

計畫編號：DOH96-DC-1001

行政院衛生署疾病管制局 96 年度科技研究發展計畫

運用世界衛生組織疾病負擔理論進行我國
傳染病疾病負擔之評估研究

研究報告

執行機構：國立臺灣大學

計畫主持人：王榮德

研究人員：方啟泰（共同主持人）、黃雪倫、黃鈺玲、林嬌（研究助理）

執行期間：96 年 1 月 1 日至 96 年 12 月 31 日

* 本研究報告僅供參考，不代表衛生署疾病管制局意見 *

目 錄

頁 碼

封面

目錄

一、 中文摘要	(3)
二、 英文摘要	(4)
三、 前言	(5)
四、 材料與方法	(8)
五、 結果	(10)
六、 討論	(16)
七、 結論與建議	(17)
八、 計畫重要研究成果及具體建議	(18)
九、 參考文獻	(19)
	共 (21) 頁

中文摘要

背景：以失能校正人年(Disability Adjusted Life Years)為基礎之「疾病負擔量化分析技術」係由哈佛大學 Professor Christopher Murray 及世界衛生組織 Dr. Alan D. Lopez 所發展，並於 1993 年由哈佛大學公共衛生學院、世界銀行、世界衛生組織合作推動成為一世界性計畫。本研究擬以愛滋病為例引入疾病負擔量化分析技術，使台灣能與世界接軌。

方法：依據世界衛生組織疾病負擔計算公式，配合本研究群先前分析本國 HIV 感染者平均得病年齡及平均餘命估計值可計算出本國每新增一 HIV 案例導致之 DALY 損失；配合本研究群在 DOH-95-DC-1104 及 DOH-96-DC-1008 建立的 2003-2006 藥癮愛滋數學模型，計算我國 2006 年因愛滋病造成每百萬人口之 DALY 損失，以及政府實施減害計畫所減少之 DALY 損失。

結果：每新增一個 HIV 個案，社會就損失 10.32 DALY；每新增一個 AIDS 個案，社會就損失 14.18 DALY.。2006 年本國因 HIV/AIDS 死亡共計 227 人；2006 年共計新增 AIDS 個案 287 人暨 non-AIDS HIV 個案 2,675 人共計損失 39,389 DALY，即每百萬人口 HIV/AIDS 相關疾病負擔為 1,722 DALY (跨國比較：美國 1996 年每百萬人口 HIV/AIDS 相關疾病負擔為 2,867 DALY)。政府推動減害計畫到 2010 年 12 月 31 日可減少我國 535,216 DALY 的損失。

結論及建議：世界各國的年度衛生統計目前正逐漸轉換為改用 DALY 呈現，如果台灣仍然僅有十大死因統計，將無法與其他國家進行比較；此外，疾病負擔統計在學理上確實優於死因統計，對於向民眾溝通當前各衛生議題的相對急迫性與解釋資源分配之合理性有很大的幫助。本研究以愛滋病為例示範疾病負擔統計的計算方法，可作主管機關參考。

中文關鍵詞：世界衛生組織、疾病負擔、傳染病、成本、失能校正人年(DALYs)、生活品質校正人年(QALYs)

Abstract

Background: To build an evidence-based approach to set global diseases control priorities, World Bank and World Health Organization started the Global Burden of Diseases Project since 2000. The present study aimed to introduce the methodology into Taiwan, in order to facilitate cross-countries comparison.

Methods: Using the formula of disability-adjusted life years (DALY) defined by World Bank/WHO and the survival model of Taiwanese HIV/AIDS patients, we calculated the HIV-associated disease burden in Year 2006 in Taiwan. We also estimated the averted DALY after government start harm reduction program to control HIV epidemic among IVDUs, through mathematical modeling.

Results: Each new AIDS case is associated with an immediate loss of 14.18 DALYs; while each new asymptomatic HIV case is associated with an immediate loss of 10.32 DALYs. In Year 2006, the HIV/AIDS-associated disease burden in Taiwan is 1,722 DALYs per million population (the corresponding figure was 2,867 DALYs per million population in Year 1996 in the United States). Mathematical model predicts that a nationwide harm reduction program for controlling HIV epidemic among IVDUs can avert 535,215.84 DALY loss at the end of Year 2010.

Conclusion: The result of the present study illustrated the use of disease burden statistics to clearly present the human resource loss associated with HIV/AIDS in Taiwan. Disease burden statistics is the future direction of governmental vital statistics.

Keywords: The World Health Organization(WHO) ; disease burden ; the infectious disease ; disability-adjusted life year (DALYs) ; quality-adjusted life years (QALYs)

前言

二十一世紀由於交通及資訊的快速全球化，使得疫病新興及再浮現的威脅數倍於以往。此外，疫病除可能造成經濟衝擊社會阻斷之外亦可能被應用於生物恐怖攻擊，足已構成國家安全的重大威脅。2002 年的 911 的炭疽菌生物恐怖、2003 年的 SARS 的衝擊、已經成為全球化疫情的後天免疫不全症候群（acquired immunodeficiency syndrome, AIDS, 簡稱愛滋病）以及近在眼前的禽流感等等都是疫病成災的鮮明例證。因此無庸置疑，疫病災害及生物恐怖防範將是二十一世紀國家安全極重要的一環。

造成疾病的原因，一般說來，可分三大因素，其一為物理性因素，二為化學性因素，三為生物性因素。物理性與化學性因素，可藉由防護與消除毒性物質之暴露來加以控制，然而生物性因素，會因病原微生物之繁殖、蔓延，及藉由其他媒介生物或空氣、水以及動物間的接觸傳播，感染源的移動及環境因素，而造成大規模疫病發生。引起大規模疫病發生的病原微生物有病毒、細菌、立克次體、真菌、原蟲、寄生蟲、蛋白質等。這些病原體的生物學特性不同，引起病變的機制不同，侵襲的器官也不同，所造成的疾病大不相同，當然其防治措施亦不同。

生物病原災害得以造成，除因疾病具傳染性外，會由於各疾病的潛伏期不同、致病原及傳染途徑不易察覺、病例的隔離管制不易執行及社會大眾對疾病認知不足引起恐慌等等因素所導致，而災害的規模大小也會因上述狀況而有所影響。「生物病原」所造成之災害為主。其主要特性為：

一、生物病原可造成社區因相互傳染出現大量民眾罹病或死亡，癱瘓社區醫療及公共衛生體系，也會因跨越國界傳播，形成全球大流行，造成人類浩劫。

二、生物病原可能造成環境受到污染，空氣、食物及飲水無法使用，影響民生物資供應，社會引起恐慌及經濟衰退。

三、生物病原災害因大量病患，會癱瘓醫療體系並因災害範圍無法預測，容易造成民眾恐慌，社會失序無法復原。

上述特性在美國 911 炭疽信件攻擊事件、以及民國 87 年三、四月間臺灣腸病毒大

流行疫情、民國 91 年從 6 月至 12 月席捲南臺灣登革熱疫情，以及讓人記憶猶新的 SARS 事件。以民國 92 年 SARS 疫情為例造成我國經濟重大影響，股市估計損失 6700 多億元（自 4/21 至 5/21 日止），觀光業估計損失 85 億元。由人類免疫缺乏病毒（Human immunodeficiency virus, HIV）感染造成的慢性但致命的後天免疫不全症候群（acquired immunodeficiency syndrome, AIDS, 簡稱愛滋病）自 1981 年迄今，全世界累積感染人數已超過六千萬人，累積病死人數達二千萬以上，不但對家庭、社會造成極大影響，在經濟上亦造成難以估計的損失。

接二連三的災例與既存傳染病疫情的使得生物疫災的議題備受全世界矚目，生物疫災發生的可能性也成為炙手可熱的問題。然生物病原及新興致病原種類繁多，在物資及動員整備上各有不同，為使所提出生物疫災或流感防治相關策略有顯著效益，勢必需先有相關疾病負擔研究之舉證。為有限資源做最大效益之整備，身為主管機關應以實證基礎之研究，列入資源配置與未來政策之參考。

先進國家已成為制定國家相關政策時，除參考風險評估之外，疾病負擔亦是極為重要之重要依據，而國際間亦有將類似疾病負擔評估方法一致化之趨勢，國際間期能於短期內對不同國家的風險疾病負擔評估增加相互瞭解進而得以加成或是有效比較，甚至比較不同族群之間的健康狀態而進行國內資源配置。

以失能校正人年 (Disability Adjusted Life Years)為基礎之「疾病負擔量化分析技術」係由哈佛大學 Professor Christopher Murray 及世界衛生組織 Dr. Alan D. Lopez 所發展，並於 1993 年由哈佛大學公共衛生學院、世界銀行、世界衛生組織合作推動成一世界性計畫，將全球分為八大區估算疾病負擔(包括:Established Market Economies (EME), Formerly Socialist Economies of Europe (FSE), India (IND), China (CHN), Other Asia and Islands (OAI), Sub-Saharan Africa (SSA), Latin America and the Caribbean (LAC), Middle Eastern Crescent (MEC)等) [1-3]。

疾病負擔量化分析技術之特色，在於有別於傳統流行病學死亡率、罹病率、盛行率、發生率…等數據之單獨表示；其應用有關學門之客觀評價與分析技術，連結流行

病學與生命統計上之重要數據、健康品質（特別是非致死性疾病導致之「失能」）、社會價值觀、人生資本…等概念，將疾病結果所造成之各層面影響視為整體，加以整合呈現，其估算結果亦可應用於經濟效益上之分析，提供了衛生政策制定與資源配置之重要參考。而疾病負擔量化分析技術被重視的情形，亦顯示出國際衛生分析技術之發展趨勢及該技術之應用價值。

我國實施全民健康保險制度使我國擁有較多優勢，以健保就醫資料與疾病負擔狀況之結合分析，預料對於衛生政策及資源耗用問題之呈現有相當的助益。國家衛生研究院論壇藍忠孚教授與羅勻佐等人曾引進相關技術驗證進行疾病負擔分析研究 [4]，在傳染病疾病負擔的研究方法上曾有王榮德教授與方啟泰醫師有關 HIV 感染者為例發展之 QALY 指標相關研究 [5-19]。

繼世界衛生組織、世界銀行與哈佛大學完成全球疾病負擔 1990 年之估算及 2020 年之預測作業之後，有關疾病負擔技術之推廣工作，更逐步迅速地展開，歷經學術界廣泛辯證討論，疾病負擔量化分析技術已有更純熟的發展與廣博深入的應用，各國亦陸續引用該技術進行有關的估算作業與衛生政策應用。

材料與方法

研究設計

1. 以世界衛生組織所建立疾病負擔的分類適度修正後，研議運用於本國傳染病研究，擇具有代表性與迫切性的傳染病作為本年研究標的。
2. 引用內政部人口統計資料計算以每百萬人口多少仟失能校正人年(DALYs)或生活品質校正人年(QALYs)為單位之疾病負擔數呈現 (Thousand DALYs or QALY per million people)來表示平均每百萬人口所損失多少仟年之健康年壽。
3. 比較不同指標失能校正人年(DALYs)或生活品質校正人年(QALYs)之特點。
4. 以過去的研究為基礎以愛滋病為例發展數理模式[20-33]，最終投射我國未來之傳染病疾病負擔，並對我國法定傳染病之防治政策、優先順序與資源配置進行研議。

資料收集：

使用疾病管制局公開可供查詢的 HIV 疫情監測數據 (1984 至今)，包括新增個案數及每位個案數最早偵測到 HIV 的時間、發病成為 AIDS 的時間、目前存活狀況，以及歷年來 HIV 篩檢總數、篩檢對象、HIV 感染者之危險因子、性別、年齡分佈等基本資料。但不包括 HIV 感染者的姓名、身份證號碼等個人鑑別資料，以確保個人隱私不外洩。

分析方法：

世界衛生組織現 2000 全球疾病負擔之推估計畫 (簡稱 GBD2000)，該計畫之目標包括：選定 135 項主要病因，依據年齡、性別與區域，進行疾病負擔之估算；運用具比較性的概念架構，就選定之危險因子分析其於疾病負擔之重要性；發展投射方法，預測至 2030 年疾病負擔之趨勢。本研究將試圖以可能的方式進行我國傳染病疾病負擔之投射預測模式分析。

依照世界衛生組織頒佈的計算方式：某國某年因某種疾病造成的負擔由下列公式計算（以 2006 年為例）：

Disease burden (Year 2006) = Year of Life expectancy Loss (YLL) + Year loss due to disability (YLD) (common unit: Disability-adjusted life-year, DALY)

其中：

YLL= Σ 當年因該疾病死亡個案數（依性別年齡分層，每百萬人口） \times 死亡時之平均餘命（依性別年齡分層）

YLD= Σ 當年該疾病新增個案數（依性別年齡分層，每百萬人口） \times 罹病加權值（專家評定 + 年齡加權折現） \times 平均罹病存活時間（到死亡或痊癒，依年齡分層）

罹病加權值計算公式：為全球統一

$$DALY = - \left[\frac{(D)(Ce^{-\beta a})}{(\beta + r)^2} \right] \left[e^{-(\beta + r)L} (1 + (B + r)(L + a)) - (1 + (r + \beta)a) \right]$$

平均罹病存活時間：各國自行投射估計

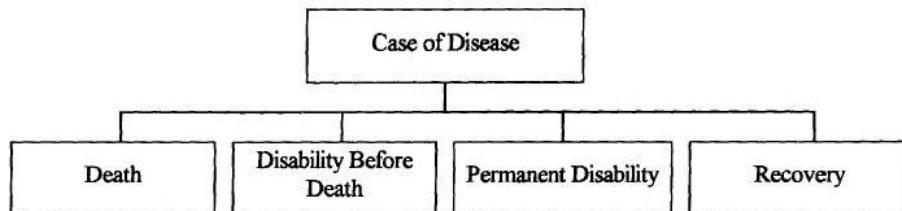
在平均罹病存活時間之投射估計方面，本研究將運用王榮德教授與黃景祥教授開發之 MC-QAS 存活外插分析模式[34]，來推估疾病終生存活情形。

結果

1. 以世界衛生組織所建立疾病負擔的分類適度修正後，研議運用於本國傳染病研究，擇具有代表性與迫切性的傳染病作為本年研究標的：

(1) 最近三年我國藥癮愛滋出現爆發性疫情，迄 2007 年 04 月 30 日至少已有 5,368 名靜脈藥癮者遭 HIV 感染。針對此緊急情勢，政府應變決策必須以客觀公正的專業評估為依據，因此本研究將以 HIV/AIDS 族群為研究標的。

(2) HIV/AIDS 在世界衛生組織 DALY 計算方式分類屬於第二類 「Disability before death」。

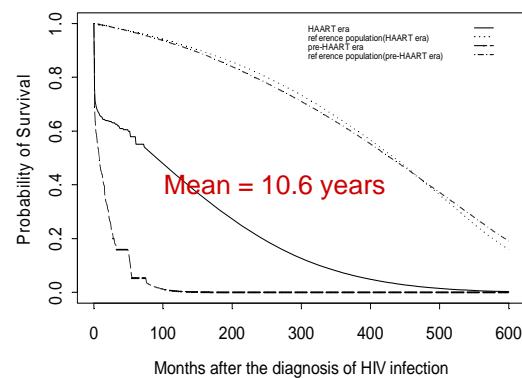


(3) 疾病負擔的實際計算--以 HAART 時代的 HIV/AIDS 為例：

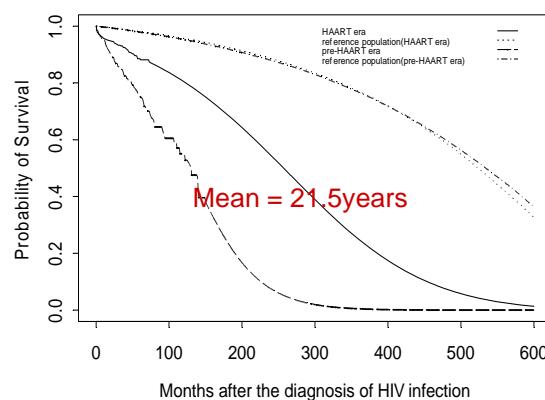
欲計算某疾病的疾病負擔，首先必須有可靠的存活外插方法。本研究群之前研究 HIV/AIDS 患者在 HAART 時代的存活問題，已經開發出先進的 semi-parametric projection 作不偏估計：早期診斷，尚未發病之感染者平均餘命達 21.5 年；診斷時已經發病的病患平均餘命也達到 10.6 年 [34]。這個方法不限用於 HIV/AIDS 患者，其他疾病只要有足夠的存活資料也可以用同樣的方法來投射其長期存活。有了可靠的長期存活推估，計算疾病負擔時就可直接代入公式計算。

現以 HIV/AIDS 患者在 HAART 時代的存活為例，作為示範：

診斷時已經發病：AIDS group, HAART era, 1997-2003



診斷時尚未發病：Non-AIDS group, HAART era, 1997-2003



(4) 台灣 2006 年度 HIV/AIDS 相關疾病負擔

依據世界衛生組織 DALY 公式

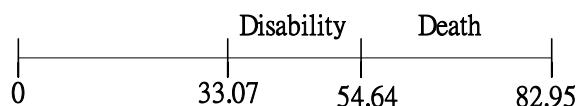
$$DALY = - \left[\frac{(D)(Ce^{-\beta a})}{(\beta + r)^2} \right] \left[e^{-(\beta + r)L} (1 + (B + r)(L + a)) - (1 + (r + \beta)a) \right]$$

配合本國 HIV 感染者平均得病年齡及平均餘命估計值可計算出：

---HIV 個案：

- 平均得病年齡: 33.07 歲

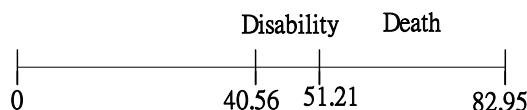
- 平均存活時間:21.57 年



結果：每新增一個 HIV 個案，社會就損失 10.32 DALY

---AIDS 個案：

- 平均得病年齡:40.56 歲
- 平均存活時間:10.65 年



結果：每新增一個 AIDS 個案，社會就損失 14.18 DALY

2006 年台灣因 HIV/AIDS 死亡共計 227 人：

Year of Life expectancy Loss (YLL) = 7,713

2006 年共計新增 AIDS 個案 287 人暨 non-AIDS HIV 個案 2,675 人：

Non-AIDS: $2,675 \times 10.32 = 27,606$

AIDS: $287 \times 14.18 = 4,070$

Year loss due to disability (YLD) = $27,606 + 4,070 = 31,676$

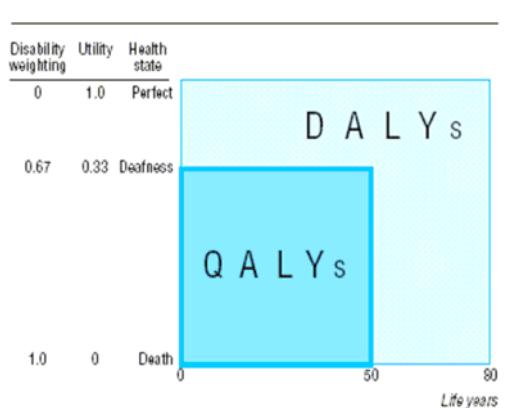
2006 年台灣 HIV/AIDS 相關疾病負擔 = YLL + YLD = 39,389 DALY

**台灣 2006 年每百萬人口 HIV/AIDS 相關疾病負擔為 1,722 DALY
per million population**

**跨國比較：美國 1996 年每百萬人口 HIV/AIDS 相關疾病負擔為
2,867 DALY per million population (Am J Prev Med 2005; 28: 415-23)**

2. 比較不同指標失能校正人年(DALYs)或生活品質校正人年(QALYs)之特點：

DALY 和 QALY 的關係如下圖：



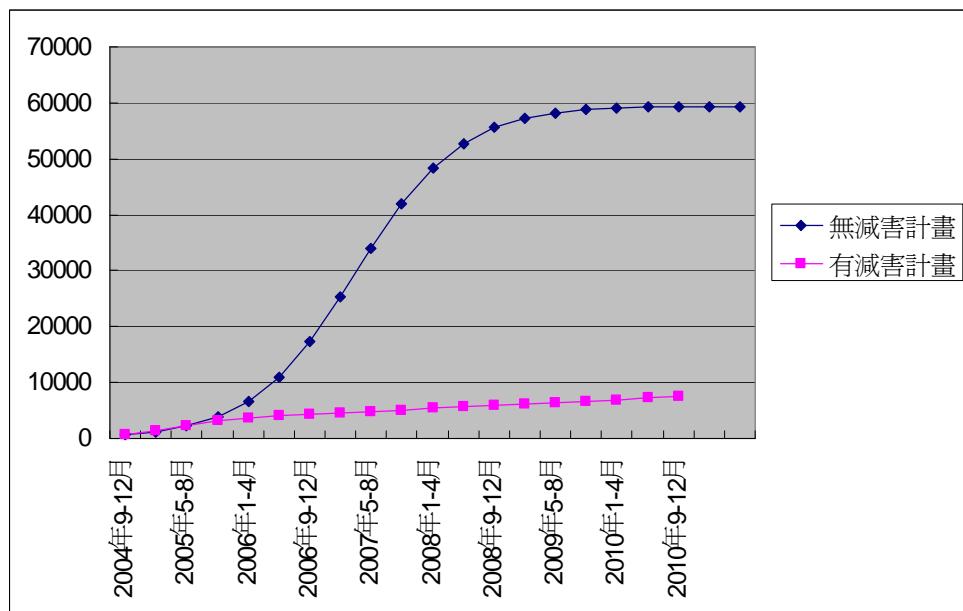
DALY 是由疾病對社會造成的損害觀點來看預防一個個案所能減少的社會損失，計算公式為： $DALY = YLL + YLD$ （由得病時間點向前推估，包含死亡及殘廢的影響，並對年齡加權），其優點為簡便、快速、省時、省錢、省力；但缺點為由於世界衛生組織會員國大多缺乏精確的原始衛生數據，目前 WHO 進行全球疾病負擔初步粗略概估時暫時使用許多簡化性假設，但不同種族間疾病表現的差異性會影響所計算出來的結果，因此對於差異性較大的疾病應盡可能避免沿用他國數值，盡可能自行建立符合國人疾病表現特色的失能指數 (disability weight)。DALY 主要用於公共資源分配決策參考，要考慮跨疾病之公平性，因此由專家代表社會公正人士評估 disability weight。

QALY 則是從病人的觀點看一項治療所能帶來的裨益增進，作為是否採用此種治療方式的參考。QALY 適合用於評估某廠商推出之藥物是否應得到給付，除了客觀存活的比較之外，QoL 由患者公評。

3. 減害計畫之效益—DALY 的應用

減害計畫之成效依據 DOH-95-DC-1104 期末報告計算之估計值，以 Microsoft Excel 2003 模擬 HIV 疫情演變結果如下圖：(1) 如果沒有減害計畫 (含法務部獄政管理改善、

疾管局推動針具交換及替代療法，及衛生署及民間 NGO 針對靜脈藥癮者的防治教育宣導)，到 2006 年 12 月 31 日時將有 17,307 名藥癮愛滋感染者，而到 2010 年 12 月 31 日靜脈藥癮愛滋感染者盛行人數更將達到 59,307 人，占全國靜脈藥癮者總人數之 96 %。(2)在有減害計畫的情境之下，2005 年 9 月後，藥癮愛滋疫情的流行病學參數出現改善的趨勢，脫離指數遞增期，每月新增個案逐漸減少，傳染率逐步降低到 0.073 以下 (2007 年 10 月)，減少達 96% 以上；Ro 值也由 2.8 逐步降低到 1.1 以下。假設現行減害計畫之措施沒有進一步加強，導致傳染率未能進一步下降，以保守態度估計在未來數年間：每月新增個案數持平為每月 80 人左右，不再往上爬升增加，但也未能進一步減少。又假設現已驗出五千餘位靜脈藥癮愛滋病友每月平均有 15 人因併發症或其他原因死亡，預估到 2010 年 12 月 31 日藥癮愛滋感染者盛行人數將達到 7,445 人 (如下圖紅色曲線所示)。



因此政府推動減害計畫防治藥癮愛滋到 2010 年 12 月 31 日估計可減少 51,862 名藥癮愛滋感染者，相當於減少我國 535,216 DALY 的人力成本損失 (敏感性分析範圍：420,901.2 – 1,144,849.2)。若人力成本以每月最低工資 1 萬 5 千元計算，將可節省新台幣 930 億元。

4. 全面 HAART 的成本效性—QALY 的應用

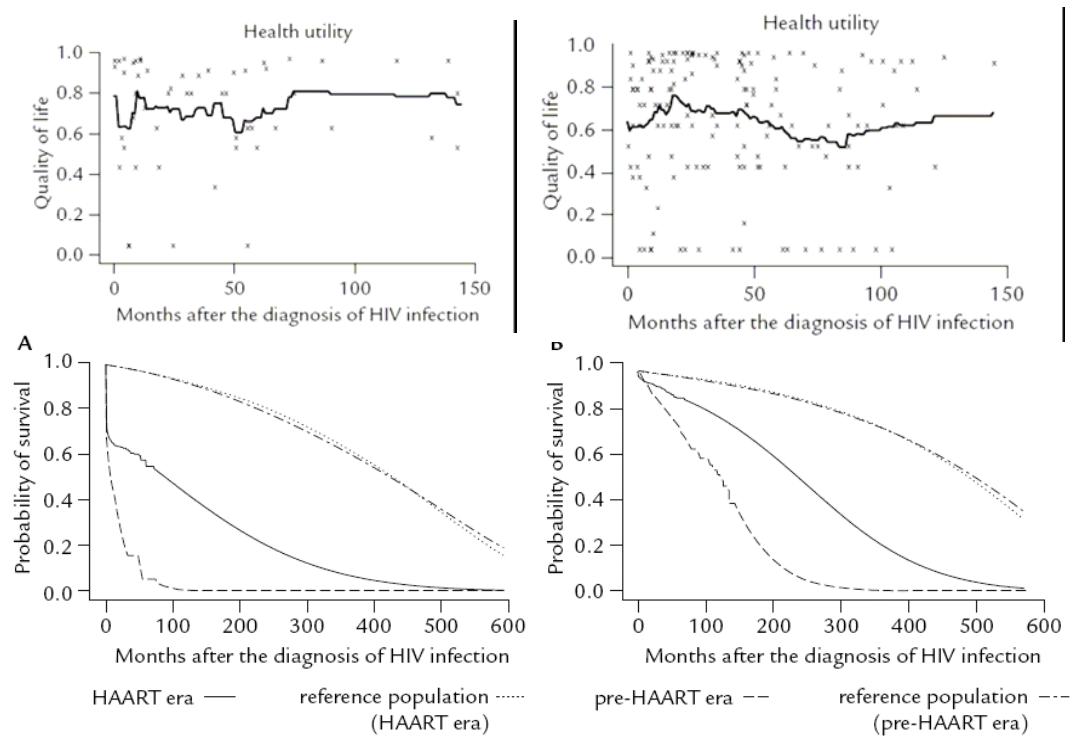


Figure 2. Projected lifetime survival curves for HIV-positive patients during the pre-HAART and HAART eras: (A) AIDS group; (B) non-AIDS group.

本研究群將 CDC 全國 HIV/AIDS 病患追蹤資料與內政部死亡資料庫對照交串，獲得全國 HIV/AIDS 病患存活資料，並以符合我國情之 HIV 感染者長期存活模型 MC-QAS (由王榮德教授與黃景祥教授所開發，在 HIV 感染者的適用性相關論文已通過國外醫學期刊嚴密審查)，進行長期存活推估，並配合本研究群之前生活品質研究結果計算 HIV/AIDS 相關之 QALY 及政府給予治療之成本效果。分析結果為每增加一單位 QALY 需美元 US\$ 7,109—9,762。依據英國 NICE Criteria: 低於 US\$ 50,000 per QALY gained 即是 Cost-effective，US\$ 7,109—9,762 是 highly cost-effective。若進一步考慮：

- (1) 節省的抗生素、住院費用、病患家庭成本；(2) HAART 對 HIV 傳染率的抑制 — 則實際成本效性比表面上更佳！

討論

本研究以愛滋病為例，示範疾病負擔（以 DALY 為單位）的計算方法：

- (1) 依據世界衛生組織 DALY 公式配合本國 HIV 感染者平均得病年齡及平均餘命估計值可計算出：診斷時尚未發病 HIV 個案，每新增一個 HIV 個案，社會就損失 10.32 DALY；診斷時已發病 AIDS 個案，每新增一個 AIDS 個案，社會就損失 14.18 DALY。
- (2) 疾病負擔統計呈現：2003 年起這一波藥癮愛滋疫情到今年五月底至少已感染 5,264 人，以年折現率 0.03 調整後，已造成國家 54,519 DALY（有效工作人年）的立即人力損失。台灣 2006 年每百萬人口 HIV/AIDS 相關疾病負擔為 1,722 DALY per million population (美國 1996 年每百萬人口 HIV/AIDS 相關疾病負擔為 2,867 DALY per million population)。
- (3) 減害計畫的預期效果：估計到 2010 年 12 月 31 日 可減少 51,862 名藥癮愛滋感染者，減少 52 萬 DALY 的人力損失（估計誤差範圍：42 萬 –115 萬 DALY）。

對於衛生政策的制定而言，精確簡明的疾病定義與危害特徵描述的重要性是不言可喻的。過去傳統的資料，對於疾病的危害特性描述多在十大死亡原因資訊的呈現且較為片段，並不足以具體明確的指出其在公共衛生的影響範疇與所需投入之醫療服務量。因此在有限之公共衛生與醫療資源下，規劃財務合理配置、甚至是不同衛生政策影響層面與結果之評價，以及用以評估最適切之衛生計畫時，經常欠缺合理或實証之準繩。近幾年透過國際間學者的共同努力，已將死亡與非致死性疾病結果所造成之有關影響，發展出單一性的指標如失能校正人年(Disability Adjusted Life Years 簡稱 DALYs) 以及生活品質校正人年(Quality Adjusted Life Years 簡稱 QALYs)，此類指標於衛生政策之應用，亦隨其快速發展的腳步，十分受到重視。

如若傳染病防治政策擬定能參酌有關本疾病負擔技術之應用與發展現況，比較世界衛生組織所推估之全球疾病負擔與各國疾病負擔狀況等來瞭解，我們將更能瞭解我

國在傳染病防治的水平，須努力的項目與資源投入優先順序。全球疾病負擔推估作業之現況。

於此同時，世界衛生組織之會員國也開始尋求更積極的技術協助，進行國內的疾病負擔測量。目前已有三十多個國家進行不同階段的量化估算工作，世界衛生組織則不僅致力於協助其資料處理，更努力於提昇這些國家有關分析之技術、工具與能力。

目前各國的衛生行政機構、大學，或由世界銀行及其他當地組織提供經費執行，各國間相繼進行疾病負擔估算之熱衷情形，均顯示出疾病負擔之推估於導引衛生政策改革與設立優先次序之實用性。

結論與建議

目前台灣的衛生統計還是以死亡率（十大死因）為核心，佐以出生率及法定傳染病案例數，但死因別死亡率的不足之處：(1) 忽略相較於老年人自然壽終，青壯年死亡殘廢對家庭經濟及國家人力資源的較大衝擊 (2) 屬於回顧性質的「過去式」資料，忽略發生率及疫情趨勢等「現在進行式」的資訊，因而無法作為政府疫災風險溝通與應變決策的參考。

世界各國的年度衛生統計目前正逐漸轉換為改用 DALY 呈現，如果台灣仍然僅有十大死因統計，將無法與其他國家進行比較。此外，由於疾病負擔統計在學理上確實優於死因統計，對於向民眾溝通當前各衛生議題的相對急迫性與解釋資源分配之合理性有很大的幫助。

計畫重要研究成果及具體建議

世界各國的年度衛生統計目前正逐漸轉換為改用 DALY 呈現，不但能與其他國家進行比較，亦能向民眾溝通當前各衛生議題的相對急迫性與解釋資源分配之合理性有很大的幫助。

失能校正人年 (DALYs) 的實際計算不如想像中困難，值得衛生署逐步採用，一方面與世界衛生組織接軌，另一方面在疾災應變及準備相關規劃及評估時也是有用的分析工具

DALY 基於功利主義思想，強調青壯年、工作能力強者，應得到社會較多重視，較適於公共資源分配的討論； QALY 則不考慮年齡或工作能力，較適合於比較兩種治療方式的成本效性分析

參考文獻

1. Murray CJL, Lopez AD. *The Global burden of Disease*. Harvard University Press; 1996.
2. Murray CJL, Salomon J, Mathers CD, Lopez AD, eds *Summary measures of population health: concepts, ethics, measurement and applications*. Geneva: World Health Organization; 2002.
3. Slaymaker E, Walker N, Zaba B, Collumbien M. Unsafe sex. In: Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Murray CJL, editors. *Comparative quantification of health risks: Global and regional burden of disease attributable to select major risk factors*. Geneva: World Health Organization; 2004. p. 1177-1254.
4. 九十年論壇疾病負擔量化分析專案；國家衛生研究院，藍忠孚、羅勻佐等。
5. Bracewell RN. The basic theorem of convolution. In: Bracewell RN. *The Fourier transform and its applications, 3rd ed.* New York: McGraw-Hill, 2000: 126-7.
6. Lui KJ, Lawrence DN, Morgan WM, Peterman TA, Haverkos HW, Bregman DJ. A model-based approach for estimating the mean incubation period of transfusion-associated acquired immunodeficiency syndrome. *Proc Natl Acad Sci U S A* 1986; 83:3051-5.
7. Hwang JS, Tsauo JY, Wang JD. Estimation of expected quality adjusted survival by cross sectional survey. *Stat Med* 1996; 15:93-102.
8. Wang JD. *Basic principles and practical applications in epidemiological research*. Singapore: World Scientific, 2002.
9. Hwang JS, Wang JD. Monte Carlo estimation of extrapolation of quality-adjusted survival for follow-up studies. *Stat Med* 1999; 18:1627-40.
10. Tsauo JY, Hwang JS, Chiu WT, Hung CC, Wang JD. Estimation of expected utility gained from the helmet law in Taiwan by quality-adjusted survival time. *Accident Anal Prev* 1999; 31:253-63.
11. Lee LJH, Chan CC, Chung CW, Ma YC, Wang GS, Wang JD. Health risk assessment on residents exposed to chlorinated hydrocarbons contaminated in groundwater of a hazardous waste site. *J Toxicol Environ Health* 2002; 65:219-35.
12. Chuang HY, Chao KY, Wang JD. Estimation of burden of lead for offspring of female lead workers: a quality adjusted life year (QALY) assessment. *J Toxicol Environ Health*

- 2005; 68:1485-96.
13. Hwang JS, Wang JD. Integrating health profile with survival for quality of life assessment. *Qual Life Res* 2004; 13:1-10.
 14. Hsu J, Wang JD, Hwang JS, Tien HF, Chang SM, Cheng AL, Chen YC, and Tang JL. survival-weighted health profile for long-term survivors of acute myelogenous leukemia. *Qual Life Res* 2003; 12:503-17.
 15. Ho JJ, Liu JT, and Wang JD. Stated preferences for the removal of physical pain resulting from permanently-disabling occupational injuries: a contingent valuation study of Taiwan. *Accident Anal Prev* 2005; 37:537-48.
 16. Yao KP, Yao G, Chung CW, Yu CF, Wang JD. Development and verification of validity and reliability of the WHOQOL-BREF Taiwan version. *J Formos Med Assoc* 2002; 101:342-51.
 17. Ho WL, Lin KH, Wang JD, Hwang JS, Chung CW, Lin DT, Jou ST, Lu MY, Chern JPS. Financial burden of National Health Insurance for treating with transfusion-dependent thalassemia in Taiwan. *Bone Marrow Transplant* 2006; 37(6):569-74.
 18. Ho JJ, Hwang JS, Wang JD. Life expectancy estimations and the determinants of survival after 15 years of follow-up on 81,249 workers with permanent occupational disabilities. *Scand J Work Environ Health* 2006; 32(2):91-8.
 19. Ho JJ, Hwang JS, Wang JD. Estimation of reduced life expectancy from serious occupational injuries in Taiwan. *Accident Anal Prev* 2006; 38:961-8.
 20. Joint United Nations Programme on HIV/AIDS (UNAIDS). Report on the Global HIV/AIDS Epidemic. Geneva, Switzerland, 2004.
 21. UNAIDS & WHO. HIV and AIDS-related stigmatization, discrimination and denial: forms, contexts and determinants. Geneva, Switzerland, 2001.
 22. United Nation. UN Secretary General Report in Special session of the General Assembly on HIV/AIDS, February 2001.
 23. 疾病管制局：HIV/AIDS統計資料：台灣地區感染人類免疫缺乏病毒者依國籍別統計表(<http://203.65.72.83/ch>ShowTopicText.ASP?TopicID=416>) (2006/2/1).
 24. 疾病管制局：毒品病患愛滋減害試辦計畫([http://www.cdc.gov.tw/file/38743_4085069444941111%C1%60%AD%70%B5%65\(%AD%D7%A5%BF%AA%A9\).doc](http://www.cdc.gov.tw/file/38743_4085069444941111%C1%60%AD%70%B5%65(%AD%D7%A5%BF%AA%A9).doc)) (2006/2/1).
 25. 陳宜民：Molecular epidemiology of HIV-1 infection among injecting drug users in Taiwan. 2005 Taipei International Conference on drug control and addiction Treatment。

26. 後天免疫缺乏症候群防治條例。民國七十九年十二月十七日公布實施。
27. 黃彥芳、黃逸芯、潘力誠等：台灣2003年底15-49歲愛滋病毒感染估計盛行率。台灣醫學 2005；9：713-721。
28. Fang CT, Hsu SM, Twu SJ, Chen MY, Chang YY, Hwang JS, Wang JD, Chuang CY. Decreased HIV transmission after a policy of providing free access to highly active antiretroviral therapy in Taiwan. *J Infect Dis* 2004; 190:879-885.
29. Carpenter CC, Cooper DA, Fischl MA, et al. Antiretroviral therapy in adults: updated recommendations of the International AIDS Society-USA Panel. *JAMA* 2000; 283:381-390.
30. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for using antiretroviral agents among HIV-infected adults and adolescents: recommendations of the Panel on Clinical Practices for Treatment of HIV. *MMWR* 2002; 51(No.RR-7):11-17.
31. Infectious Diseases Society of the Republic of China/Taiwan AIDS Society Consensus Conference. Guidelines for the use of antiretroviral agents in HIV infections in Taiwan. *J Microbial Immunol Infect* 2001; 34:224-226.
32. Department of Health and Human Services. Guidelines for the use of antiretroviral agents in HIV-1-infected adults and adolescents, March 23, 2004. Available at: <http://AIDSinfo.nih.gov>. Accessed Oct 17, 2004.
33. 方啟泰：台灣毒癮愛滋疫情趨勢的流行病學模式分析(DOH-95-DC-1104)期末報告。
34. Fang CT, et al. life expectancy of HIV-infected patients. *QJM* 2007; 100: 97 – 105.