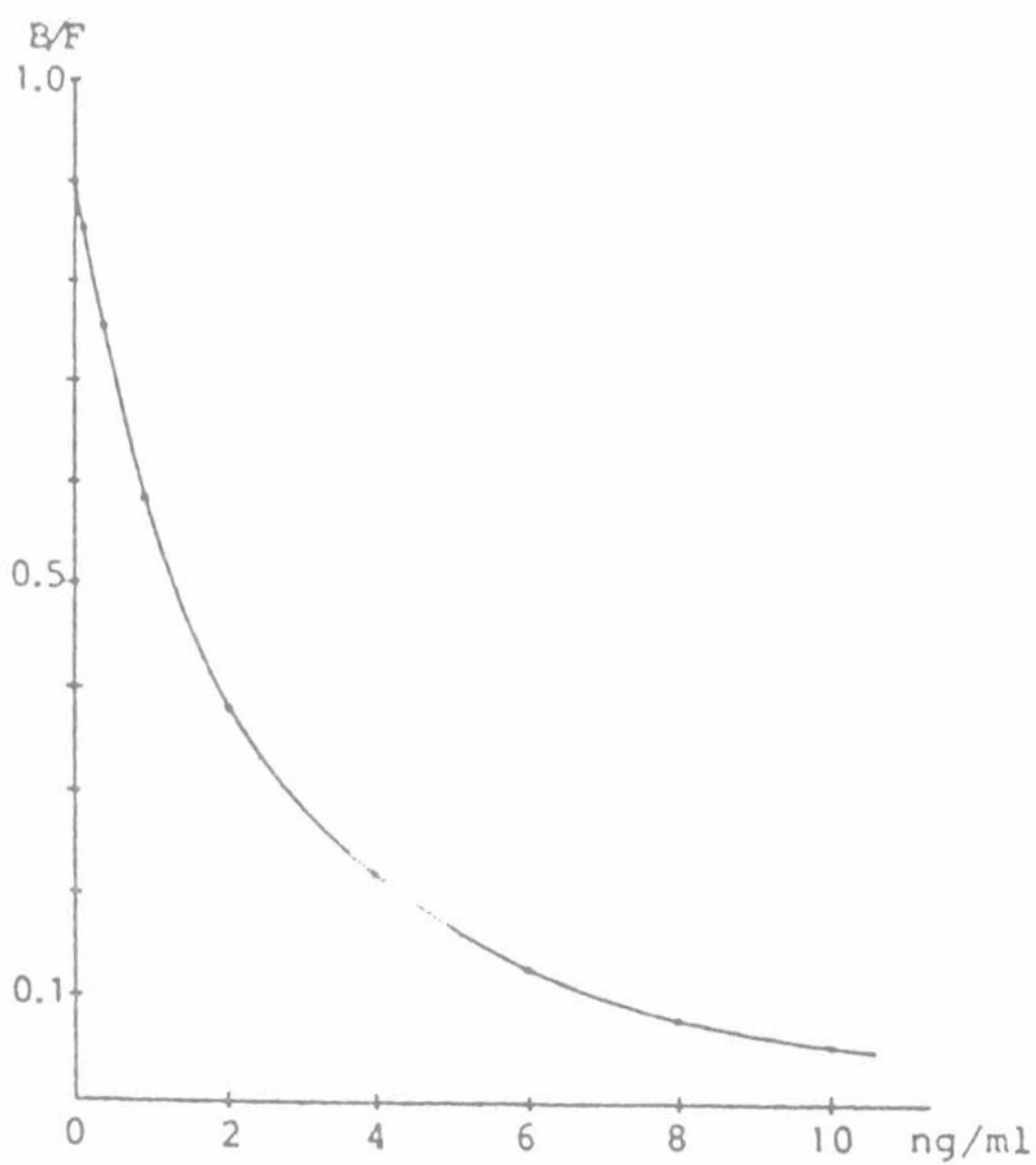


圖 28 -1 標準曲線圖，橫軸代表標準液的濃度，縱軸代表其對應之 B/F 值；B：結合態抗原抗體複合物(sg sb), F：游離態抗原(Ag)

四、臨床上常用之檢查

(一) 病毒性肝炎血清標記檢查

1. 項目：

- B 型肝炎表面抗原
- B 型肝炎 e 抗原
- B 型肝炎核心抗體
- B 型肝炎表面抗體
- B 型肝炎 e 抗體
- B 型肝炎核心抗體 IgM
- A 型肝炎病毒抗體
- A 型肝炎病毒抗體 IgM

2. 代表意義：

- HBs Ag “+”：正在感染中
- HBs Ag 及 HBe Ag 均 “+”：正在感染中，且具高度傳染力
- HBc Ab “+”：曾經感染過 B 肝
- HBs Ab “+”：對 B 肝暫具免疫力

(二) 腫瘤標記及其意義

1. 阿爾發胎兒蛋白質 (AFP)：

其為非特異性腫瘤標記，臨床上可發現於非癌

症之肝病變（肝炎及硬化）、正常孕婦和一歲以下的嬰兒。常用於肝細胞癌及睪丸癌的治療效果評估及預後追蹤，正常人（1歲以上）血清濃度小於 20 ng/mL。

2. 致癌芽胚抗原 (CEA)：

臨床上常用於大腸癌、消化系統癌及其他多種轉移惡性腫瘤之輔助診斷及治療效果之評估追蹤，亦是一種非特異性腫瘤標記，其正常值低於 2.5 ng/mL。

3. CA 125：

常用於卵巢癌、子宮頸癌、輸卵管癌之輔助診斷及治療上評估其癒後之追蹤腫瘤標記。正常婦女血清濃度小於 35 U/mL。

4. CA 15-3：

用於乳癌之偵測，乳癌患者中約有 70~80% 其血清 CA 15-3 濃度會升高，此外，乳房良性疾病及肝臟疾病 CA 15-3 亦有升高的可能。正常婦女血清濃度小於 30 U/mL。

5. CA 19-9：

與腸胃道（尤其大腸直腸癌）或婦科癌症有關，此外，急性胰臟炎患者亦可能有升高行情形，正常血清濃度小於 37 U/mL。

6. SCC：