

提早因應高齡化社會的特殊醫療保健需求： 以骨質疏鬆症為例

楊南屏^{1,2,3} 楊榮森⁴ 周碧瑟^{1,2,*}

由於經濟的繁榮及預防醫學的進步，國人預期壽命大幅延長，伴隨總生育率空前的降低，使台灣人口快速老化，台灣已進入高齡化社會，慢性病已成為國人最主要的健康保健照護問題，老人保健乃成為一重要課題。2008年衛生署制定中的「2020健康國民白皮書」中，亦將老人族群列為未來需要健康關注的焦點族群。公務部門在制定有關老人健康及特殊醫療保健需求的衛生政策之前，相關決策者必須對於此一議題有一深入且正確的了解。本文嘗試以骨質疏鬆症為例，針對骨質疏鬆症之最新診療標準、分類和照護方式、各國骨質疏鬆症之盛行率或相關現況加以探討，並且比較各國政府對骨質疏鬆(以下簡稱骨鬆)之防治政策與推動落實方式、非政府組織或婦女團體對於骨鬆防治貢獻與建議，進而提出我國對於骨鬆防治政策的短、中、長期策略建議。(台灣衛誌 2008；27(3)：181-197)

關鍵詞：高齡化社會、骨質疏鬆症、防治政策

前 言

世界衛生組織(World Health Organization, WHO)之慢性病防治與健康促進部(Department of Chronic Disease and Health Promotion, CHP)列出八大類未來全球化的慢性疾病重要課題，其中第六類「慢性風濕病況Chronic Rheumatic Condition」包括風濕關節炎(rheumatic arthritis)，退化性骨關節炎(osteoarthritis)、骨質疏鬆症(osteoporosis)、及脊椎疾患(spinal disorders)、重大肢體創傷(severe limb

trauma)[1]。可見骨質疏鬆症乃是一個全球化的重要健康課題。骨質疏鬆症易發生於停經後婦女及老人並引發骨折，然而許多民眾並不知道自己罹患骨質疏鬆症，等到發生骨折時為時已晚，因此骨質疏鬆症常被稱為「隱形殺手」。

由於經濟的繁榮及醫藥的進步，國人平均壽命大幅延長，人口老化的結果，慢性病已成為國人最主要的健康問題。自1993年台灣65歲以上老年人口已超過百分之七，符合WHO之“高齡化國家(aging society)”定義，已邁入老年化社會；2007年老人人口比例更達到10%以上[2]，為目前衛生署「2020健康國民白皮書」的焦點族群之一[3]。其中骨質疏鬆症越來越受到重視，因為骨質疏鬆會造成多方面的影響：(1)許多慢性疾病常出現的心理影響也會顯著地發生在骨鬆病患身上，例如憂鬱症；(2)骨鬆病患常會失去其扮演的社會角色；(3)疼痛及身體機能的限制；(4)骨折的可能性大增[4]。骨質疏鬆症造成的骨折更會帶來生活品質下降、罹病率

¹ 陽明大學醫學院社區醫學研究中心

² 陽明大學公共衛生學科暨研究所

³ 行政院衛生署桃園醫院高年科暨骨科

⁴ 台灣大學醫學院骨科

* 通訊作者：周碧瑟

聯絡地址：台北市北投區立農街二段155號

E-mail: pschou@ym.edu.tw

投稿日期：97年1月29日

接受日期：97年6月14日

上升、死亡率增加、及醫療耗用增加等不利後果。據統計，發生腰椎骨折的55歲以上老人，平均臥床日數(bed days) 26天、平均活動受限日數(limited activity days)高達159天[5]；發生髖部骨折的80歲以上高齡老人，15-30%因續發性併發症而死亡[6]；而每位脊椎骨折與髖部骨折的病患，受傷後一年的平均醫療耗費(含直接、間接費用)約各為12,544歐元與14,221歐元[7]。

據估計全世界罹患骨質疏鬆症的病患數超過2億，65歲以上的罹病人數每年即可能會增加約1%，專家預計西元2020年，全世界罹患骨質疏鬆症人數將是現在的2倍(即4億)；其中亞洲女性與白種女性都是骨質疏鬆症的好發群，女性罹患率為男性的3倍，停經後婦女若未適當預防，約有1/3-1/2停經婦女將會成為骨質疏鬆症病患[8]。另外，脊椎、髖部與腕部是骨鬆性骨折最常見的前三部位，這三類骨折的發生率都隨著年齡增加而顯著增加。整體而言，脊椎骨折佔骨鬆性骨折的46%、髖部骨折佔19%、腕部骨折佔15%，而其他部位骨折約佔19%[9]。1992年Cooper估計，全世界一年的髖骨骨折案例約166萬(1950年)，100年後增加4倍，約為626萬例(2050年)；其中，預估未來一半的髖骨骨折案例發生在亞洲地區[10]。因此，亞洲國家必須加強骨鬆防治。

許多國家或由公務部門、或由私人機構，進行許多骨鬆防治相關工作或研究，結果如何？世界衛生組織歐洲分部(WHO Regional Office for Europe)為瞭解各國推行的骨鬆預防與篩檢計畫的成效(特別是經濟效益評估)，進行一項大規模的文獻分析，總共收集96篇自1990至2005年間相關的研究報告(主要為歐洲各國，次為美、加及日本的研究)，於2006年5月提出綜合結論[11]：(1)目前無直接證據顯示骨質疏鬆篩檢能減少骨折的發生；(2)但有強烈的間接證據顯示，篩檢活動能發掘出低骨密度的停經後婦女族群，這些潛在的危險族群若能接受骨質疏鬆的治療，就能有效減少脊椎骨折及腕部骨折風險；(3)中等程度證據顯示，運動能預防老年人的發生跌倒與骨折的危險性；(4)鈣

質與維生素D的合併療法，能有效減少罹患骨質疏鬆的中老年婦女發生骨折(特別髖部與腕部)的風險；(5)有些藥物介入性治療計畫，對於某些高危險族群，在增加骨密度與預防骨折方面，呈現出顯著療效與高成本效益。

防治骨鬆的目的在於預防未來發生骨鬆性骨折。目前世界上關於骨質疏鬆症及相關骨折的調查報告，大多是針對歐美的白種人，特別是停經期婦女進行調查者。國內1996-2008年有關骨質疏鬆症的社區性研究(以發表於國際性醫學期刊為主)共有十個[12-21]，包括橫斷式及回溯性研究各五個(如表一)，雖已呈現台灣骨質疏鬆之流行病學現況，但就醫療層面來看，利用1999-2001年台灣的健保資料庫用以推估骨質疏鬆症之盛行率結果卻是明顯低估(50歲以上女性/男性的骨質疏鬆比例為11.4%/1.6%)，大約只有其他社區性骨質疏鬆症流行病學研究報告數據的一半[20]。上述現況不但反應國內尚缺乏有關骨質疏鬆症之多中心合作隨機介入實驗及成本效果等研究，亦顯示各學術機構或政府單位投注於骨鬆防治的人力與財政資源不足；這表示我們的醫學研究、醫療服務與衛政單位尚有許多努力的空間。

公務部門在制定有關骨鬆防治的衛生政策之前，相關決策者必須對於此議題先有一深入且正確的了解，特別是有關骨質疏鬆症的最新流行病學資料(國內及亞洲、歐美各國)、治療與照護的現況、預防醫學的觀點、非政府團體的貢獻與建議以及各國相關公衛政策之比較，本文嘗試於完成上述之探索後，進而提出可行的短、中、長期之骨鬆防治政策建議。

骨質疏鬆症之危險因子、盛行率與健康照護負擔

骨質疏鬆症是老年人(特別是老年婦女)發生骨折的主要常見危險因子。然而，其他與低骨量(low bone mass)直接或間接相關的因素也應列入考慮，做為推廣骨鬆防治的一環，例如：低活動量、低體重、吸菸、使

表一 1996-2008台灣地區骨質疏鬆症相關社區性研究摘要

發表年代	研究團隊	研究對象(樣本數)	研究方法(工具)	主要研究結果	發表雜誌
1996	台大	台灣北、中、南、東共四個城市隨機抽樣(n=3,065)	橫斷式研究：相關疾病[脊椎骨折]之流行病學調查(放射線攝影)	65歲以上男性與女性的脊椎骨折盛行率為12.0%與18.0%	Cal Tissue Int [12]
2001	林口長庚	來院健康檢查族群(n=16,862)	回溯性研究：健康檢查資料與骨密度測量分析(超音波測定儀Lunar)	80歲以上高齡老人的低骨質超音波值(T-score ≤ -2.5)之比例為54.6%	Br J Radiol [13]
2004	台北榮總	來院健康檢查族群(n=4,689)	回溯性研究：健康檢查資料與骨密度測量分析(雙光子能量測量儀)	40歲以上女性的低骨密度(T-score ≤ -2.5)之比例為7.5%[髖部測量]或10.1%[脊椎測量]	Osteoporos Int [14]
2004	萬芳醫院	社區性健康篩檢(n=3,469)	橫斷式研究：健康檢查資料與骨密度測量分析(雙光子能量測量儀)	50歲以上男性與女性的低骨密度(T-score ≤ -2.5)之比例為3.4%與19.5%	Acta Radiol [15]
2003	陽明大學	台灣北、中、南共三個社區集束抽樣：30歲以上居民(n=6,345)	橫斷式研究：健康服務資料與骨密度測量分析(超音波測定儀UBIS3000)	30歲以上男性與女性的低骨質超音波值(T-score ≤ -2.5)之比例為2.9%與14.1%	J Clin Densitom [16]
2005	中山醫大	全國抽樣：1999-2000年老年人營養與健康狀況普查(n=1,473)	回溯性研究：普查資料與骨密度測量分析(超音波測定儀CUBA)	男性、較高的身體質量指數(BMI)與較多的鈣質攝取量與骨質超音波值成正相關	Asia Pac J Clin Nutr [17]
2006	陽明大學	金門地區全體社區：40歲以上居民(n=6,493)	橫斷式研究：健康服務資料與骨密度測量分析(超音波測定儀QUS-2)	40歲以上男性與女性的低骨質超音波值(T-score ≤ -2.5)之比例為11.7%與27.9%	BMC Musculoskel Disord [18]
2004	台大	健保資料庫之全國住院檔	回溯性研究：健保申報資料疾病[髖關節骨折]之流行病學分析	50歲以上男性與女性的髖關節骨折平均年發生率為每十萬人口225人次與505人次	Osteoporos Int [19]
2006	陽明大學	健保資料庫之抽樣歸人檔	回溯性研究：健保申報資料疾病[骨質疏鬆]之流行病學分析	50歲以上男性與女性的骨質疏鬆症盛行率為1.6%與11.4%	Health Policy [20]
2008	國立北護	針對北臺灣民眾之問卷篩檢	橫斷式研究：關於骨質疏鬆的知識、信念與行為之調查(問卷)	骨鬆病患家屬對於骨質疏鬆的正確認知與行為之比例為44%	J Clin Nurs [21]

用類固醇、骨折病史(直接相關)；酗酒、視力不良、跌倒傾向(間接相關)等。既然防治骨鬆的目的在於預防未來發生骨鬆性骨折，以預防醫學角度來看，瞭解並減少骨鬆性骨折的危險因子，更是骨鬆防治政策的必要

考量。這些危險因子約略可分為三大類：(1)先天遺傳因素(genetic factors) [例如：性別(女性)；年齡(高齡)；個人骨折病史；家族骨鬆病史]；(2)生活形態因素(lifestyle factors) [例如：鈣質攝取不足(飲食失衡)；維生

素D缺乏(日曬不足)；吸菸；飲酒過量；活動量不足]；(3)其他後天因素(other factors) [例如：身高不足；駝背；雌性素缺乏(提早停經)；睪固醇缺乏(男性)；長期臥床或不活動；飲食異常症狀(例如厭食症)；低體重(BMI(Body Mass Index) $\leq 19 \text{ kg/m}^2$)；腸道吸收不良症候群；使用類固醇；原發性副甲狀腺機能亢進；類風濕性關節炎] [22,23]。

雖然隨著藥物的發展以及骨密度測量的普遍化，骨質疏鬆症已是一個可以預防及治療的疾病，但是即使在已開發國家，民眾對於有關骨鬆疾病認知仍然不足，且骨質疏鬆症病人接受治療比例偏低。根據國際骨質疏鬆症基金會(International Osteoporosis Foundation, IOF)近年的一項調查發現，歐洲16個國家中的9個國家，其經確定診斷為骨質疏鬆症的病患中，只有10%接受治療，這說明了民眾對於這個嚴重的世紀疾病缺乏認知及輕忽[24]。以下分別概述各地區骨質疏鬆症之盛行率與健康照護負擔：

一、北美

以美國(總人數約3億/2007年)為例，50歲以上人口中有一千萬人罹患骨質疏鬆症，而另外有三千四百萬人處於骨質疏鬆邊緣，粗盛行率約為15%[25]。上述報告更指出，每年與骨鬆相關的骨折發生約150萬例，每年因髖骨骨折住院治療達30萬人次，其中約1/5的老年性骨鬆髖骨骨折病人在發生骨折一年內由於其他併發症而死亡。若不善加處理與預防，估計公元2020年時，50歲以上中老年美國人中，超過半數將會有發生骨鬆性骨折的風險。美國每年單單用於髖骨骨折病患的醫療費用就高達100億元，預計到2020年必須追加到300-600億美元。

據估計，加拿大(總人口數約3310萬人)約有140-340萬人患有骨質疏鬆症，粗盛行率約為4-10%。簡而言之，50歲以上加拿大人中，有1/4女性與1/8男性罹患有骨質疏鬆。每年約有三萬人次髖骨骨折，其中70-90%與骨質疏鬆有關，每年用於骨質疏

鬆症與骨鬆性骨折的醫療費用就高達14億美元，若無有效防治政策的話，未來25年內累積的直接醫療支出將高達325億美元或更多[26]。

二、紐澳

據估計澳洲(總人口數約2026萬人)約有200萬人患有骨質疏鬆症，粗盛行率約為10%，其中3/4為女性。每年耗用的醫療資源約19億美元，其他社會資源費用更高達56億美元。整體而言，骨質疏鬆症的處理與治療成本佔用澳洲全國國民生產總額的1.2%[27]。鄰近的紐西蘭(總人口數約407萬人)情況也類似，約略估計，60歲以上的紐西蘭國民約1/2的女性與1/3男性患有骨質疏鬆或骨密度不足的情形[28]。

三、歐洲

以歐洲而言，隨著人口老化，骨質疏鬆症也是重要的公衛議題之一。骨質疏鬆的盛行率雖然缺乏個別國家可靠的數據，據估計歐洲的骨質疏鬆的盛行率應該與美國差不多，大約30%的停經後婦女罹患有骨質疏鬆症[8]。但就骨鬆性骨折而言，最新的估計是全世界有34.8%的骨鬆性骨折發生在歐洲，排名為第一位[29]；歐盟國家每年約發生50萬例髖骨骨折，50年後估計會成長達100%—約每年100萬例[30]；就腕部骨鬆性骨折而言，歐洲地區的年發生率約為1.7例/每1,000人年(男性)以及7.3例/每1,000人年(女性)[31]；雖然歐洲的脊椎骨鬆性骨折年發生率則為5.7例/每1,000人年(男性)以及10.7例/每1,000人年(女性)[32]、但是脊椎骨鬆性骨折盛行率為12%，男女族群差不多，乃因男性較常遭受職業傷害[33]。英國一項研究特別著重比較骨鬆性骨折與其他慢性病，結果發現：白人女性終其一生有1/9的機會罹患乳癌，遠低於終其一生發生髖骨骨折的機會1/6[34]；而白人女性終其一生發生髖骨骨折、或腕部骨折、或脊椎骨骨折的機率高達40%，竟與心血管疾病的機率相當[35]。

四、亞洲

在亞洲國家骨質疏鬆症盛行率及相關現況方面，香港的骨鬆性髖骨骨折常發生於老年人，1989年時80歲以上族群的年發生率約為男性9/1,000，女性13/1,000[36]，新加坡的調查結果與之類似[37]，值得注意的是，香港的統計數據於25年間增加約200% (1996-1989)；新加坡的統計則增加50% (男性)到400%(女性) (1960年代-1990年代)，更令人吃驚；另外，香港的資料顯示，於1996年因骨鬆性髖骨骨折造成的急性醫療花費就高達1700萬美元[38]；日本(總人口數約1.27億人)的髖骨骨折數目十年間增加了70%，估計其髖骨骨鬆性骨折於2010年將達到每年約15萬人次，2030年更將達到每年24萬人次[39]；韓國(總人口數約4800萬人)的75歲以上老年族群的骨鬆性髖骨折年發生率計算後男性約為2.97/1,000，女性4.3/1,000[40]；在台灣(總人口數約為2300萬人)，根據1996-2000年健保資料推估，髖部骨折發生率(經年齡校正)平均為男性225人次/每10萬人口，女性平均為505人次/每10萬人口，可類比的資料為美國白人男性平均為187人次/每10萬人口，白人女性平均為535人次/每10萬人口[19]。

而亞洲各國個別的骨質疏鬆盛行率也因測量的工具不同，研究取樣的方式不同，甚至測量部位的不同，研究年代的不同而難有確實的數據或比較。若以近年(1999-2006)發表，大型的或社區性研究結果來看，日本50歲以上婦女的骨質疏鬆盛行率為11.6%-38.0%之間，台灣50歲以上婦女的骨質疏鬆盛行率為19.5%-37.5%之間，相較於美國50歲以上婦女的骨質疏鬆盛行率為4.8%-40.8%之間，差異頗大；而男性的骨質疏鬆盛行率資料更少，簡言之，50歲以上男性的骨質疏鬆盛行率介於2%-20%之間[15,16]。

至於骨質疏鬆與跌倒之間，並無證據顯示直接相關，跌倒是一種多重病因的結果，急慢性疾病、藥物等因素都可能和跌倒有關。根據研究指出，居住在社區的老人其跌

倒發生率可高達30%[41,42]，5-15%會導致嚴重的傷害(例如：頭部創傷、撕裂傷、骨折等)[43]；但骨質疏鬆會導致跌倒後骨折機率的增加：一般而言，骨密度(Bone mineral density, BMD)測量值每降低一個標準差，其發生骨折的相對風險(relative risk, RR)增加為1.5倍(RR = 1.5, 95%CI: 1.4-1.7)[44]。

骨質疏鬆症之診療標準和照護方式

骨質疏鬆症發生的原因是由於造骨速度比不上骨質之流失所造成的，由於骨骼組織大量流失骨膠原蛋白質及鈣質，骨骼中的骨質含量逐漸減少，造成骨骼內層海綿質疏鬆，外層皮質骨變單薄，整個骨骼結構變成很脆弱，導致病患非常容易引發骨折。年齡45歲以上所發生的骨折，有75%導因於骨質疏鬆症，最常見於脊椎之壓迫性骨折(spinal compression fracture)，髖部骨折(femoral neck / femoral inter-trochanter or sub-trochanter fracture)，手腕骨折(Colles' fracture)等部位[45]。最近數十年中，許多簡單而精確的骨密度方法被發展出來，他們可以對不同部位的骨骼進行偵測，臨床應用上的重要性在於骨密度可以用來預測骨折的發生。1993年一項世界性的骨質疏鬆研討會也有共識指出，評估骨質疏鬆的危險時，測定骨量(bone mass)是最好的方式[46]。大多數的骨量檢查方法都是根據骨骼和軟組織對離子化的放射能量有不同的吸收程度來測量，包括單光子吸收測量儀(Single photon absorptiometry, SPA)，雙光子吸收測量儀(Dual photon absorptiometry, DPA)，單能量X光吸收測量儀(Single-energy X-ray absorptiometry, SXA)，雙能量X光吸收測量儀(Dual-energy X-ray absorptiometry, DXA)，周邊式雙能量X光吸收測量儀(Peripheral dual-energy X-ray absorptiometry, pDXA)，定量式電腦斷層掃描檢查(Quantitative computed tomography, QCT)，周邊式定量式電腦斷層掃描檢查(Peripheral quantitative computed tomography, pQCT)等。其中以DXA為新技術，測量較快較準確，而且以

骨礦質量(g/cm^2)來表示BMD而廣受歡迎[47]。但是骨質疏鬆症也是多因性者，而骨骼強度的決定也是多條件性，骨密度只是其中之一。目前臨床判定骨質疏鬆症仍然以BMD為比較標準。

1994年由WHO公布的骨質疏鬆症定義，一直延用至今，它的標準診斷工具為DXA，而其計算T值〔即先以骨密度值減去年輕人平均值所得的差值，再此差值除以年輕人骨密度值的標準差(Standard deviation, SD)後所得的數值〕之參考族群為20-29歲的白人女性(取材自美國Third National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES III資料庫)，測量部位為股骨頸(femoral neck)部位[48]；臨床應用時，不同國家或族群都會先建立自己的參考族群數據。十年來學術界對於此套標準是否可以擴大應用〔例如：DXA的測量範圍是否擴大？可否應用到超音波骨質測量？〕，或者應該再修正〔例如：不同種族間之參考族群是否應不同？年輕族群是否適用T值計算？〕，一直多所討論。2005年由國際臨床骨密度測量學會(The International Society for Clinical Densitometry, ISCD)發表其正式主張，希望達到國際間標準一致，建議骨質疏鬆的測定與定義應做如表二之修訂[49]：

1. 測量部位：仍以DXA為工具，可選擇脊

椎正面測量(L1-L4)或髖部測量(femoral neck or total hip)〔若上述位置因其他因素無法測量，可以用前臂骨之橈骨中段三分之一($1/3$ radius)代替〕，只要有一部位符合骨質疏鬆或是低骨量之定義即成立該診斷。

2. T值計算之參考族群：可使用單一白種女性(不經種族校正)之年輕女性族群為計算基準，適用於所有種族女性。同樣亦可使用單一白種男性(不經種族校正)之年輕男性族群為計算基準，適用於所有種族男性。

目前國內健保制度對DXA之醫療費用支付標準與ISCD及各醫學會之專業標準相去甚遠，病人幾乎都得自費台幣六百元才能接受DXA檢查一個部位，但此為固定式大型機器，只有中型以上醫院才有可能購置，所以並不適合作為篩檢之用。從成本效果分析(cost-effectiveness analysis, CEA)的觀點來看，從事骨質疏鬆篩檢(screening)，DXA十分不符合成本效益，目前也不被接受作為篩檢工具[50]。其它代用工具包括定量式超音波測定儀(Quantitative ultrasound, QUS)，骨代謝生化指標測定(Biochemical bone markers)，及危險因子的評估(透過問卷等)。1999年，Watts NB報告目前常用的骨代謝生化指標，包括測量骨吸收(absorp-

表二 骨質疏鬆症之之最新分類方式

分類對象	分類類別	分類定義
停經後婦女或五十歲以上男性	正常(Normal)	$T\text{-score} \geq -1.0$
	低骨量(Low Bone Mass; Low Bone Density)	$-2.5 < T\text{-score} < -1.0$
	骨質疏鬆(Osteoporosis)	$T\text{-score} \leq -2.5$
	臨床性骨質疏鬆(Clinical Diagnosis of Osteoporosis)	低骨量或骨質疏鬆、合併個人骨折病史(low bone mass and prior fragility fracture)
其他健康、年輕族群	正常同齡期望值內(Within The Expected Range of Age)	$Z\text{-score} > -2.0$
	低於正常同齡期望值(Below The Expected Range of Age)	$Z\text{-score} \leq -2.0$

註：1. 本表合併WHO[48]及ISCD[49]建議

2. T值計算之參考族群為該目標族群之年輕年齡層族群；Z值計算之參考族群為同年齡層之正常族群

tion)或骨合成(formation)，它們的特異性(specificity)都不好，且價格昂貴[51]。未來如果能有更準確的骨代謝生化指標發展出來，同時價格能更低廉，可能可以應用於疾病篩檢。近幾年來，不同的危險指標相繼被發展出來，例如1996年的Body weight criterion[52]；1998年的SCORE指標(Simple Calculated Osteoporosis Risk Estimation)[53]與SOF SURF指標(Study of Osteoporotic Fractures)[54]；2000年的Netherlands指標[55]、ORAI指標(Osteoporosis Risk Assessment Instrument)[56]與ABONE指標(Age Bulk One or Never Estrogens)[57]；以及2001年在亞洲發展OSTA指標(Osteoporosis Assessment Tool for Asian，亞洲骨鬆篩檢指標)[58]等，其中OSTA指標以年齡和體重為預測因子，且是唯一針對亞洲停經後婦女所發展出來的。使用危險因子指標群作為先期篩檢工具，異常個案再作DXA檢查，應能減少醫療資源的費用，例如1999年Abbott TA, III等人使用SCORE指標[59]，2000年Cadarette SM等人使用Netherlands指標及ORAI指標[56]作為初步篩檢工具，總體而言約可節省20-50%的費用，但是這類指標的效度(validity)尚待驗證。

最新發展的QUS，由於安全性高、操作簡易、可攜帶及成本低等優點，一直成為坊間小型醫院、診所招攬病人的利器。自1997年骨科及超音波領域的專家就提出建議，QUS可用來篩檢、評估老年人(≥ 65 歲)及停經婦女的骨質疏鬆及選取異常個案來做DXA追蹤[60,61]；而早在1997年Bouxsein ML就指出QUS與骨質生物力學上的特性間有中度至強度的相關性存在[62]；研究證實停經婦女的QUS具有預測骨折危險的價值[63,64]；2002年Mulleman D的前瞻性研究報告更指出，男性的QUS測量值亦可以估計未來發生骨折的相對風險[65]。因此，使用QUS作為篩檢的工具，似乎比較可行，實務上也應用了許久。如同BMD測量值降低，其發生骨折的相對風險增加[44]；QUS測量值每降低一個標準差，其發生骨折的相對風險則增加為1.3-2.0倍($RR = 1.3-2.0$, 95%CI:

1.2-2.7)[66]。DPA測量值的降低是男性和女性老人死亡率之預測因子[67]；2002年Bauer DC發表的五年期追蹤研究，包含了5,816位70歲以上的女性，也發現跟骨QUS測量值每減少一個標準差，其死亡率增加16%[68]。近年來有些研究試著將上述的危險指標與QUS測量結合，以複合式篩檢的方式作停經後婦女的調查。結果顯示，此種複合式檢查的骨質疏鬆症診斷有高達8成6的準確性($AUC = 0.86$, $p < 0.05$)[69]，同時也能有效地預測未來骨折發生的可能性[70]。整體而言，有關大規模實施骨鬆檢查篩檢仍有爭議，例如DXA、骨代謝生化指標測定、風險因子計分或是QUS，即使QUS有許多優點(安全性、簡易性、可攜帶方便性及成本低)，目前無直接證據顯示骨質疏鬆篩檢能減少骨折的發生[11]。

至於骨質疏鬆症的治療方式，可以簡單區分為非藥物治療與藥物治療：(1)非藥物治療主要著重在充分攝取鈣質與維生素D(主要從食物中獲得為佳)；規律的、有效的運動(特別是負重式運動(weight-bearing exercises))。(2)藥物治療：第一線藥物首推雙磷酸鹽類(Bisphosphonates)，包括alendronate, etidronate, ibandronate, risedronate, zoledronate等；其他藥物包括各式荷爾蒙類，例如傳統雌性素荷爾蒙，新式雌激素受體接受調節劑(Selective estrogen receptor modulator, SERM)，副甲狀腺素與抑鈣激素等[71]。近年來，維生素D在於骨鬆防治的角色上，益發顯得重要。許多實證醫學的證據都顯示出他的成效在於：(1)維生素D可以促進人體腸胃道對鈣的吸收[72]；(2)充分的維生素D亦可減少體內副甲狀腺的分泌，以減少骨骼鈣質的流失[72]；(3)維生素D可以幫助增強肌肉強度，改善平衡感及強化下肢功能，以降低跌倒的風險20%以上[73]；(4)臨床試驗時發現，補充維生素D可以顯著地減少骨折發生率達1/3[74,75]。美國國家骨鬆基金會(National Osteoporosis Foundation, NOF)建議：50歲以上的成年人每天鈣質需求量为1,200毫克(mg/day)，每日的維生素D需求量为800-1,000單位(IU/day)，都比以往的建議

量為高[76]。

各國骨質疏鬆症之防治政策與措施

有鑒於亞洲各國大多缺乏骨質疏鬆症之本土實證醫學資料，以提供決策參考，因此，IOF透過一個「骨質疏鬆亞洲計畫(IOF Asia Program)」，於13個亞洲國家推動學術交流、實證研究、教育推廣等活動，以促成政策面的改變與加強。其中，更針對世界人口排名第二、四，及第十四多的亞洲三國—印度、印尼及越南，投注資源執行一個三年期的「骨質疏鬆重點支持計畫(IOF Targeted Support Program)」[77]。可預期的成效是：2008年上半年，印尼與菲律賓將發表該國的骨質疏鬆症防治白皮書(Osteoporosis White-Papers)。

日本是眾所周知的長壽國，其健康與醫療體系也相當完備，厚生勞動省於2002年提出了「21世紀健康日本(National Health Promotion in the 21st century-Health Japan 21)」的願景，希望在2010年前透過推動九大議題，70個以上的子計畫，全面提升國民健康[78]。這九大議題分別為：1.飲食與營養；2.運動與身體活動；3.身心健康促進；4.戒菸；5.飲酒；6.口腔健康；7.糖尿病；8.心血管疾病；9.癌症。其中，“飲食與營養促進”與“運動與身體健康”這兩大領域就內含了骨質疏鬆的健康促進與防治。同樣地，新加坡也是一個醫療與公衛先進的國家，更特別的是，許多新加坡的老年人集中於長期照護機構整合照護。住在這些機構的老人常因骨質疏鬆及跌倒，造成嚴重傷害。因此，新加坡推動一個「抗鬆防跌計畫(Anti-Osteoporotic Therapy for Injury-Prevention)」[79]：先以篩檢工具(亞洲骨質疏鬆篩檢指標，OSTA)找出高危險群，再安排標準骨密度檢查(雙能量X光吸收測量儀，DXA)，同時接受骨鬆第一線藥物治療(雙磷酸鹽藥物)。另外，更針對某些容易跌倒的老人族群，推動「護髖計畫(Hip Protector Project)」，以減低老人因跌倒造成髖部骨折的機率。

英國的國家疾病篩檢委員會(National

Screen Committee, NSC)經過內部文獻探討與專家討論後，於2006年7月公布其官方看法：骨質疏鬆不適合推行篩檢活動[80]，這主要是基於保健成本的考量，而且該委員會不建議以DXA進行大規模篩檢。但是，英國皇家醫師會(Royal College of Physicians, RCP)仍然擬定了一份骨鬆治療指引(Guideline for Osteoporosis in UK, 2001)，該指引針對45歲以上且合併有骨鬆危險因子之男性或女性，提出理想治療/處理的流程，同時也將治療骨質疏鬆的各類藥物，依實證醫學的精神列出不同的療效強度[81]。2002年RCP又發表一份「類固醇引發之續發性骨質疏鬆治療指引(Glucocorticoid-induced Osteoporosis—Guidelines for Prevention and Management)」[81]；2003年英國的國家健康與臨床卓越研究所(National Institute of Health and Clinical Excellence, UK.: NICE)也發表一份官方版骨鬆治療指引(National Guideline for Osteoporosis in U.K., 2003)[82]；同年RCP的附屬機構也再發表了一份骨鬆治療指引(SIGN 71: Management of Osteoporosis 2003/06, UK (SIGN: Scottish Intercollegiate Guidelines Network)) [81]。時至今日，各國醫界發展的骨質疏鬆治療指引都與上述英系治療指引大同小異。

澳洲於2001年提出骨質疏鬆防治白皮書(Osteoporosis White-Papers in Australia)[27]，該份白皮書對於骨質疏鬆症的防治推動特別強調預防醫學的重要—健康促進與衛教諮詢；其內容可分為七項工作重點[詳見表三]。加拿大很早就開始關注骨質疏鬆議題，世界第一份以實證醫學方式編撰的全國性骨質疏鬆臨床治療指引即是由加拿大於2002年發表，然而，在加拿大骨鬆防治所遭遇的三個難題是：不適當的診斷、醫療照護的落差、以及缺乏治療成效的評估。2004年加拿大更提出骨質疏鬆防治白皮書(Osteoporosis White-Papers in Canada)[26]，特別強調公共衛生的觀點[詳見表三]。值得一提的是，發表此一白皮書隔年(即2005年)，加拿大安大略省立即由省政府支持並推動二項骨鬆防治計畫：一項是針對年長者的衛教

表三 近年來不同觀點之骨質疏鬆症防治策略歸納整理

策略分類	內容重點	發表或出處
(一)訂定健康的公共政策	1. 督促各國衛政單位放寬骨密度檢查與抗骨鬆藥物的給付標準 2. 要求各國醫療單位提供最好的醫療服務	c c
(二)創造支持性的環境	1. 所有公民都能適切地使用骨密度測量檢查，而沒有時間性與地域性的差異[診斷資源的可近性] 2. 各區域政府應投入人力與財政資源，著眼骨質疏鬆或骨鬆性骨折的預防、早期診斷、治療與追蹤[公衛與醫療的整合，以及平等性]	b, d, e b
(三)強化社區的行動力	1. 推動預防性醫療行為(Preventive medical)：即是針對高危險族群，定期做骨質疏鬆篩檢與追蹤，評估相關風險 2. 基層醫師需善盡責任，提供民眾諮詢個人的骨質健康情況；並主動為疑似個案篩檢，安排後續治療，以維護民眾骨骼健康	a d, e
(四)發展個人的技能	1. 均衡飲食以維持適當體重 2. 鈣與維生素D的充分攝取 3. 規則地從事負重式運動 4. 健康的生活方式：包括戒菸、避免飲酒與咖啡過量等 5. 預防跌倒	a, c a, c, d a, c, d a, c, d a, c, d
(五)調整健康服務取向	1. 推廣骨質疏鬆預防與治療的衛教活動 2. 宣導並積極使用官方認證有效的治療骨鬆藥物：包括荷爾蒙補充治療(Hormone therapy)與非荷爾蒙類藥物治療(Non-hormone therapy)	a, c a, b, d, e

註：本表參照渥太華憲章(Ottawa Charter, 1986)[99]，分類為五大行動綱領

- a 澳洲(2001)骨質疏鬆防治白皮書[27]
- b 加拿大(2004)骨質疏鬆防治白皮書[26]
- c 世界婦女領袖骨質疏鬆論壇(2006)大會正式結論與聲明[87]
- d NOF(2007)網站公告[76]
- e AMWA(2008)網站公告[88]

宣導與認知態度計畫，另一項也是專為年長者設計的骨鬆預防活動(由該省「健康與長期照護部(Ministry of Health and Long-term Care)」策劃、執行)。這實在是一種值得推廣的公務部門運作模式[83]。

美國NOF於每年五月推動的“骨質疏鬆防治月(Osteoporosis Awareness and Prevention Month)”活動，該活動逐年選定不同主題，繞著該主題於全美各地舉辦各式學術演講，宣導活動等，以提升民眾對於骨鬆的認識與健康的關注。2007年5月，配合母親節活動，骨鬆防治推動團體與其他婦女團體更合作推動國際婦女日(International Women's Day)系列活動，鼓勵婦女接受“骨質疏鬆風險一分鐘評估測試(One minute Osteoporosis Risk Test)”，以及健康飲食、健康活動等健

康促進行為[84]。2007年由NOF更提出骨質健康照護的五大步驟[76] [詳見表三]。

非政府組織對於骨鬆防治的參與

許多國家雖然開始瞭解到骨質疏鬆對醫療、社會的衝擊，也願意重視或投注資源於骨質疏鬆防治的工作，但是實際的舉辦活動仍主要由民間組織(非政府組織，NGOs)來推動，其中，尤以IOF為主要推動者。IOF成立於1998年，目前擁有175個各國或區域性學會團體會員，每年10月固定推動“世界骨鬆日(World Osteoporosis Day, WOD)”活動，全球同步宣導骨鬆的重要，並傳遞骨鬆防治的資訊[85]。IOF於2006年報告中指出，骨質疏鬆症是一種全球性議題且罹病率

逐年增加，也非常耗用醫療或社會資源：以歐盟、美國與加拿大三處綜合估算，每年於職場上用於治療骨鬆性骨折的直接費用就高達480億美元，而間接費用更無法估計。勞工本身除需具備骨質疏鬆的知識與健康行為之外，更應主動要求公司或雇主支持勞工的骨質疏鬆檢查或預防活動，也要督促政府相關部門支持骨質疏鬆診斷與治療的醫療政策，如果已知罹患骨質疏鬆，最好加入骨鬆病友團體以尋求支持[86]。IOF於2006年6月召開的第二屆“世界婦女領袖骨質疏鬆論壇(2nd IOF Women Leaders Roundtable)”(地點：加拿大、多倫多)網羅了來自學界、醫界、政界、文化界、體壇、藝文界的各國婦女代表，共同討論有關骨質疏鬆的各式各樣議題，並發表骨鬆防治建議共同聲明[87] [詳見表三]。

美國婦女醫學學會(American Medical Women Association, AMWA)更提出骨鬆防治四大重點[88] [詳見表三]。在上述四大原則之下，AMWA提出更明確的骨鬆檢查與治療的起始點：(1)什麼年齡才要接受雙能量X光吸收儀(DXA)的檢查？凡是65歲以上婦女；或是未滿65歲但已停經，同時具有一個以上之骨鬆危險因子，都建議應接受骨密度檢查(NOF建議)。USPSTF (U.S. Preventive Service Task Force)則建議超過65歲婦女或是超過60歲婦女且有危險因子婦女應測量骨密度，但是並不建議對小於60歲停經婦女篩檢骨密度；(2)何種骨密度檢查結果才要使用骨鬆治療藥物？凡是骨密度值T值 ≤ -2.0 ；或是骨密度值T值 ≤ -1.5 ，但合併有髖骨或脊椎骨折，或具有一個以上的危險因子之婦女，都應開始接受抗骨鬆藥物的治療。目前第一線藥物雙磷酸鹽類已有多種藥品可供選擇。荷爾蒙類藥物(女性荷爾蒙或雌性素受體調節劑)對於骨鬆治療有其一定程度的貢獻。但近年因口服女性荷爾蒙暨黃體素有其他相對風險[89]，故一般建議透過生活型態(飲食、運動)來調節，或經由飲食攝取相關植物性荷爾蒙。

梅約醫學中心(Mayo Clinical Center)的婦女健康中心(Women's Health Center)也

將骨質疏鬆症列為未來婦女的八大議題之一，該中心認為骨鬆防治應著重在三大面向[90]。除了健康的生活形態(包括營養與運動)、骨質疏鬆的適當治療之外，特別強調骨質疏鬆危險因素的評估與測量：包括最重要的骨密度測量及其他危險因子評估(例如：種族、體重、家族史、個人骨折史、藥物使用等)。另外，美國官方的婦女健康研究室(Office of Women Health, OWH)對婦女同胞如何預防骨質疏鬆，更建議採取對策降低跌倒的風險：如維持運動以改善平衡與協調性、定期視力檢查、改善室內照明、整理環境以去除各項障礙物等[91]。

ISCD(成立於1993年，目前在60個以上的區域或國家擁有超過6,000名醫師、技術人員等專業會員)則是站在專業的、醫學的角度反過來要求醫師及醫事技術人員。它認為骨質疏鬆症的診斷儀器、治療藥物、甚至預防方式不斷地的進展，為了保障民眾的醫療品質與權益，推動認證制度有其必要。透過不斷地再進修、再考核的課程，使得從事骨質疏鬆症診斷、治療與預防的專業醫療人員，都能跟上骨質疏鬆的日新月異進展。目前該學會審核發行的證照有兩類：認證合格臨床骨鬆醫師(Certified Clinical Densitometrist, CCD)及認證合格臨床骨鬆技術員(Certified Densitometry Technologist, CDT)，兩者皆需定期再教育及再認證[92]，台灣也於2002年透過中華民國骨質疏鬆學會(Taiwan Osteoporosis Association, TOA)引進上述制度。另外，台灣在2004年以後，自行在ISCD的同意下，舉辦以中文為教材的課程，並自行考試，是全世界的創舉；自2002年至2006年，台灣總計有340位臨床骨鬆醫師與169位臨床骨鬆技術員通過認證，未來會有更多的專業人員取得合格認證，對本國的骨鬆防治將有更大的貢獻。

IOF的運作模式，或許可作為台灣產官學界合作推動骨鬆防治的參考。它的工作或活動分為四大主軸[87]：(1)推動學術性活動：包括發行學術性雜誌，定期舉辦國際性骨鬆學術研討會，舉辦各式教育訓練與認證課程(一般課程，放射人員特別課程，骨科

入門課程等)，贊助區域性學術活動與年輕學者研究；(2)擴大參與層面：透過區域性計畫的推行，幫忙骨鬆防治相關資源貧乏的地區加強其專業能力。例如骨質疏鬆重點支持計畫(Target Support Program)一對象為巴西、印度、印尼、土耳其、越南等地；區域聯合發展計劃(Regional Development Program)一又分為亞洲區(以曼谷為執行中心)、歐洲區(以維也納為執行中心)、與中美洲/加勒比海地區(以巴拿馬為執行中心)；(3)促進政策討論與升級：透過舉辦論壇的方式，邀請各國政府部門或具影響力的人士與會，不斷提出建言。例如2006年舉辦第四屆歐盟聯合會議之骨質疏鬆諮詢討論會(4th Meeting of E.U. : Osteoporosis Consultation Panel)；第二屆世界婦女領袖骨鬆論壇(2nd Osteoporosis Women-leaders Roundtable)；(4)資訊與教育：透過舉辦大型活動(例如世界骨鬆日)，達到衛教目的；透過公眾刊物(自2002年起，發行骨鬆健康報“Osteoporosis Action”)的發行，宣導骨質疏鬆的相關議題；且設立多樣化的網站令資訊公開化，提供民眾獲得骨質疏鬆相關資料的來源。2008年WHO推出骨折風險評估表(Fracture Risk Assessment Tool, FRAX)，由IOF全力推動以便提早預防骨質疏鬆所造成的骨折及其併發症；醫護人員或民眾可透過FRAX™網頁，填入十二項臨床風險因素的資料，便可計算出十年內骨鬆性骨折的概率[93]。

結 論

各國家或區域的骨質疏鬆盛行率粗估約4-15%[8,25-28]，但隨著各國人口的老化，全世界罹患骨質疏鬆症人數將快速增加(估計2020年將達4億)[8]；停經後婦女約有25-50%將會成為骨質疏鬆症患者[8,15,16,26]，同齡男性罹病率約為女性的1/3-1/2[15,16,26,27]。目前骨質疏鬆的預防(危險因子)、診斷與治療已有共識；但續發之骨鬆性骨折及其所增加的醫療耗用與社會成本，卻對不同族群造成程度不一但同樣沉

重的負擔。目前無直接證據顯示骨質疏鬆篩檢能減少骨折的發生[11]，英國NSC亦不建議以DXA進行大規模篩檢[80]，但有強烈的間接證據顯示，篩檢活動能發掘出低骨密度的停經後婦女族群，她們若能接受骨質疏鬆的治療，能有效減少脊椎及腕部骨折的風險[11]；另有中等程度證據顯示，運動能預防老年人發生跌倒與骨折的危險性[11,71]；鈣質與維生素D的合併療法，能有效減少罹患骨質疏鬆的中老年婦女發生髖部與腕部骨折的風險[11,74,75]；對於某些高危險族群，某些藥物介入性治療在增加骨密度與預防骨折方面，呈現出顯著療效與高成本效益[11,71]。

目前雖無直接證據顯示骨質疏鬆篩檢能減少骨折的發生，這是否因為目前中老年人骨質疏鬆篩檢與照護均著重於個人內在危險因子的治療，缺乏對於其他跌倒相關危險因子(如外在環境及社會心理行為因素等)的改善調整，以致仍未能有效防治老人跌傷與骨折的發生；尚待進一步研究釐清。但骨質疏鬆的檢查與防治的確是「跌倒防治」重要的一環，但不是僅有的工作，希望能擴大層面，重視個人(營養、視力、本體感覺、平衡、步態與骨密度等)與環境整體(改善室內照明、去除環境障礙物、浴室止滑設施等)的介入，就像日本重視“飲食與營養”與“運動與身體活動”[78]，此為初段預防階段。除了一般民眾的衛教宣導之外，應找出高危險群，進行有效預防活動計劃，例如新加坡的「抗鬆防跌計畫」，即將對象鎖定為長期照護機構中的老人(高齡、低活動量、慢性疾病等多危險因子)[79]；而針對一般中老年族群，可以依「三階段篩檢」的方式[94]，靈活運用危險指標或風險評估、QUS、DXA等工具，上述屬於次段預防的工作：骨質疏鬆症宜及早診斷及使用抗骨鬆藥物。但某些研究也指出：既使已發生骨鬆性骨折的病人，只有18-50%會接受抗骨鬆藥物的治療[95-97]，這顯示病人與醫師都需要加強教育、改變觀念。至於骨質疏鬆症患者若因骨折而失能，則更需積極復健，以期恢復或維持部分身心功能，此為預防醫學第三階段的努力方向。目前NGOs與各先進國家正努力

落實各種防治策略(整理如表三)，對於臺灣這樣一個高齡化社會而言，公部門與民間都必需提早因應，共同制定一套按部就班、具體可行的骨質疏鬆防治政策。

建 議

吾輩認為，台灣產官學界應合作研擬、推動適合台灣之骨質疏鬆症防治政策，可從三個層面、三段時期來考慮(如表四)。應由醫學界與公衛界共同討論出國家版骨質疏鬆防治白皮書(含國家版骨質疏鬆臨床治療指引)；並由公務部門結合非政府組織推動骨鬆防治計畫，包含衛教宣導與認知態度計畫，與骨鬆預防活動計畫；可由學界與產業界合作推動學術性活動或研究；相關醫學會應先達成共識，共同促成健保單位放寬骨密度檢查與抗骨鬆藥物的限制；各級政府單位應投注人力與財政資源，以努力減少骨鬆防治之城鄉差異。

致 謝

感謝衛生署國民健康局96年度委託計畫(DOH96-HP-1106)之經費補助，以及吳秀英副局長之實務指導。

參考文獻

1. WHO. Chronic diseases and health promotion. Available at: <http://www.who.int/chp/topics>. Accessed January 2, 2008.
2. 衛生署：衛生統計重要指標。 <http://www.doh.gov.tw/statistics/index.htm>。引用2008/1/2。
3. 衛生署企劃處：2020健康國民白皮書。 <http://www.doh.gov.tw>。引用2008/1/2。
4. Gold DT, Drezner MK. Quality of life. In: Riggs BL, Melton LJ III eds. Osteoporosis : Etiology, Diagnosis and Management. 2nd ed. Philadelphia, Pennsylvania: Lippincott-Raven Publishers, 1997; 447-57.
5. Fink HA, Ensrud KE, Nelson DB, et al. Disability after clinical fracture in postmenopausal women with low bone density: the fracture intervention trial (FIT). Osteoporos Int 2003;14:69-76.

表四 我國骨鬆防治政策的短、中、長期策略建議

層面時期	研究層面	教育訓練、宣導推廣層面	政策與服務層面
(一)短期策略	1. 鼓勵骨質疏鬆治療之多中心合作隨機介入實驗	1. 加強醫護及公共衛生學校教育 2. 與國內NGO合作，設立資訊中文化的半官方骨鬆主題網站，宣導骨鬆與骨鬆性骨折防治	1. 鼓勵50歲以上民眾或60歲以上婦女，注意骨鬆與骨鬆性骨折危險因子的專業評估及預防，加強相關防治教育 2. 培訓社區醫療人員結合抗鬆防跌工作，提供簡易篩檢與諮詢；建立骨鬆或骨鬆性骨折高風險者之轉診制度
(二)中期策略	1. 進行骨鬆防治之成本效果研究	1. 持續辦理基層家庭醫師繼續教育；推動醫療人員骨鬆專業認證制度 2. 針對各級學校及社區民眾，主動並積極推廣骨鬆與骨鬆性骨折防治衛教活動	1. 透過審議程序與協商，放寬DXA檢查與抗骨鬆藥物的健保給付 2. 支持骨鬆或骨鬆性骨折病友團體
(三)長期策略	1. 評估骨質疏鬆或骨鬆性骨折病患的整合性照護之成效	1. 重視相關政策人才的培育 2. 獎勵國際性與學術性之骨鬆與骨鬆性骨折防治活動	1. 成立老人醫學專科及照護制度 2. 建造適合老年人的家居安全環境

6. Wilson JF. New treatments for growing scourage of brittle bones. *Curr Clin Issues* 2004;**140**:153-6.
7. Borgström F, Zethraeus N, Johnell O, et al. Costs and quality of life associated with osteoporosis-related fractures in Sweden. *Osteoporos Int* 2006;**17**:637-50.
8. Cooper C. Epidemiology of osteoporosis. *Osteoporos Int* 1999;**9**(Suppl 2):S2-8.
9. NIH/ORBD (The NIH Osteoporosis and Related Bone Diseases). Osteoporosis and fracture. Available at: http://www.niams.nih.gov/Health_Info/Bone. Accessed January 2, 2008.
10. Cooper C, Campion G, Melton LJ III. Hip fractures in the elderly: a world-wide projection. *Osteoporos Int* 1992;**2**:285-9.
11. Johnell O, Hertzman P. What Evidence is there for the Prevention and Screening of Osteoporosis? Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2006.
12. Tsai KS, Twu SJ, Chieng PU, Yang RS, Lee TK, the Geriatric Study Group, ROC. Prevalence of vertebral fractures in Chinese men and women in urban Taiwanese communities. *Calcif Tissue Int* 1996;**59**:249-53.
13. Lin JD, Chen JF, Chang HY, Ho C. Evaluation of bone mineral density by quantitative ultrasound of bone in 16862 subjects during routine health examination. *Br J Radiol* 2001;**74**:602-6.
14. Yang TS, Chen YR, Chen YJ, Chang CY, Ng HT. Osteoporosis: prevalence in Taiwanese women. *Osteoporos Int* 2004;**15**:345-7.
15. Chan WP, Liu JF, Chi WL. Evaluation of bone mineral density of the lumbar spine and proximal femur in population-based routine health examinations of healthy Asians. *Acta Radiol* 2004;**45**:59-64.
16. Yang NP, Lin T, Wang CS, Chou P. Community-based survey of low quantitative ultrasound values of calcaneus in Taiwan. *J Clin Densitom* 2003;**6**:131-42.
17. Lin YC, Chiu JF, Lin MC, Tu SH, Pan WH. Bone health status of the elderly in Taiwan by quantitative ultrasound. *Asia Pac J Clin Nutr* 2005;**14**:270-7.
18. Yang NP, Chuang SY, Chen SH, Chou P. Screening for low bone mass with quantitative ultrasonography in a community without dual X-ray absorptiometry: population-based survey. *BMC Musculoskelet Disord* 2006;**7**:24.
19. Chie WC, Yang RS, Liu JP, Tsai KS. High incidence rate of hip fracture in Taiwan: estimated from a nationwide health insurance database. *Osteoporos Int* 2004;**15**:998-1002.
20. Yang NP, Deng CY, Chou YJ, et al. Estimated prevalence of osteoporosis from a nationwide health insurance database in Taiwan. *Health Policy* 2006;**75**:329-37.
21. Chang SF. Knowledge, health beliefs and health-related behaviors of first-degree relatives of women suffering from osteoporosis in Taiwan: a questionnaire survey. *J Clin Nurs* 2008;**17**:1280-6.
22. IOF(International Osteoporosis Federation). Fracture risk assessment. Available at: <http://www.iofbonehealth.org/health-professionals/special-topics>. Accessed January 2, 2008.
23. Kannis JA, Borgstorm F, DeLaet C, et al. Assessment of fracture risk. *Osteoporos Int* 2005;**16**:581-9.
24. IOF. Facts and statistics about osteoporosis and its impact. Available at: <http://www.iofbonehealth.org>. Accessed January 2, 2008.
25. Carmona RH. Surgeon general reports on bone health. *J Calif Dent Assoc* 2005;**33**:9-11.
26. The Government of Canada. Osteoporosis Society of Canada. Canada Whitepapers. Ottawa: The Government of Canada, 2004; 1-19.
27. The Government of Australia. Osteoporosis Australia. Australia Whitepapers. Canberra: The Government of Australia, 2001; 1-38.
28. Nguyen TV, Eisman JA. Risk factors for low bone mass in elderly men. In: ES Orwoll ed. *Osteoporosis in Men*. San Diego: Academic Press, 1999; 335.
29. Johnell O, Kanis J. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporos Int* 2006;**17**:1726-33.
30. Blanchard F, President, Report Working Group. Report on Osteoporosis in the European Community: Building Strong Bones and Preventing Fractures - Action for Prevention. Brussels : European Communities, 1998.
31. Ismail AA, Pye SR, Cockerill WC, et al. Incidence of limb fracture across Europe: results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS). *Osteoporos Int* 2002;**13**:565-71.
32. The European Prospective Osteoporosis Study (EPOS) Group. Incidence of vertebral fracture in Europe: results from the European Prospective Osteoporosis Study. *J Bone Miner Res* 2002;**17**:716-24.
33. Sambrook P, Cooper C. Osteoporosis. *Lancet* 2006;**367**:2010-18.
34. Van Staa TP, Dennison EM, Leufkens HE, Cooper C. Epidemiology of fractures in England and Wales. *Bone* 2001;**29**:517-22.
35. Kanis JA. Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk. *Lancet* 2002;**359**:1929-36.
36. Lau EM, Cooper C, Fung H, et al. Hip fracture in

- Hong Kong over the last decade--a comparison with the UK. *J Public Health Med* 1999;**21**:249.
37. Koh LKH, Saw SM, Lee JJM, Leong KH, Lee J, National Working Committee on Osteoporosis. Hip fracture incidence rates in Singapore 1991-1998. *Osteoporos Int* 2001;**12**:311-8.
38. Lau EM. Epidemiology of osteoporosis. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2001;**15**:335.
39. Hagino H, Katagiri H, Okano T, et al. Increasing incidence of hip fracture in Tottori Prefecture, Japan: trend from 1986 to 2001. *Osteoporos Int* 2005;**16**:1963.
40. Cho NH. The hip fracture incidence in Korea: utilization of the 1995 National Universal Health Insurance system. *Korean J Bone Metab* 1999;**6**:104.
41. Tromp AM, Pluijm SM, Smit JH, Deeg DJ, Bouter LM, Lips P. Fall-risk screening test: a prospective study on predictors for falls in community-dwelling elderly. *J Clin Epidemiol* 2001;**54**:837-44.
42. Bergland A, Wyller TB. Risk factors for serious fall related injury in elderly women living at home. *Inj Prev* 2004;**10**:308-13.
43. Kannus P, Sievanen H, Palvanen M, Jarvinen T, Parkkari J. Prevention of falls and consequent injuries in elderly people. *Lancet* 2005;**366**:1885-93.
44. Marshall D, Johnell O, Wedel H. Meta-analysis: bone mineral density measurement predicts risk for fracture in women. *ACP J Club* 1996;**125**:48.
45. Woolf AD, Dixon AS. Osteoporosis: A Clinical Guide. 2nd ed., UK: Martin Dunitz Ltd, 1998.
46. Elffors L, Gullberg B, Allander E, et al. Methodology of MEDOS multicentre study of hip fracture incidence: validity and relevance considerations. *Bone* 1993;**14**(Suppl 1):S45-9.
47. Mirsky EC, Einhorn TA. Current concepts review: bone densitometry in orthopaedic practice. *J Bone Joint Surg* 1998;**80A**:1687-98.
48. Kanis JA, Melton LJ III, Christiansen C, Johnston CC, Khaltav N. The diagnosis of osteoporosis. *J Bone Miner Res* 1994;**9**:1137-41.
49. Binkley N, Bilezikian JP, Kendler DL, et al. Official positions of the International Society for Clinical Densitometry and Executive Summary of the 2005 Position Development Conference. *J Clin Densitom* 2006;**9**:4-14.
50. NHS(National Institute for Health Research) Center for Reviews and Dissemination. Screening for Osteoporosis to Prevent Fracture: Bone Densitometry for Population Osteoporosis Screening. York, UK: University of York, 2002.
51. Watts NB. Clinical utility of biochemical markers of bone remodeling. *Clin Chem* 1999;**45**:1359-68.
52. Michaëlsson K, Bergström R, Mallmin M, Holmberg L, Wolk A, Ljunghall S. Screening for osteopenia and osteoporosis: selection by body composition. *Osteoporos Int* 1996;**6**:120-6.
53. Lydick E, Cook K, Turpin J, et al. Development and validation of a simple questionnaire to facilitate identification of women likely to have low bone density. *Am J Manag Care* 1998;**4**:37-48.
54. Black DM, Palermo L, Abbott T, Johnell O. SOF-SURF: a simple useful risk factory system can identify the large majority of women with osteoporosis. *Bone* 1998;**23**:S605.
55. van der Voort DJM, Brandon S, Dinant GJ, van Wersch JWI. Screening for osteoporosis using easily obtainable biometrical data: diagnostic accuracy of measured, self-reported and recalled BMI, and related costs of bone mineral density measurements. *Osteoporos Int* 2000;**11**:233-9.
56. Cadarette SM, Jaglal SB, Kreiger N, McIsaac WJ, Darlington GA, Tu JV. Development and validation of the osteoporosis risk assessment instrument to facilitate selection of women for bone densitometry. *CMAJ* 2000;**162**:1289-94.
57. Weinstein L, Ullery B. Identification of at-risk women for osteoporosis screening. *Am J Obstet Gynecol* 2000;**183**:547-9.
58. Koh LKH, Sedrine WB, Torralba TP, et al. A simple tool to identify Asian women at increased risk of osteoporosis. *Osteoporos Int* 2001;**12**:699-705.
59. Abott TA III, Mucha L, Manfredonia D, Schwartz EN, Berger ML. Efficient patient identification strategies for women with osteoporosis. *J Clin Densitom* 1999;**2**:323-30.
60. Njeh CF, Boivin CM, Langton CM. The role of ultrasound in the assessment of osteoporosis : a review. *Osteoporosis Int* 1997;**7**:7-22.
61. Nairus J, Ahmadi S, Baker S, Baran D. Quantitative ultrasound: an indicator of osteoporosis in perimenopausal women. *J Clin Densitom* 2000;**3**:141-7.
62. Bouxsein ML, Radloff SE. Quantitative ultrasound of the calcaneus reflects the mechanical properties of calcaneal trabecular bone. *J Bone Miner Res* 1997;**12**: 839-46.
63. Hans D, Dargent-Molina P, Schott AM, et al. Ultrasonographic heel measurements to predict hip fracture in elderly women: the EPIDOS prospective study. *Lancet* 1996; **348**:511-14.
64. Bauer DC, Glüer CC, Cauley JA, et al. Broadband ultrasound attenuation predicts fractures strongly and

- independently of densitometry in older women. *Arch Intern Med* 1997;**157**:629-34.
65. Mulleman D, Legroux-Gerot I, Duquesnoy B, Marchandise X, Delcambre B, Cortet B. Quantitative ultrasound of bone in male osteoporosis. *Osteoporos Int* 2002;**13**:388-93.
66. Bauer DC, Glüer CC, Cauley JA, et al. Ultrasonographic attenuation predicted fractures in older women. *ACP J Club* 1997;**127**:42.
67. Johansson C, Black D, Johnell O, Odén A, Mellström D. Bone mineral density is a predictor of survival. *Calcif Tissue Int* 1998;**63**:190-6.
68. Bauer DC, Palermo L, Black D, et al. Quantitative ultrasound and mortality: a prospective study. *Osteoporos Int* 2002;**13**:606-12.
69. Pongchaiyakul C, Panichkul S, Songpatanasilp T, Nguyen TV. A nomogram for predicting osteoporosis risk based on age, weight and quantitative ultrasound measurement. *Osteoporos Int* 2007;**18**:523-31.
70. Diez-Perez A, Gonzalez-Macias J, Marin F, et al. Prediction of absolute risk of non-spinal fractures using clinical risk factors and heel quantitative ultrasound. *Osteoporos Int* 2007;**18**:629-39.
71. Keen R. Osteoporosis: strategies for prevention and management. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2007;**21**:109-22.
72. Lips P. Vitamin D physiology. *Prog Biophys Mol Biol* 2006;**92**:4-8.
73. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Willett WC, et al. Effect of vitamin D on falls: a meta-analysis. *JAMA* 2004;**291**:1999-2006.
74. Chapuy MC, Pamphile R, Paris E, et al. Combined calcium and vitamin D₃ supplementation in elderly women: confirmation of reversal of secondary hyperparathyroidism and hip fracture risk: the Decalys II Study. *Osteoporos Int* 2002;**13**:257-64.
75. Trivedi DP, Doll R, Khaw KT. Effect of four monthly oral vitamin D₃ (cholecalciferol) supplementation on fractures and mortality in men and women living in the community: randomised double blind controlled trial. *BMJ* 2003;**326**:469-72.
76. NOF(National Osteoporosis Foundation). 5 steps to bone health. Available at: <http://www.nof.org/>. Accessed January 2, 2008.
77. IOF. IOF Program: targeted support & twinning. Available at: http://www.iofbonehealth.org/about_iof/iof_programs. Accessed January 2, 2008.
78. Shibaike N, Utsunomiya O, Ushiro S, Takamiya T, Ohuchi A. Action by Ministry of Health, Labor and Welfare National Health Promotion in the 21st century “Health Japan 21”. *Intern Med* 2002;**41**:70-1.
79. Koh GCH. Preventive care for institutionalized elderly. Available at: <http://cfps.org.sg/sfp>. Accessed January 2, 2008.
80. NSC(National Screening Committee). National screening committee policy—osteoporosis screening. Available at: <http://www.library.nhs.uk/screeing>. Accessed January 2, 2008.
81. RCP (Royal College of Physicians). Osteoporosis: clinical guidelines for prevention and treatment. Available at: <http://www.rcplondon.ac.uk/pubs/wp>. Accessed January 2, 2008.
82. NICE (National Institute of Health and Clinical Excellence, UK.). National guideline for osteoporosis. Available at: <http://www.nice.org.uk/guidance>. Accessed January 2, 2008.
83. Osteoporosis Canada. Ontario Provincial osteoporosis strategy. Available at: <http://www.osteoporosis.ca>. Accessed January 2, 2008.
84. NOF. Osteoporosis awareness and prevention campaign. Available at: <http://www.nof.org/awareness2>. Accessed January 2, 2008.
85. IOF. IOF Program: Outreach & education: world osteoporosis day. Available at: <http://www.iofbonehealth.org/about-iof/iof-program>. Accessed January 2, 2008.
86. IOF. Osteoporosis in the Workplace. IOF Whitepaper. Nyon, Switzerland: IOF, 2006; 1-20.
87. IOF. IOF Annual Report. Nyon, Switzerland: IOF, 2006; 1-32.
88. AMWA(American Medical Women Association). Preventing and treating osteoporosis in women. Available at: <http://www.amwa-doc.org>. Accessed January 2, 2008.
89. Rossouw JE, Anderson GL, Prentice RL, et al. Risks and benefits of estrogen plus progestin in healthy postmenopausal women: principal results from the Women’s Health Initiative randomized controlled trial. *JAMA* 2002;**288**:321-3.
90. Women’s Health Council, Mayo Clinic Center. Women’s health concerns: osteoporosis. Available at: <http://www.mayoclinic.com/health>. Accessed January 2, 2008.
91. OWH, FDA(Office of Women Health, U.S. Food and Drug Administration). Information about osteoporosis and other bone diseases. Available at: <http://www.fda.gov/women/healthinformation>. Accessed January 2, 2008.
92. ISCD(International Society for Clinical Densitometry). Education & certification. Available at: <http://www.iscd.org>. Accessed January 2, 2008.

93. Kanis JA. WHO fracture risk assessment tool. Available at: <http://www.shef.ac.uk/FRAX/>. Accessed June 6, 2008.
94. Hans D, Hartl F, Krieg MA. Device-specific weighted T-score for two quantitative ultrasounds: operational propositions for the management of osteoporosis for 65 years and older women in Switzerland. *Osteoporos Int* 2003;**14**:251-8.
95. Geilbach SH, Bigelow C, Heimisdottir M, May S, Walker M, Kirkwood JR. Recognition of vertebral fracture in a clinical setting. *Osteoporos Int* 2000;**11**:577-82.
96. Andrade SE, Majumdar SR, Chan KA, et al. Low frequency of treatment of osteoporosis among postmenopausal women following a fracture. *Arch Intern Med* 2003;**163**:2052-7.
97. Kroth PJ, Murray MD, McDonald CJ. Undertreatment of osteoporosis in women, based on detection of vertebral compression fractures on chest radiography. *Am J Geriatr Pharmacother* 2004;**2**:112-8.

Actions in advance to the special medical care need in an aging society: osteoporosis as an example

NAN-PING YANG^{1,2,3}, RONG-SEN YANG⁴, PESUS CHOU^{1,2,*}

Because of progress in the economy as well as in preventive medicine, the life span of Taiwanese people has increased markedly in recent years. This phenomenon has combined with an unprecedented decline in the overall fertility rate to create a rapidly aging society. As a result, some chronic medical conditions have become major public health problems. Promoting health among the elderly is an important medical issue; in fact, the elderly population has been identified as one of the target populations in the “Healthy People 2020 in Taiwan” program. Policymakers should thoroughly consider all related medical issues before making any important decisions on health policy, especially regarding the health-care needs of the elderly. In this article, the example of osteoporosis is presented, including current diagnostic and classification criteria and management, nationwide epidemiological data and related issues, comparison of various national policies, and the contributions and suggestions of selected nongovernmental organizations and women’s health-promotion groups. Finally, appropriate short-, medium-, and long-term strategies for osteoporosis prevention and intervention in Taiwan are recommended. (*Taiwan J Public Health*. 2008;27(3):181-197)

Key Words: *Elderly Society, Osteoporosis, Policy of Prevention and Intervention*

¹ Community Medicine Research Center, National Yang-Ming University, No. 155, Li-Nong St., Section 2, Peitou, Taipei, Taiwan, R.O.C.

² Institute and Department of Public Health, National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

³ Department of Geriatrics & Orthopedic Surgery, Tao-Yuan General Hospital, Department of Health, Executive Yuan, Taoyuan, Taiwan, R.O.C.

⁴ Department of Orthopaedics, College of Medicine, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

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

Received: Jan 29, 2008 Accepted: Jun 14, 2008