

健康綜合測量的發展與啓示

梁玲郁^{1,*} 黃旭明² 藍忠孚³

公元2000年世界健康報告採用失能調整人年(DALYs)及失能調整平均餘命(DALE)為評估健康績效之單位，此指標是一種健康綜合測量(SMPH)。健康綜合測量是以同一測量單位表示致死性及非致死性健康成果，此單位具有比較、分解及評估各類不同傷病之功能。健康綜合測量種類繁多，不同測量指數、有不同的失能定義、不同的測量方法、不同的價值判斷及不同結果。本文簡介健康綜合測量的概念、種類、目的、道德(價值觀)、技術面及應用此技術時，當注意事項及限制。(台灣衛誌 2005；24(3)：197-208)

關鍵詞：全球疾病負擔、國家疾病負擔、健康綜合測量、失能調整人年、健康調整平均餘命

前 言

人口健康綜合測量或稱人口簡明健康測量(SMPH Summary Measures of Population Health)可溯及1960年初期，學者們以數理經濟學理論為基礎，綜合致死性及非致死性健康成果，以同一單位表示健康狀態，此乃人口健康綜合測量(SMPH)的濫觴[1-3]。過去20年來各國學者致力發展本指標，應用其於健康計畫優先次序的排列之實證資料。世界衛生組織於1999年公開辯論SMPH的科學、價值觀及政策意涵等議題，而2000年世界健康報告(WHR2000; World Health Report 2000)採用SMPH中的失能調整人年DALYs (Disability-Adjusted Life Years)及失能調整平均餘命DALE (Disability-Adjusted Life Expectancy)為評估健康績效的測量單位，包括測量健康程度(level)

及其分佈(distribution)狀態，展示全球疾病負擔(Global Burden of Disease, GBD)成果[4]及提供衛生資源配置的實證資料[5]。

本文乃回顧SMPH概念、種類、目的、價值觀(道德)及技術面，並以DALYs技術為例，說明測量台灣健康狀態當注意事項及台灣健康狀態資料的優缺點。

人口健康綜合測量(SMPH)基本概念及種類

SMPH融合健康質與量兩部分，量是指生命的長短，質是指生活品質的高低。其理論基礎乃綜合疾病自然史、病理學、臨床癒後及期待效用等理論(Expected Utility Theory) [6]；而期待效用理論的前提是事件在未確定狀況下，採用連續效用理論，並將測得之效用加總(aggregate)及比較，於是質與量可轉化成同一單位[1,6]。以衛生計畫介入為例，計畫介入得以延長生命又提升生活品質，其質與量的增加、加總及比較，可做為評估本計畫介入之成果部分，此乃SMPH的基本概念。

SMPH幾經演變，至今分成兩大類，一為健康餘命Health Expectancy = $A + f(B)$ ，二為健康差距Health Gap = $C + g(B)$ ，如圖一之

¹ 陽明大學公共衛生研究所

² 行政院衛生署

³ 陽明大學衛生福利研究所

* 通訊作者：梁玲郁

聯絡地址：台北市立農街二段155號

E-mail: d85901@ym.edu.tw

投稿日期：93年3月8日

接受日期：93年9月13日

ABC部分

一、健康餘命 $=A+f(B)$ ，是正向指標，用以測量人群已存在的健康狀況，值愈大代表健康狀態愈佳。 A 為完全健康狀況， B 為各種不同健康狀態，圖一的 B 面積代表不同健康狀態，其定義依序為疾病率、住院率及殘障率，依不同失能定義， B 面積改變。例如品質調整人年(QALYs)、失能調整平均餘命(DALE)等，說明如(1)及(2)。

二、健康差距 $=C+g(B)$ ，是負向指標，用以測量理想與現實的健康狀況之差距，值愈大代表健康狀況愈差。 B 為各種健康狀態， C 為理想與現況間差距。例如失能調整人年(DALYs)、健康人年(HeaLYs)等，說明如(3)及(4)。

(1) 品質調整人年(Quality Adjusted of Life Years, QALYs)[6,7]

1960年末，一群學者採用成本效性分析(Cost Effectiveness Analysis CEA)時，突破性的將價值判斷(value judgment)應用於成本效性比值(CE Ratio)的分母(效性)部分，即是QALYs的產生[8,9]；CE Ratio代表的意義是每得一個健康效果時，其成本，例如得到一個健康年的花費。

當分母採用含有價值判斷健康成果時，CEA即被稱為成本效用分析CUA (Cost Utility Analysis)。1986年Torrance, Weinstein以期待效用理論為基礎，將價值觀應用於經濟評估

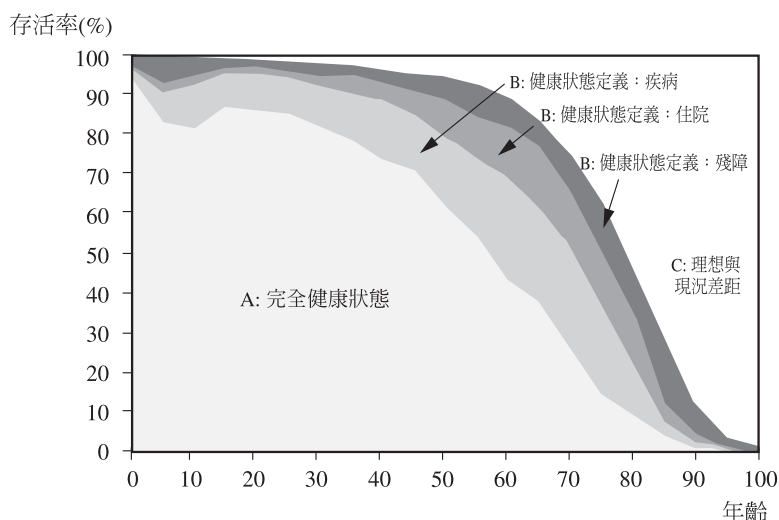
[10]，為QALYs定義： $\sum_{t=1}^T U(qt)$

公式中 U 指價值判斷； qt 為時間 t 時，健康狀態 q ，即單位時間的健康狀態乘上價值判斷，仍為品質調整人年。

唯價值判斷測量法不同，故QALYs值依價值判斷而改變。1989年學者Mehrez及Gafni以QALYs為藍本發展出等質健康人年Healthy-Years Equivalents (HYEs)[11,12]，後又衍生數種變化，共計modified HYE、extended HYE及ex ante HYE等。

(2) 失能調整平均餘命(Disability-Adjusted Life Expectancy, DALE)

WHR 2000年報告上，首度採用DALE[4]，現改稱為HALE (Health Adjusted Life Expectancy)[13]。本法是以Sullivan方法[3]配合各年齡不同嚴重度的失能盛行率，求算各年齡層之失能調整平均餘命或無失能即



圖一 健康綜合測量

完全健康平均餘命。

(3) 失能調整人年(Disability-Adjusted Life Years, DALYs)

首次的健康差距測量是美國學者Rice於1967年之疾病成本研究，測量因疾病造成的時間損失導致生產力減少，與無病(理想狀態)時的生產力之差距[14]。至1981年西非迦納健康評估小組，更以疾病自然史及癒後理論為基礎，綜合死亡率與疾病率為同一單位，測量生命損失天數(Days of Life Lost, DLLs)，因其為大規模研究，故此研究為健康差距測量重要的里程碑[15]。

哈佛大學Murray及Lopez研究群於1992年發展DALYs，為全球疾病負擔Global Burden Disease (GBD)測量工具。簡單而言，一個DALYs是指失去一個健康年；DALYs是指因早夭或失能造成的負擔，包括生命損失人年數(Years of Life Lost, YLLs)及失能損失人年數(Years Lived with Disability YLDs)，其簡單公式為DALYs = YLLs + YLDs，均以時間為測量單位，是一種企圖將不同健康狀態標準化的方法。

首次GBD研究成果於1997年發表並著作成書[16-18]。因各國存在文化差異及疾病特異性，故WHO建議各國朝向國家疾病負擔(National Burden of Disease, NBD)研究，截至目今已有數國完成各種不同的測量[19-24]。本技術仍日新月異，不斷改善中。

(4) 健康人年(Healthy Life-Years, HeaLYs)[25]

美國學者Hyder及Morrow於1998年，以迦納方法為基準[15]，發展出更精確簡明方法，其理想的平均餘命的訂定，是以現存的知識及醫療照護為基礎。其公式如下，其優點為簡單易算且俱彈性。

$$I \times \{ [CFR \times (E[Ao] - [Af - Ao])] + [CDR \times De \times Dt] \}$$

I ：incidence發生率、 CFR ：case fatality ratio病例致死率

$E[Ao]$ ：發病年齡之平均餘命

Af ：平均死亡年齡、 Ao ：平均發病年齡、 CDR ：case disability ratio病例失能率

De ：extent of disability 失能擴張率、

Dt ：平均失能時間

以上不同的SMPH測量方法，其測量結果也將有差異，但均可提供基本健康狀態資訊。

人口健康綜合測量(SMPH)目的

SMPH是將生命的質與量相互加總與比較，故可多面向分析各類健康問題。除了疾病、年齡及性別不是價值判斷外，其餘如理想平均餘命、年齡加權、失能嚴重度等均涉及道德價值判斷，故被視成規範性(normative)議題。而社經地位、地理區域及各種引起傷病之危險因子，如環境、社會及行為等，都可再詳加分類分析，如圖二，以DALYs及DALE為例，其目的下[5,26]：

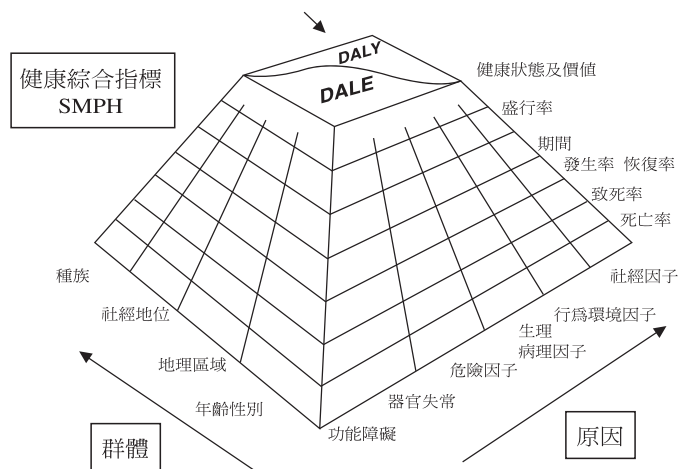
1. 比較功能：

以社經地位為基準，比較不同族群健康狀態，比較健康不公平性。或以國家、地域為基礎，做國際及地域間比較。或以時間序列為主，比較不同時間，特定族群的健康狀態的變化差異。或以性別年齡為基礎，比較不同年齡及性別之健康狀態之差異。

台灣地區之SMPH可量化協助認定醫療照護弱勢群體為何，是為原住民或其他群體，而其特殊需求為何及其在不同地域及不同時間的健康變化情形。國家可據以擬訂適當之衛生政策，提供更合理之健康照護介入，將醫療資源作最合宜運用，幫助最需要幫助的人。

2. 分解功能：

一層層抽絲剝繭分析各類傷病的遠因及近因，如圖二原因部分，由最遠的社會經濟階層的因子，包括教育、職業及所得等，至近端的危險因子、疾病傷害到器官失常及功



圖二 健康綜合指標的可依不同層次做不同的測量分類[5]

能障礙等，可將潛在性(隱含性)的疾病負擔轉換成明確性的資料，展現更真實造成傷病負擔的原因並推估疾病失能的影響。並可分解不同年齡、性別、區域或種族間之傷病差異。

台灣地區對於病因研究甚多，唯缺乏將各類病因標準化。

3. 評估功能：

各類疾病經過標準SMPH方式求算出之數值，視成健康成果，併入成本效益分析之成果部分，可提供衛生資源及研究發展的優先次序排列的基本實證資料，可更明確界定衛生問題及建立醫療服務、衛生研究的優先次序。更用以比較各類的衛生研發和衛生政策略介入之績效，亦可新提或修正衛生計畫及研究發展，並有助於了解專業人員的實際需求。

台灣目前尚未做全面性評估。

人口健康綜合測量(SMPH)道德價值判斷及測量技術

SMPH即是規範性議題，故採用不同道德價值判斷會直接影響測量成果，例如理想平均餘命的標準，是以台灣現況或是全球最長壽國家基準或是另外訂定。本節以DALYs為例說明，致死性的生命損失人年數及非致死性失能損失人年數的價值判斷；年齡加權

數是效用、公平正義為主或是生物特性為原則；失能嚴重度採用何種測量方式及貼現率訂為0%或3%~10%等，均涉及價值判斷。

測量技術是指資料的完整性，因SMPH需要大量的資訊，全球性或全國性測量各類流行病資料不可或缺；若採用推估方式，則推估方法之信效度值得探討。

一、致死性—生命損失人年數(YLLs)

年齡不因衛生計畫的介入而改變，每個人均歷經各個年齡直到死亡為止。台灣自1971年起建立死亡登記資料，故可提供完整資料，較其他推估法精確。而計算因早夭未活至『天年』的生命損失人年數時，其價值判斷涉及人『該』活多久也就是與理想的『天年』暨平均餘命有關。

1947年Dempsey指出所有的死亡不能等量齊觀，經過五十年研究後，形成較著名的四類：潛在生命損失(Potential Years of Life Lost, PYLL)、時期別生命損失(Period Expected Years of Life Lost, PEYLL)、世代生命損失(Cohort Expected Years of Life Lost, CEYLL)及標準預期生命損失(Standard Expected Years of Life Lost, SEYLL)等，各採用不同的『天年』計算生命損失人年[16]。

1. 潛在生命損失(PYLL)：

首先定義生命的潛能極限，其缺點為武斷的極限，對於高齡死亡超過極限時，並無造成任何生命損失人年數，故在評估各類衛生計畫介入時，對於高齡者的影響是無法計算，故易造成錯誤成效評估。

其公式如下：

$$PYLL = \sum_{x=0}^{x=L} d_x (L - x)$$

d_x 為死亡人數， L 為生命潛能極限， x 為死時年齡

2. 時期別生命損失(PEYLL)

以橫斷面時期生命表為基礎，計算出各年齡層之平均餘命，訂為『天年』，缺點與下面提及之世代生命損失同，其公式如下：

$$PEYLL = \sum_{x=0}^{x=l} d_x e_x$$

d_x 為死亡人數， e_x 是 x 年齡平均餘命， x 為死時年齡

3. 世代生命損失(CEYLL)

其『天年』是以世代生命表為基礎，其數值均高於橫斷面生命表之天年。無論是時期別或世代生命表，其缺點為以現行的生命表為計算基準，對於平均餘命高的國家，其生命損失人年數將會高於平均餘命低的國家，若以全球資源配置角度來看，則造成不公平現象。其公式如下

$$CEYLL = \sum_{x=0}^{x=l} d_x e_x^c$$

d_x 為死亡人數， e_x^c 是 x 年齡時之世代平均餘命， x 為死時年齡

4. 標準預期生命損失(SEYLL)

此類為先訂定一標準(norm)，再求算生命損失人年數，其公式如下

$$SEYLL = \sum_{x=0}^{x=l} d_x e_x^*$$

d_x 為死亡人數， e_x^* 是 x 年齡時之標準化平均餘命， x 為死時年齡

以上四種方法各有其優缺點。健康餘命是直接以生命表計算，與各年齡層人口數目

的多寡無直接相關；而健康差距是絕對數字，與理想『天年』的定義及各年齡層人口數目有直接關係。

二、非致死性—失能損失人年數(YLD)及失能定義、分類、測量與權值

相較於致死性成果，測量非致死性成果較難取得一致性，失能定義與分類、測量技術及權數等均可影響非致死性健康成果[18, 25,27-28]。

而台灣的優勢是為1997年起有較完整的健保資料，且其為已利用的醫療服務，此對失能的計算較各類推估法精確，唯其缺點為資料庫疾病診斷碼的精確度。

1. 失能定義及分類

失能定義及分類略可分成三類：1.世界衛生組織的分類法為傷害、失能與角色障礙國際分類法(International Classification of Impairment, Disability, Handicaps ICDH)及國際功能分類(International Classification of Functioning, Disability and Health ICF)、2.健康相關生活品質分類(Health-Related Quality of Life HRQL)其四大內容為機會、健康認知、功能狀態及器官失常。3.功利主義(utilitarian)分類為品質調整人年QALYs。

ICIDH是與ICD-9CM平行分類，是疾病後續(consequence)成果分類。而國際功能分類(ICF)是健康要素(components)成果分類，與ICD-10互補，其目的是提供標準測量失能，其失能是涵蓋了因環境及個人影響造成的疾病傷害、活動受限及社交阻礙等，可細分成兩部分：1.功能：又可分成身體功能及結構、活動與參與能力；2.背景因子：包括環境因子及個人因子，指特定環境中的表現及最高執行力。國際功能分類ICF在SMPH架構內中提供了非致死性成果的多面向，可測量出因個人及環境因子引起的適應(adaptation)、應付(coping)及調適(adjustment)能力及最高容忍度等。同樣的傷病在不同的適應及調適下會產生不同的負擔，ICF是目前層面較廣的分類法。以上不同失能定義及分類法，均可影響失能測量成果。

2. 失能測量方法

失能測量方法也分成數種，相關議題計有：

- (1) 觀察及自我報告法：過去研究指出同等的健康狀況，富人的自我健康描述較窮人自我描述要誇大。除了貧富影響描述外，性別、種族及社經地位等因子，均會影響自我報告健康成果的客觀性。
- (2) 測量健康狀態之工具：至今較完善的測量工具，均源自於健康相關生活品質 HRQL(Health Related Quality of Life)測量，已發展出來的工具計有 Euroqol Quality of Life Scale (EQ5D)、Sickness Impact Profile (SIP)、Nottingham Health Profile (NHP)、Activities of Daily Living (ADL)及WHO quality of life (WHOQoL)等，其測量的範疇及層面及種類均不同[29]。
- (3) 測量失能價值判斷方法：失能除了定義、測量外，另一重要議題為如何將不同的失能狀態標準化，其涉及價值判斷。價值判斷可採用心理計量(psychometric)法，對不同失能狀況給予1至0不同的對等值。以健康差距為例，權數1相當於死亡，0則表示完全健康，健康餘命則相反。心理計量中測量喜好因方法的不同，而有不同結果。測量喜好之問題設計時，涉及兩種因子，一是

問題本身對於健康成果的確定與不確定，二是被測量者對於問題的反映呈現方式，可分成排序(scaling)及選擇(choice)[6]。以上兩種因子將常用之測量方法分類如表一。不同的工具方法會測出不同的結果。

以GBD研究為例，其失能分類法採用ICIDH疾病後續，疾病分成傳染病、非傳染病及意外等三大類，如1990年GBD研究之疾病分類共計109種疾病及483種後遺症[18]，而2002年則增至135種及500種以上之後遺症30，其中無法歸類的疾病項目仍眾多。而台灣優勢因健保申報疾病碼種類較多，目前傷病可分成600類[31]。GBD健康狀態採用自我報告，而台灣全國疾病負擔(NBD)研究之健康狀態採用已利用的醫療服務[32]，若配合2001年國民健康局的『國民健康訪問調查』實證資料[33]，將可測出真實健康狀態。

GBD失能定義如圖三之客觀性功能障礙。失能嚴重度分成7級22指標如表二，此分類是不同國家之醫療專家及照護者、病人本身及其家屬等人，以人數對價等位法並配合視覺判斷法，進行公開評論後訂出。其飽受批評處為各國文化價值不同，採同一標準測量疾病負擔有失公平[34,35]。而近年來以更精確方法，評估各國對失能權數價值判斷[5,36,37]。

而台灣NBD研究則採GBD治療後的失能加權數，因失能權數的標準化影響各類傷病

表一 測量喜好方法學分類[6]

反映方式 (Respond method)	問題形式	
	確定(certainty) 價值(Value)	不確定(uncertainty) 效用(Utility)
分級法(排序Scaling)	A： 1. 評價等級(Rating Scale) 2. 類別尺度(Category Scaling) 3. 視覺判斷法(Visual Analogue Scale) 4. 比例尺度(Ratio Scale)	B：
選擇(Choice)	C： 1. 時間對價等位法(Time Trade-off) 2. 人數對價等位法(Person Trade-off) 3. 配對比較(Paired comparison) 4. 相等性(Equivalence)	D： 1. 標準賭博(Standard Gamble)

測量成果甚巨，故台灣地區仍需訂定適合本國的失能權值[32]。

三、年齡權數(Age-Weighting)

假設只有一份藥物，下面三例子誰『該』優先接受治療(如圖四)個案b較個案a年輕，且治療後存活年數較久；個案甲及乙接受治療後，存活年數相當，但甲年齡較大；個案A無論已存活或未來存活均較B為久。在這種情況下，其優先次序當如何的排列與價值判斷有關。已活過的年齡(公平)及未來可存活的年數(效率)是價值判斷爭議處，於是主張對不同年齡該給予不同權數。

無論誰獲得SMPH中QALYs/DALYs，均被視同等值，若是分析誰有權利先得到QALYs/DALYs，則涉及道德價值問題。不同社會對年齡權數問題一直爭論不休[39, 40]，但均給青壯年較高權數。

以社會整體及個人觀點而言，社會整體對於0-20歲的喜好程度是逐年增加，但過了20歲則逐年下降。而個人對生命喜好程度則是隨著年齡增加而逐漸減少，對於可以延長

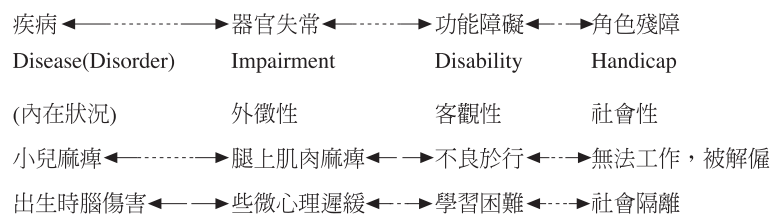
生命則無論何種年齡，其願意支付的費用是不改變的。這種無論以社會整體或個人觀點而言，喜好程度與年齡互相牽絆著，不同年齡給予不同的加權數的概念於是產生。

年齡加權的兩大理由為公平及效率[39]，公平性是指一套基於良知與公正的價值體系，平等性是指平等的分配。每個人死亡年齡不同即是一種已存在的不平等，對於不能活到高齡的弱勢者，該給予優先照護，才符合Rawls正義論[41]中的差異原則。差異原則是指能力高者，其取之於社會及用之於社會的資源應大於能力低者，也就是其應盡更大的心力，來改善社會中不幸者的生活條件。而效率是指投入相同的成本，其產出較多成果者為符合效率原則。

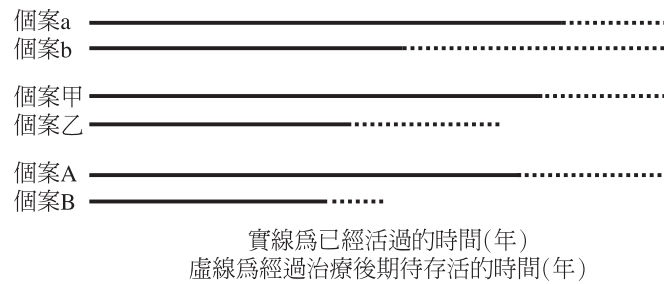
以1990年DALYs為例，DALYs是以社會觀點為基準，認為不同的年齡，對健康狀態喜好不盡相同，且有著不同的社會角色及不同的價值存在，其年齡加權數學公式為， K 為零時則表沒有年齡加權，代表一直線； $\beta = 0.04$ 校正常數是武斷值， $C = 0.1658$ 是調整常數，其目的是使總人年數不受影響。此

表二 失能加權指數[38]

失能層級	失能加權值	指 標
1	0.00 - 0.02	白斑、身高體重異常
2	0.02 - 0.12	腹瀉、嚴重喉嚨痛及貧血
3	0.12 - 0.24	橈骨骨折、類風濕關節炎、不孕、勃起障礙、心絞痛
4	0.24 - 0.36	膝下截肢、耳聾
5	0.36 - 0.50	直腸陰道瘻管、唐氏症、輕度智能遲緩
6	0.50 - 0.70	憂鬱症、盲、下肢麻痺
7	0.70 - 1.00	失智症、精神病、四肢麻痺、嚴重偏頭痛



圖三 失能損失評量架構[38]



圖四 存活年數之公平與效率比較[39]

兩數值在不同的研究中當有不同的數值。DALYs之年齡加權為9至55歲年齡權數大於142，如圖五，故採用不同的K值會有不同的成果。

四、貼現率(Discounting)

SMPH求得之現在與未來的值，要如何比較？貼現的基本觀點為利息的相反，人是喜歡現在利益勝於未來利益，所以未來的成本及效益都應被折現，其理由為邊際效用遞減定律及對未來生命的不確定性[18]。現有利益給予較高價值，將未來收益依照某利率折算為目前的價值，稱之為貼現或折現(discount=r)，所使用的利率叫貼現率，所求得的目前之價值稱為現值(present value)。貼現率愈高表愈重視現在價值，富有國家的貼現率較貧窮國家低[38]。

以DALYs為例，其理念為現在的生命價值高於未來，對未來生命價值採3%貼現率，也就是現在救活一個人高於未來55年救活五個人[44]。貼現率數學公式為 $n_{\text{present value}} = \frac{1}{r} - \left(\frac{1}{r} * e^{-m} \right)$ ， $r=0.03$ 、 $e=2.71$ 、 N 為時間。

以台灣2002年女性各年齡層平均餘命，為該年齡層死亡者之生命損失人年數為例，貼現之不同其對生命損失人年數影響如圖六。一般公共政策成本及效益之貼現率為3%至10%，5%已被認為一全理值[44-46]。

五、討論

綜合以上失能權數、年齡加權及貼現

率，以台灣及日本女性平均餘命為資料，以不同價值判斷，求算YLLs及YLDs受年齡加權的影響。

$$YLL_{[r,a]} = \frac{KCe^{ra}}{(r+\beta)^2} \left[e^{-(r+\beta)(L+a)} [(r+\beta)(L+a)-1] - e^{-(r+\beta)a} [(r+\beta)a-1] \right] + \frac{1-K}{r} (1-e^{-ra})$$

$$YLD_{[r,a]} = D \left\{ \frac{KCe^{ra}}{(r+\beta)^2} \left[e^{-(r+\beta)(L+a)} [(r+\beta)(L+a)-1] - e^{-(r+\beta)a} [(r+\beta)a-1] \right] + \frac{1-K}{r} (1-e^{-ra}) \right\}$$

D：失能權數、r：貼現率0.03、 $\beta=0.04$

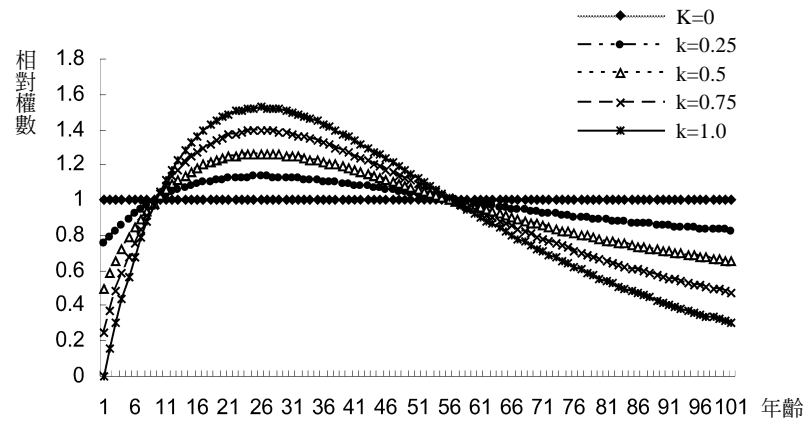
C=0.16243、a：傷病發生或死亡之年齡

L：失能期間、k：年齡加權調幅數

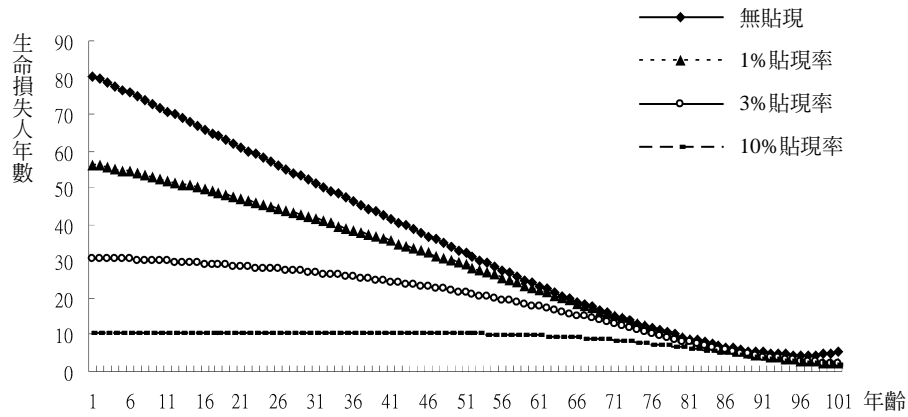
(1) 生命損失人年數：

生命表中各年齡別的平均餘命是一種不採用貼現率及無年齡加權之生命損失人年數原型。本文以三種方式與原型相比，第一為無貼現率有年齡加權，第二為採用3%貼現率但無年齡加權，第三為3%貼現率且採用年齡加權，其值分別如圖七。

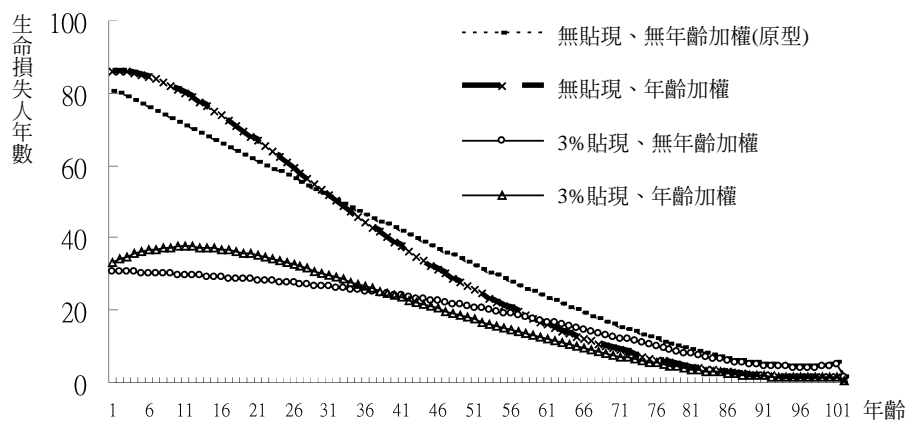
在無貼現情況下，以台灣平均餘命為例，年齡加權的生命損失人年數以0至30歲高於無年齡加權者；而採用3%貼現率者，生命損失人年數為0至38歲高於無年齡加權者。而平均餘命愈高者(日本82.5歲)，其年齡加權影響範圍較小(生命損失人年數為0-28歲高於無年齡加權者)，而平均餘命低者(台灣80.2歲)，其年齡加權影響範圍較大(0-30歲)。若82.5歲及80.2歲均以3%貼現率求算生命損失人年數，則其影響範圍呈現0-37歲及0-38歲，差異較小。



圖五 不同年齡不同權值之比較[38,43]



圖六 各年齡層不同貼現率之生命損失人年數



圖七 年齡加權與貼現率對平均餘命之影響，以台灣女性80.2歲為例

(2)失能損失人年數：

不同年齡有不同年齡加權數及失能權數，假設失能權數不變，年齡加權及失能期間影響失能損失人年程度如何？在貼現狀況下，採年齡加權，9至55歲權值大於1(如圖五)，而失能期間影響如何？失能期愈短，年齡影響愈接近9至55歲；以失能0.01年、1年及10年為例，失能0.01年，9-55歲受年齡加權影響最大；失能1年，8-54歲受年齡加權影響最大，失能10年，則為5-51歲受年齡加權影響最大。若是終身失能則失能期間為該年齡層的平均餘命，以0至37歲受年齡加權影響最大，此時受平均餘命影響。不同疾病有著不同的嚴重度及不同的失能期間，但均受到年齡因子的影響，故計算SMPH時要注意發病年齡及傷病期長短。

六、結論

各類SMPH最大的優點是將生命的質與量以同一單位表示，也是一種對健康狀態給予價值判斷後，以利評比各類不同傷病之負擔。但各類不同的SMPH有不同的意義，所以在解釋時需配合最初的定義。而其缺點也在於價值判斷，SMPH價值層面之『理想』健康、失能定義、貼現率、年齡加權及失能權數等，涉及總體社會價值觀。因不同的國家、族群、地域均有其不同的文化價值，故在訂定各類價值判斷時，依據的標準及方法是值得深入探討。

SMPH除了在價值判斷外，技術層面也是重要議題，在開發中國家取得各類流行病學資料是需要更多的支出及資料信效度。

台灣因有完整的死因資料、重大傷病資料、法定傳染病資料、癌症登記資料及健保資料，本資料只展現各類傷病的量性資料，無法展示傷病嚴重度等質性資料。疾病間關連性，也就是一人多病(co-morbidity)問題，在計算SMPH時當如何的處理，是重要議題。在SMPH價值面，台灣社會與西方社會價值觀不同，台灣民眾對健康的價值判斷如何，應以福利經濟學理論為架構，做質性探

索研究。依台灣地區特有的社會價值觀，同時考量社會其他因子，為台灣擬訂一套本土性失能價值權數、年齡加權及貼現率，再配合實證資料庫，求算之值有助於衛生決策。

參考文獻

1. Chiang CL. An index of health :mathematical models. Washington DC: PHS publication No 1000 series 2 No 5, 1965.
2. Sanders B. Measuring community health levels. Am J Public Health 1964;**54**:1063-70.
3. Sullivan DF. A single index of mortality and morbidity. HSMHA health report 1971;**86**:347-54.
4. WHO. World Health Report 2000. Geneva: WHO, 2000.
5. Murray CJL, Salomon JA, Mathers CD, Lopez AD. Summary measures of population health: concepts, ethics measurement and applications. Geneva: WHO, 2002.
6. Drumond MF, O'Brien BJ, Stoddart GL, Torrance GW. Methods for the economics evaluation of health care programmes. NY: Oxford University Press, 1997.
7. Nord E. Methods of quality adjustment of life years. Soc Sci Med 1992;**34**:559-69.
8. Facker A. Applying cost-effectiveness concepts to the community health system. Oper Res 1968;**16**:227-53.
9. Klarman H, Francis J, Rosenthal GD. Cost-effectiveness analysis applied to the treatment of chronic renal disease. Med Care 1968;**6**:48-54.
10. Torrance GW. Measurement of health state utilities for economics appraisal: a review. J Health Econ 1986;**5**:1-30.
11. Bleichrodt H. QALYs and HYE:s:under waht conditions are they equivalent. J Health Econ 1995;**14**:17-37.
12. Mehrez A, Gafni A. Healthy-years equivalents versus quality-adjusted life years: in pursuit of progress. Med Decis Making 1993;**13**:287-92.
13. Robine JM. The relevance of population health indicators. J Epidemiol Commun H 2003;**57**:318.
14. Rice DP. Estimating the cost-of-illness. Am J Pub Health 1967;**57**:424-40.
15. Ghana Health Assessment Projest Team. A quantitative method of assessing the health impact of different diseases in less developed countries. Int J Epidemiol 1981;**10**:73-80.
16. Murray CJ, Lopez AD, Jamison DT. The global burden of disease in 1990: summary results, sensitivity analysis and future directions. Bull WHO 1994;**72**:495-509.
17. Murray CJ, Lopez AD. Alternative projections of

- mortality and disability by cause 1990-2020: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997;**349**:1498-504.
18. Murray CJL, Lopez AD. The Global Burden of Disease. Geneva: WHO, 1996.
 19. Bowie C, Beck S, Bevan G, Raftery J, Silverton F, Stevens A. Estimating the burden of disease in an English region. *J Public Health Med* 1997;**19**:87-92.
 20. Mathers CD, Vos ET, Stevenson CE, Begg SJ. The Australian Burden of Disease Study: measuring the loss of health from diseases, injuries and risk factors. *Med J Aust* 2000;**172**:592-6.
 21. Melse JM, Essink-Bot ML, Kramers PG, Hoeymans N. A national burden of disease calculation: Dutch disability-adjusted life-years. Dutch Burden of Disease Group. *Am J Public Health* 2000;**90**:1241-7.
 22. Kominski GF, Simon PA, Ho A, Luck J, Lim YW, Fielding JE. Assessing the burden of disease and injury in Los Angeles County using disability-adjusted life years. *Public Health Rep* 2002;**117**:185-91.
 23. Schopper D, Pereira J, Torres A, et al. Estimating the burden of disease in one Swiss canton: what do disability adjusted life years (DALY) tell us? *Int J Epidemiol* 2000;**29**:871-7.
 24. Gwatkin DR, Guillot M, Heuveline P. The burden of disease among the global poor. *Lancet* 1999;**354**:586-9.
 25. Hyder AA, Rotllant G, Morrow RH. Measuring the burden of disease: healthy life-years. *Am J Public Health* 1998;**88**:196-202.
 26. Murray CJ, Salomon JA, Mathers CD. A critical examination of summary measures of population health. *Bull WHO* 2000;**78**:981-94.
 27. Mathers CD, Vos ET, Stevenson CE, Begg SJ. The burden of disease and injury in Australia. *Bull WHO* 2001;**79**:1076-84.
 28. Ustun TB, Rehm J, Chatterji S, et al. Multiple-informant ranking of the disabling effects of different health conditions in 14 countries. *Lancet* 1999;**354**:111-5.
 29. Patrick DL, Erickson P. Health Status and Health Policy-Quality of Life in Health Care Evaluation and Resource Allocation. NY: Oxford University Press, 1993.
 30. Mathers CD, Sabate E, Lopez AD. Guidelines for epidemiological reviews: the global burden of disease 2000 project. Geneva: WHO, 2001.
 31. 行政院衛生署統計室：衛生與健保統計應用座談會。台北：行政院衛生署，2003。
 32. 藍忠孚、梁玲郁：實證基礎之健康優先次序訂定-DALYs之應用。行政院衛生署九十年度委託研究計畫(DOH-90-ST-1002)，2001。
 33. 石曜堂、洪永泰、張新儀：國民健康訪問調查之調查設計、內容、執行方式與樣本人口特性。台灣衛誌 2002；**22**：419-30。
 34. Barker C, Green A. Opening the debate on DALYs (disability-adjusted life years). *Health Policy Plan* 1996;**11**:179-83.
 35. Williams A. Calculating the global burden of disease: time for a strategic reappraisal? *Health Economics* 1999;**8**:1-8.
 36. Schwarzing M, Stouthard M, Burstrom K, Nord E. Cross-national agreement on disability weights: the European Disability Weights Project. *Popul H Metrics* 2003;**1**:9.
 37. Essink-Bot ML, Pereira J, Packer C, Schwarzing M, Burstrom K. Cross-national comparability of burden of disease estimates: the European Disability Weights Project. *Bull WHO* 2002;**80**:644-52.
 38. Murray CJ, Lopez AD. The global burden of disease: A comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020. 1 ed., Geneva:WHO, 1996.
 39. Tsuchiya A. QALYs and ageism: philosophical theories and age weighting. *Health Economics* 2000;**9**:57-68.
 40. Tsuchiya A. Age-related preferences and age weighting health benefits. *Soc Sci Med* 1999;**48**:267-76.
 41. Rawls J. A theory of justice. NY: Oxford University Press, 1999.
 42. Murray CJ. Quantifying the burden of disease: the technical basis for disability-adjusted life years. *Bull WHO* 1994;**72**:429-45.
 43. Murray CJ, Lopez AD. The incremental effect of age-weighting on YLLs, YLDs, and DALYs: a response. *Bull WHO* 1996;**74**:445-6.
 44. Anand S, Hanson K. DALYs: efficiency Versus equity. *World Development* 1998;**26**:307-10.
 45. Sloan FA. Valuing health care: costs, benefits, and effectiveness of pharmaceuticals and other medical technologies. NY: Cambridge University Press, 1995.
 46. Murray K, Amiram G. Discounting in the economic evaluation of health care intervention. *Med Care* 1993;**31**:403-18.

Development and prospects for summary measures of population health

LING-YU LIANG^{1,*}, SHIUH-MING HUANG², CHUNG-FU LAN³

The World Health Report 2000 adopted DALYs and DALE to measure the performance of the health system. DALYs and DALE are two kinds of Summary Measures of Population Health (SMPH). SMPH combines information on fatal and non-fatal health outcomes into a single numerical index. This index can be used to compare, decompose and evaluate the health status of the population. Several kinds of SMPH have been developed, which have different methods to obtain a complex of social and personal attributes that represent the health status. Different approaches of SMPH lead to different results. This paper introduces fundamental theories, typology, purposes, key ethics and issues and the technical methodology of SMPH. (*Taiwan J Public Health*. 2005;24(3):197-208)

Key Words: *GBD (Global Burden of Disease), NBD (National Burden of Disease), SMPH (Summary Measures Population Health), DALYs (Disability-Adjusted of Life Years), HALE (Health-Adjusted Life Expectancy)*

¹ Institute of Public Health, National Yang-Ming University, No 155, Sec. 2, Li-Long St., Taipei, Taiwan, R.O.C.

² Department of Health, Executive Yuan, Taipei, Taiwan, R.O.C.

³ Institute of Health and Welfare Policy, National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

* Correspondence author. E-mail: d85901@ym.edu.tw

Received: Mar 8, 2004 Accepted: Sep 13, 2004