

EPIDEMIOLOGY

流行病學

—— 原理與方法 ——

陳建仁





陳建仁

1951年出生於高雄縣旗山鎮，畢業於國立臺灣大學公共衛生研究所碩士班，並取得美國約翰霍普金斯大學理學博士學位。專長為流行病學、人類遺傳學、公共衛生及預防醫學。

曾任國立臺灣大學公共衛生研究所所長、流行病學研究所創所所長、公共衛生學院院長，以及中央研究院副院長、衛生署署長、國科會主委。現為中華民國第14任副總統。

陳建仁長期致力於流行病學研究，對臺灣的衛生防疫和科技發展有傑出貢獻，是國內流行病學界教父級人物。曾獲頒教育部學術獎及國家講座、中央研究院院士、總統科學獎、行政院傑出科技貢獻獎；以及世界科學院院士、美國哈佛大學 Cutter 預防醫學講座、美國約翰霍普金斯大學 Knowledge for the World 獎等國內外重要獎項。

EPIDEMIOLOGY

流行病學

—— 原理與方法 ——

陳建仁

醫學叢書編審委員會

林仁混（召集人）

王作仁、吳妍華、李源德、林信男

徐茂銘、許輝吉、廖廣義、盧國賢

藍忠孚、蕭水銀

獻給天主賞賜的
慈親、恩師、賢妻和愛女

仁兒：今天我特摘錄日文俳句二手，作為您榮升台大醫學院教授之賀詞。希記住遵照：

一、^{ミノ}實^{アタマ}るほど，^{サガ}頭下る，^{イナ}稻穗^{ホフ}かな。
（譯意：稻穗愈結實，頭部就愈下垂）

二、^{サガ}下るほど，^{アオ}仰がるる，^{フヂ}藤^{ハナ}の花。
（譯意：藤花開得愈垂下，越受人仰首觀賞）

爸爸字 75.5.31
——紀念陳新安先生逝世十週年

自序

流行病學不僅是探究疾病成因與致病機制的基礎學科，也是評估醫藥保健措施功效的不二法門。在知識爆炸而科技精進的今天，流行病學的原理與方法均有長足的發展，諸如因果邏輯的辨證、研究設計的創新、病因互動的解析、數據資訊的連鎖、數量模式的建構、分子機制的探討、疾病防治的實驗等，使流行病學的理论研究與實務應用日新月異。流行病學既是科學也是藝術，它講求「博學、審問、慎思、明辨、篤行」的為學要領，也一再激發人類敏銳的洞察力、機靈的理解力和巧妙的想像力。

直到 1970 年代，台灣並無中文的流行病學書籍。我剛剛從台大公共衛生研究所取得碩士學位，受聘為台大公共衛生系助教的時候，依恃著初生之犢的豪情，不揣淺陋地編著了《流行病學》一書。在 1978 年的母親節，由伙伴出版社發行，文笙書局總經銷。我通過教育部公費留考，負笈美國約翰霍普金斯大學流行病學研究所攻讀遺傳流行病學博士學位時，曾將該書略作增刪，而於 1980 年家父生日前夕發行再版。二十年來，該書一直是在台灣很普及的流行病學教科書。

1985 年承蒙聯經出版公司的邀請，撰寫《流行病學：原理與方法》作為該公司醫學系列叢書之一。雖然當時欣然應允，但這十年來，因為教學、研究、行政工作接踵而至，而且又獲得美國國家衛生研究院之國際研究獎助，赴美國哥倫比亞大學從事分子流行病學研究，所以撰述工作多所延誤。期間幸賴聯經出版公司的海涵包容，始得堅持到底，並於 1995 年秋天完成手稿。

本書的內容主要以流行病學的原理方法為重點，並且盡可能引用台灣本土的研究資料，讓讀者對台灣重要疾病的流行病學特徵以及多

重危險因子有所認識。但本書對於特定的流行病學主題領域，諸如傳染病流行病學、老化流行病學、婦幼流行病學、心理流行病學、遺傳流行病學、分子流行病學、環境流行病學、職業流行病學、社會流行病學、臨床實驗、社區實驗等，並未作有系統而深入的介紹。我希望不久的未來能夠再將二十年前出版的《流行病學》一書，增修為《流行病學特論》，以專章說明各主題領域之流行病學方法。

本書得以問世，應該感謝天主，祂賞賜給我慈親、恩親、賢妻、益友、英才和愛女，讓我得以全心全意投入教學研究和論述著作的工作。我的父母經常叮嚀子女要樂觀、奮鬥和謙遜，做一個平凡、平淡、平實，但對社會有貢獻的人。在我的求學過程中，承蒙多位師長的教導和提攜，恩師們的身教言教，使我的求學過程中，承蒙多位師長的教導和提攜，恩師們的身教言教，使我領略虛懷若谷、慎思明辨、正直磊落的學者風骨。內人鳳蘋，一直是我同舟共濟相互扶持的最佳拍檔，她的溫柔體貼與期許共勉，讓我毫無後顧之憂的全力衝刺追求卓越。愛女怡如和怡文的聰慧伶俐與開朗活潑，是我成為「好老爹」的動力。從1982年返國任教迄今，我指導了八十多位博、碩士班研究生。他們是我的亦徒亦友的研究伙伴，也都已是青出於藍而勝於藍的流行病學才俊。我們積極投入「無機砷健康危害之環境流行病學研究」、「常見癌症之分子與遺傳流行病學研究」、「台灣嬰幼兒及青少年雙胞胎身心發展研究」，以及「癌症相關病毒之血清流行病學研究」。流行病學沒有獨腳戲，幸賴諸多師長與同仁們的不吝賜教與密切合作，我們才有不錯的研究成果，能夠在本書中加以引用。牛頓曾描寫自己像是在浩瀚真理大海邊嬉戲的小孩，常常為了撿拾到一顆美麗的石頭或貝殼而歡喜。相對的，我在本書所引用的研究成果，都只是滄海一粟的沙粒。希望各位讀者們，可以因著本書的拋磚引玉，在流行病學研究上有更大的突破發現，我也將因此而滿心喜悅。

陳建仁

目次

自序

第一章 流行病學概論

第二節 流行病學的定義

第二節 流行病學的研究範圍

第三節 流行病學的研究範圍

第四節 流行病學在醫學的角色

第五節 流行病學的相關科學

一般參考讀物

第二章 疾病自然與致病模式

第一節 疾病的定義、診斷和分類

第二節 疾病自然史及三段五級預防

第三節 三角致病模式——環境、宿主與病原的互動

第四節 網狀致病模式——錯綜複雜的致病流程

第五節 輪型致病模式——生態平衡與疾病

第六節 螺狀模式——多病因互動的多階段進程

一般參考讀物

第三章 流行病學方法綜述

第一節 科學假說的建立與辨證

第二節 描述流行病學——假說的研擬與篩選

第三節 分析流行病學——假說的辨明與修訂

第四節 實驗流行病學——假說的實證與確立

第五節 致病因果的邏輯判斷

一般參考讀物

第四章 健康指標與生命統計

第一節 衛生保健資訊的蒐集

第二節 粗率、特定率與標準化率

第三節 疾病率——發生率與盛行率

第四節 死亡率、致死率與死亡分率

第五節 平均餘命、人年損失和工作年損失

一般參考讀物

第五章 流行偵查與健康調查

第一節 流行的緊急偵查

第二節 疾病的例行偵查

第三節 健康調查與疾病篩檢

一般參考讀物

第六章 描述流行病學——團體層次的相關研究

第一節 人：宿主特性、生活習慣與風俗文化

第二節 地：國際比較、城鄉差異與地區叢聚

第三節 時：長期趨勢、週期循環與時間聚集

第四節 移民比較研究：遺傳與環境的互動

第五節 世代效應分析：年齡與年代的互動

第六節 時地聚集：點流行的特性

一般參考讀物

第七章 分析流行病學：個體層次的相關研究

第一節 橫斷研究的設計與執行

第二節 世代追蹤研究的設計與執行

第三節 病例對照研究的設計與執行

第四節 單因子分析：相關指標與估計偏差

第五節 兩因子分析：干擾作用與交互作用

第六節 多因子分析：分層分析與模式建構

一般參考讀物

參考文獻

中文引用書目

英文引用書目

索引

附錄

第一章

流行病學概論

流行病學是公共衛生與預防醫學的基礎科學，它藉著嚴謹的觀察或實驗，以及縝密的因果邏輯推理，來描述社區的疾病型態、比較族群間的疾病差異、研究疾病的自然史、探討疾病的危險因子、推論致病的作用機制、促進疾病防治措施的發展並評估防治的效益。在這一章裡，將說明流行病學的定義、範圍、目的、在醫學上所佔的角色。

第一節 流行病學的定義

流行病學 (epidemiology) 是研究族群之健康狀態和健康事件之分布狀況及其決定因素，並應用研究成果以控制健康問題的學問 (Last, 1988)。上述的健康狀態指的是生理、心理或社會上的正常狀況，以及疾病、傷害、殘障、死亡等失調狀況的存在與否；健康事件指的是病、傷、殘、亡等狀況的發生與否。換句話說，健康狀態是指抑有或無的靜態現況，而健康事件是指由無變有的動態機制。至於分布狀況係說明什麼人群 (who) 在什麼時間 (when) 什麼地方 (where) 會罹患什麼疾病 (what)；而決定因素則指出為什麼 (why) 該疾病在人、時、地的分布上會有所不同。健康問題的控制則著眼於如何 (how) 來防治疾病、傷害、殘障或死亡的發生。由於這六個英文字都有 w 字母，因此人們也稱流行病學為研究六個 w 的學問。

流行病學也可以簡單的說是「研究流行病的學問」。流行病 (epidemic) 是指任何一種疾病，它在特定的人、時、地之發生率遠超過正常期望值 (normal expectancy) 而言。按照這一定義可以明白的看出，流行與否是相對性而非絕對性的狀況，端視所採定的比較標準——亦即正常期望值而定，超過期望值即是流行。

正常期望值的推算方法，按比較目的的不同也會有所不同。如果要明白台灣地區近年來流行什麼樣的疾病，可以將台灣地區歷年來各種疾病的發生率或死亡率的平均值當作正常期望值，再進一步看看到底近年來有那些疾病的發生率或死亡率超過這些比較標準，即可決定正在台灣地區流行的疾病。根據這種同地異時的比較，台灣地區近年來正流行癌症 (陳, 1992)、腦中風 (Chang & Chen, 1993) 和事故傷害，因為它們的死亡率遠超過近三十年來的平均值。

如果要知道台灣地區與其他國家比較起來，正在流行那些癌症，則可以將世界各國的各種癌症死亡率平均值當作正常期望值，再進一步看看台灣地區有那些癌症的死亡率遠超過這些期望值。根據這種同時異地的比較，台灣地區目前正流行鼻咽癌 (Chen et al., 1988c) 和肝癌 (Chen et al., 1997a)，因為它們的死亡率遠超過各國的平均值。

後天性免疫不全症 (愛滋病) 正流行在同性戀者、藥物成癮者和血友病患者之間，因為這些人的發生率要超過其他人甚多，此時的正常期望值即是從同時同地不同人群的平均值推算而得。又由於台灣地區近視眼的發生率，要遠超過其他眼睛疾病的發生率，因此可以說台灣地區也正在流行近視眼，此時作為比較標準的正常期望值，是從同時同地同一群人的不同眼疾之平均值推算得來。由此可知，流行病可以是任何一種疾病，它既無特定人時地的限制，也無絕對的比較標準。病例數目的多寡，並不是流行與否的指標；超過期望值，才是流行的條件。

一般而言，流行現象所指的病例係指當地所發生的病例 (endogenous cases)，至於外來的病例則不列入計算。目前，台灣地區的瘧疾已告絕跡，每年均無本地發生的病例出現。如果有多名漁民因赴疫區作業得到感染而於返國後發病，我們通常並不稱其為流行。

地方性 (endemic) 常被用來作為流行性的相對詞。地方性是指疾病或病原經常存在一個地理區域，保持恆定不變的發病狀況。三十多年以前，竹東地區的甲狀腺腫大 (河石, 1940)，和嘉義、台南近海鄉鎮的烏腳病即是很好的例子 (Wu et al., 1961)。嚴格來說，地方性和流行性也只是比較上的差異而已。烏腳病固然是北門、學甲、布袋、義竹的地方病；但是和其他鄉鎮區比較起來，我們也可以說烏腳病是流行在這四個鄉鎮，所以它也是一種流行病。地方

性一詞，有時會被冠以不同形容詞，來說明流行程度的高低，hyperendemic 或 holoendemic 就常被用來說明某一疾病在特定的地區，有很高的疾病率。如果疾病流行在廣大地區且大多數人受到波及，如流行性感胃蔓延全東南亞地區，則稱之為大流行 (pandemic)。

第二節 流行病學的研究範圍

以往流行病學所研究的範圍，僅限於暴發性的傳染病。這些疾病，如霍亂、鼠疫、天花和瘧疾，在過去是威脅人類生命最嚴重的疾病，所以早期流行病學的研究主題即在於此。可是由於環境衛生的改善、醫藥科技的進步、生活水準的提高、營養狀況的改良、預防接種的實施、和衛生教育的普及，傳染病對人類的危害，已大大的降低，慢性病的重要性則相對的提高。像癌症、腦血管病變、糖尿病、高血壓等逐漸成為現代人的文明病。除慢性病而外，天然災害、工業安全、交通事故等所造成的事故傷害，也已成爲威脅人類健康的重要問題。酗酒抽菸、藥物成癮、自殺他殺等，也造成了相當可觀的社會經濟衝擊。流行病學既致力探討健康狀態與事件，這些疾病、傷害、殘障和死亡，自然而然的成爲流行病學研究的範圍。

流行病學用以研究傳染病時，主要是著重在流行狀況的確立、傳染病原的探尋、傳染途徑的追查、傳染窩數的辨明、宿主反應的研究、流行理論的建立、和防治措施的設計與評估。它藉著整合微生物學、免疫學、細胞生物學等的知識與方法，來達到上述的目的。

慢性病的成因相當複雜，而且有很大的民族性、地域性和時代性差異。相同的疾病在不同的人時地，其主要致病因子可能會有所不同。例如原發性肝細胞癌，在中國南部，它和 B 型肝炎帶原有密切相關；在泰國與東南非洲，又和黃麴毒素暴露有關；而在歐美國家，則與酒精中毒的關係較密切 (Chen et al., 1997a)。反過來說，相同的病原在不同的人、時、地，其主要健康影響也會有所不同。例如 Epstein-Barr (EB) 病毒的感染，在黑種人會造成柏奇氏淋巴瘤 (Burkitts lymphoma)，在白種人較易導致傳染性單核細胞過多症 (infectious mononucleosis)，而在黃種人則會引起鼻咽癌 (Evans & Niederman, 1982)。像

這類繁瑣複雜的多重病因學 (multifactorial etiology)，利用流行病學方法加以研究，則可以釐清各種危險因子 (risk factor) 的相對重要性。慢性病的發生，也牽涉到生活習慣、健康信念與健康行為的層面，因此越來越多的流行病學家，也針對與健康有關的社會、人文和行為因素來加以探討。

事故傷害的流行病學研究，一般而言，是較偏重於事故傷害產生的原因分析，以及防範事故傷害方法的設計與評估。它藉著人體工學、環境測定等學問的協助，來進行這方面的研究。

人類的健康問題，可以按其病程是急性或慢性、病原是傳染性或非傳染性、流行病學特徵是流行性或地方性等三個層面來加以畫分。例如烏腳病是慢性且非傳染性的地方病，麻疹是急性的傳染性流行病等。流行病學研究的範圍，已涵蓋這所有的可能分類。換句話說，流行病學既研究傳染病，也研究非傳染病；既研究急性病，也研究慢性病；既研究流行病，也研究地方病。實際上，從流行病學的疾病概念而言，急性與慢性、傳染性與非傳染性，都只是相對而非絕對的畫分標準，就如同地方性與流行性一樣。麻疹既可能造成急性症狀，也可能造成亞急性泛發性腦炎 (subacute sclerosing panencephalitis)(Evans, 1982)；癌症既可能由環境污染等物理化學性病原所造成，也可能由 B 型肝炎病毒或人類 T 細胞白血病病毒第一型 (human T-cell leukemia virus type I) 等傳染性病原所誘發。

第三節 流行病學的目的

流行病學的目的不外乎：(1) 社區疾病型態的描述，(2) 疾病自然史的研究，(3) 危險因子與致病機制的探討，(4) 特殊流行現象的解釋，和 (5) 醫藥保健工作的計畫設計與效益評估 (McMahon & Pugh, 1970)。

要了解社區健康問題的先決條件，就必須先從疾病的發病率 (incidence)、盛行率 (prevalence)、死亡率 (mortality)、致死率 (fatality) 等的調查著手。社區疾病調查必須從疾病診斷標準、對象隨機取樣、調查問卷設計、調查方法標準化、效度信度評估、調查品質管制、資料統計分析、和研究結果推論一一詳

細進行。社區疾病型態的描述，係按人、時、地、事、物加以分析。例如：麻疹流行在那一年齡層？男女發病狀況有何差異？社會經濟地位是否會影響發病率和嚴重度？是否呈現明顯的季節變動？是否與小學和幼稚園的開學和放假有關？長期趨勢是增加、減少或不變？發生狀況有無一年高一年低的週期循環？鄉村和都市的疾病率有何不同？地理擴散的途徑為何？這種描述疾病在不同人、時、地之分布狀況的流行病學，即一般所稱的描述流行病學 (descriptive epidemiology)。疾病現況的描述可以大致分成平常的調查 (survey) 與偵查 (surveillance)，以及時疫爆發時的緊急流行調查 (outbreak investigation)，其方法將在第五章詳細說明。

流行病學也常用來研究疾病的自然史。自然史的研究不僅可以作為預後 (prognosis) 的依據和療效評估的參考，也可以用來探討各種危險因子在整個致病進程的作用時間。自然史的研究除了直接長期追蹤觀察病例在未接受任何醫療介入的狀況下，自然演進的過程而外；也可以利用橫斷研究的方法，同時觀察在不同疾病階段的病人特性，而間接地推論整個疾病發展的過程。然而基於人道和倫理的考量，除非該疾病並無任何可能有效的治療方法，追蹤觀察未治療病人的可行性並不高。橫斷觀察則很可能發生選擇性鑑定的偏差，特別是在只根據醫院就醫病例來加以研究的狀況下，往往較輕微或是較嚴重的病例都未能被充分觀察到，因此病程甚短的病人就常常會被忽略。自然史的研究，若採醫院病例為選樣基礎 (hospital-based)，應該特別注意到選樣偏差 (selection bias) 的問題，同時兼顧大醫院與小醫院的病例選取，以期獲得理想的病例代表性；若採社區病例作為選樣基礎 (community-based)，則疾病診斷的方法必須一致，病程的畫分應予標準化。

危險因子與致病機制的探討，一向是流行病學研究的主要課題。危險因子 (risk factor) 係指和疾病發生機率增加有關的屬性或暴露，危險因子並不一定就是病因，有人稱它作危險標記 (risk marker)。在病因學探討上，常會面臨到難以判定危險因子是否為致病因子的困擾。例如鼻咽癌的重要危險因子之一，是 EB 病毒抗體價的增高 (Chen et al., 1990b)；但是 EB 病毒感染究竟是否鼻咽癌的病因，仍無定論。雖然危險因子並不完全是病因，但卻有助於高危險群的辨認，促進篩檢工作的推展。危險因子的探討，可以循下列的途徑來進行：首先根據臨床觀察、基礎實驗或社區調查發現某危險因子可能和疾病的分布狀況有

關，進而建立流行病學假說；再利用不同的流行病學研究設計嘗試否認假說；如果多次的否認努力，都未能推翻假說，則該危險因子和疾病有相關性的可能性就相對提高。疾病的流行病學特徵，往往有助於分辨臨床特性相同，但是病因不同的疾病，例如傷寒和斑疹傷寒的臨床症狀雖然相當近似，但是在人、時、地的分布狀況，卻是大不相同，早期的流行病學家因此懷疑它們的病因可能截然不同。如果流行病學的特徵相同，縱使其臨床特性並不完全一致，仍然可以揣測它們的致病因子可能一樣。再進一步來說，兩疾病的病因和臨床特性即使大不相同，只要其流行病學特徵相近，則防治的方法也可能相同。

致病機制的研究，也有賴流行病學和基礎醫學、臨床醫學的密切整合。流行病學家不但是致病機制探討的拓荒者，從描述流行病學的啟示當中，擬定可能的致病假說來加以驗證；他們也藉著比較分析病例與健康對照的暴露既往史，或是追蹤暴露組與非暴露組的疾病發生率，來支持或推翻致病機制的相關假說。這種探討危險因子和致病機制的流行病學，常被稱作分析性流行病學 (analytical epidemiology)。

流行病學研究的是族群的健康狀況，因此除了個人發病與否和致病機制的研究而外，也關心整個社區的疾病狀態，這種社區症候群的探討，特別著重於特殊流行現象的解釋。為何麻痺型小兒麻痺比較容易發生在高社會經濟地位的小孩？為何肝癌和鼻咽癌均好發於中國的東南沿海？為何台灣地區的腦血管病變疾病率遠高於缺血性心臟病，而正好與歐美各國相反？這種特殊的流行現象，固然可由個人層次加以研究，但是整個社區的自然與人文環境的探討，也相當重要，這就有賴於流行病學的協助。

流行病學的知識，對於醫藥保健服務和衛生行政管理有很大的幫助。流行病學既是科學，也是藝術；特別在應用流行病學進行設計或評估衛生保健措施時，更能表現出來。任何的衛生保健計畫都離不開流行病學資料。舉例來說，在估計醫藥人員需求數、醫院病床增設數、儀器藥劑製造數等，都必須了解各疾病的疾病率和自然史，以期推算出真正需要服務的對象數。特別是在醫療設備有限的地區，流行病學資料對於有限的人力、物力和財力的充分利用，具有決定性的影響。在了解不同人、時、地的相對疾病率之後，才可以決定應該受檢的主要對象和優先順序。除了提供基本資料而外，流行病學方法也被延

伸到臨床試驗和社區試驗上。藉著隨機分配、雙盲程序、密集追蹤、控制干擾和統計分析，往往可以提高臨床試驗和社區試驗的效率和正確性。這種藉實驗評估預防性和治療性措施之效益的流行病學，又可稱之為實驗流行病學 (experimental epidemiology)。

第四節 流行病學在醫學的角色

醫學的領域浩瀚如海，其所涵蓋的學科更是不勝枚舉。大致上可以將之歸納成三類：一是基礎醫學，包括了解剖學、生理學、微生物學、病理學、藥理學等，它們提供了衛生保健的基本知識；二是臨床醫學，包括了小兒科、內科、外科、婦產科等，它們的目的在於病患的診斷、治療和復健；三是預防醫學，也稱之為公共衛生或社區醫學，包括了生命統計、環境醫學、流行病學、衛生行政、行為科學等，其目的則在於預防疾病的發生，並促進整個社區的健康、安和、樂利。在健康問題的探討上，基礎醫學的研究對象是分子、細胞、組織和器官系統；臨床醫學的對象是個人和家庭；而預防醫學的對象則在於整個族群或社區。在醫療保健的角色上，基礎醫學主要扮演診斷的與病因探討的角色，也就是如何發展出更好的診斷系統，以及如何探討出疾病的病因和致病機制；臨床醫學則扮演治療的與復健的角色，也就是如何研究出更有效的治療方法，以及如何提高復健的效益；預防醫學則扮演著預防的與管理的角色，也就是如何提供有效的預防方法，以消弭社區疾病。

再進一步以表 1-1 來比較臨床醫學與預防醫學的特性。就服務的對象而言，臨床醫學著眼於個人和家庭，好的臨床醫師應將病人當作人而不當作病來看待；預防醫學專注於社區，將社區當作一有機體來看待。公共衛生工作者，如果只看到個人而看不到整個社區，仍然未達到預防醫學的層次。在個人層次相當重要的疾病防治措施，在社區層次可能只屬次要。舉個例來說，就小兒麻痺的預防工作而言，預防接種固然是個人層次最重要的防治措施；但在社區的層次，綜合性的衛生狀況，包括飲水供應、環境衛生、營養狀況、垃圾處理、廁浴設備和生活水平，卻遠比預防接種率的普及更有助於流行蔓延的遏止。就處理的問題而言，臨床醫學處理的是個人的病傷殘亡，而預防醫學處理的則是社區疾病的流行。流行可以說是社區的疾病，我們常常以社區症候群來說明疾

病在社區的流行現象，比如貧窮社區症候群即涵蓋了失業、酗酒、藥癮、自殺、犯罪與青少年懷孕的存在；文明病社區症候群，即在於形容富庶社會中腦血管病變、糖尿病、肥胖症、缺血性心臟病和高血壓等慢性病的盛行。個人疾病的診斷，通常是根據分子生物學、細胞學、組織、器官系統和行為特質來加以判定；而社區症候群的診斷，則視社區中的個人是否健康、家庭是否健全、社會是否安寧來加以決定。因此在解決問題的流程上，兩者也十分近似。在臨床上，有門診和急診之分；在預防醫學上，也有慢性病防治和急性病防治之分。臨床醫學對於就診的病人，若有緊急的症狀徵候，即使病因未明，也應予以頭痛醫頭的急救，以期減少症狀對生命之威脅；其次，再繼續作驗血、驗尿、X光攝影等實驗診斷以確定疾病，作對症下藥的醫療以恢復健康。相對的，社區流行剛發生時，必須採取緊急防疫措施，以防範流行之惡化，再進一步深入調查流行發生的原因與機制，有效遏止流行的蔓延，回復社區的健全。

表 1-1 臨床醫學與預防醫學的相對比較

特 性	臨 床 醫 學	預 防 醫 學
服 務 對 象	個 人	社 區
處 理 問 題	疾 病	流 行
診 斷 依 據	分子、細胞、器官系統與行為	個人、家庭與社會
解 決 流 程	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">急診、門診</div> 頭痛醫頭→ ↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">流行偵查、疾病調查</div> 緊急防範→ ↓
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">實驗診斷</div> 對症下藥→ ↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">確定流行</div> 全面防治→ ↓
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">治療復健</div> ↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">遏止蔓延</div> ↓
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">健康的個人</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">健全的社會</div>

(取材自：陳，1988)

明白基礎醫學、臨床醫學與預防醫學的相對比較，就不難了解流行病學在醫學上所扮演的角色。一般而言，流行病學傳統上一直被視為公共衛生或預防醫學的基礎科學。它除了應用描述流行病學的疾病率調查與流行偵查，協助社

區症候群的診斷而外；也藉著分析流行病學的病例對照研究或世代研究，進行流行原因和機制的探討；同時亦採行實驗流行病學的臨床試驗或社區實驗，提供控制流行的有效方法。然而，流行病學也常常被基礎醫學研究者，用來作為探討疾病病因的工具，甚至融合基礎醫學和流行病學的方法形成了一門新的學問，像最近蓬勃發展的分子流行病學、生化流行病學等，即是最好的例子。臨床醫學也借助於流行病學進行各種醫藥、護理、復健工作的臨床試驗，最近所謂臨床流行病學的興起，也說明了臨床醫學與流行病學的密切配合。流行病學不再侷限於社區層次的研究，而進一步參與了家庭、個人、器官系統、細胞和分子層次的研究，流行病學已逐漸成為醫學研究的基本工具學科。

第五節 流行病學的相關科學

流行病學需要種種科學，如臨床診斷學、實驗診斷學、微生物學、病理學、分子生物學、生物化學、人類學、社會學等等的協助，才可以進行疾病分布的研究，決定因素的探討，和疾病防治的計畫與評估。

流行病學既著眼於健康問題的研究，當然需要診斷學的知識。如果沒有敏感的健康狀況診斷方法，就談不上任何流行病學的研究。診斷學可以說是流行病學研究的基本前提。理學診斷固然不可或缺，實驗診斷更是重要。像心電圖、腦波圖、電腦斷層攝影、生化學檢查、免疫學檢查、微生物學檢驗等等，使得疾病的診斷更加正確，也使得以往僅憑理學診斷無法分辨的不同疾病，能夠更明確的加以分類。疾病本體 (disease entity) 的確定，對於病因的探討相當重要。例如，肺臟的鱗狀細胞癌和腺細胞癌，與抽菸的相關性並不相同。如果將所有肺癌合併當作一個疾病本體加以研究，就可能誤判了抽菸導致肺癌的危險性。病理學是目前被公認最理想的疾病診斷和分類的黃金標準，然而由於活體樣本取得困難，再加上屍體剖檢的不普偏，往往影響疾病的確診。

就預防醫學的立場而言，臨床前期 (preclinical stage) 之前驅徵兆 (precursor lesion) 的診斷更為重要。像高血壓、葡萄糖耐力缺損、高膽固醇血症等心臟血管疾病的危險徵兆，都是早期預防冠狀動脈疾病和腦血管病變的重要指標。如果能從先驅徵兆加以防治，即可避免嚴重疾病的續發。先驅徵兆的診斷往往要

利用臨床化學、細胞病理學、X 光、超音波或核磁共振診斷學來進行。

流行病學的目的之一在於探討疾病的致病因子，因此有關物理化學性、生物性或社會性病原的知識，決定了病因研究的成敗。物理性環境的測定，像氣壓、溫度、濕度、噪音等的測量；化學性病原的定性與定量分析，像致癌物、致突變物、致畸胎物的測定；生物性病原的判定與感染狀況的評估，像寄生蟲、細菌、病毒等感染病原的分離、培養、鑑別和免疫分析；以及社會性病原的辨明與測量，像工作壓力、行為特質、性格特徵、焦慮緊張等的量化與測定等等，都是流行病學研究者，必須了解和熟稔的。目前科學的分科日益精細，流行病學也往往因其強調的重點不同，而有不同的分支，像是環境流行病學、職業流行病學、社會流行病學、血清流行病學、分子流行病學等等。科際的整合是流行病學研究的重要特質，微生物學可以協助了解病毒、細菌、黴菌，或寄生蟲的生理特性、感染途徑、致病機制和傳染來源；昆蟲學、鳥類學和哺乳類學則有助於病媒和感染窩藪的辨明；地球科學和毒理學則對工業與環境污染的研究，有很大的幫助；社會行為科學則與多種慢性病的研究有密切關係。

流行病學研究的對象是社區和族群，因此如何選取具有代表性樣本？如何評估暴露與疾病資料的信度與效度？如何判定不同暴露組的發病率差異確實有意義，而非隨機造成？如何控制多重干擾因素的影響？如何判定病因對疾病的個別作用和交互作用？這些和抽樣、統計、分析、推論、模式建構等等有關的問題，就得要有統計學的協助。流行病學和生物統計學的發展可以說是相輔相成、攜手並進的。流行病學研究結果的分析，固然有賴於統計學的幫忙；研究的設計，也離不開統計學。流行病學是注重數量分析的學科，而計量方法的採行，是流行病學進化的主要動力之一。早期的流行病學先驅，像 John Graunt 和 William Farr，以及流行病學之父的 John Snow，都是利用了生物統計的方法，來了解疾病的流行病學特徵 (Susser, 1973)。特別是近年來，由於慢性病的重要性日益提高，而大多數慢性病都屬於多重致病因子所造成，因此統計分析的方法也就更形重要。又由於多數的流行病學研究，均屬於觀察性 (observational) 而非實驗性 (experimental) 的研究，所以在干擾因子的控制上較不容易，統計學方法也就變成流行病學研究不可或缺的工具。

一般參考讀物

陳建仁

- 1983 《流行病學》，二版 (臺北市：伙伴出版社)。
- 1988 《流行病學原理與方法》[陳拱北預防醫學基金會，公共衛生學]，(臺北市：巨流出版社)。
- 1992 《環境與健康》(臺北市：教育部)。

Alderson M.

- 1976 *An Introduction to Epidemiology*. (London: MacMillan Press Ltd).

Kelsey J.L., Thompson W.D., Evans A.S.

- 1986 *Methods in Observational Epidemiology*. (New York: Oxford University Press).

Last M.J. (ed.)

- 1986 *Maxcy-Rosenau Public Health and Preventive Medicine*, 12nded (Norwalk CT: Appleton-Century-Crofts).
- 1988 *A Dictionary of Epidemiology*, 2nded (New York: Oxford University Press).

Lilienfeld A.M., Pedersen E., Dowd J.E.

- 1967 *Cancer Epidemiology: Methods of Study*. (Baltimore: Johns Hopkins Press).

Lilienfeld D.E., Stolley P.D.

- 1994 *Foundations of Epidemiology*, 3rded (New York: Oxford University Press).

MacMahon B., Pugh T.F.

- 1970 *Epidemiology: Principles and Methods*. (Boston: Little, Brown and Company).

Mausner J.M., Kramer S.

- 1985 *Mausner & Bahn Epidemiology: An Introductory Text*, 2nded (Philadelphia: W B Saunders).

Paul J.R.

- 1966 *Clinical Epidemiology*, Rev ed (Chicago: University of Chicago Press).

Rothman K.J.

1986 *Modern Epidemiology*. (Boston: Little, Brown and Company).

Susser M.

1973 *Causal Thinking in the Health Sciences*. (New York: Oxford University Press).

醫學叢書

- (1) 遺傳諮詢與家譜構成／王作仁編著
- (2) 老人精神醫學／林信男等著
- (3) 外科肝脾學／廖廣義等著
- (4) 生化藥理學／蕭水銀著
- (5) 外科營養學／廖廣義
- (6) 音聲外科及喉機能性外科學／李憲彥
- (7) 基礎酵素學／呂鋒洲、林仁混
- (8) 生化學通論／林仁混
- (9) 臨床超音波心圖學／李源德
- (10) 醫學遺傳學／王作仁
- (11) 淋巴瘤的病因診斷與治療／蘇益仁
- (12) 生化藥理學論集／林仁混
- (13) 基因工程與癌症醫學／林仁混
- (14) 食物與癌症／林仁混
- (15) 流行病學：原理與方法／陳建仁

流行病學：原理與方法

EPIDEMIOLOGY

Principles and Methods