

조기사망에 따른 상실년수를 활용한 우리 나라 질병부담 추정 연구

장혜정, 명재일¹⁾, 신영수²⁾

경희대학교 정경대학 의료경영학과, 인천대학교 경제학과¹⁾, 서울대학교 의과대학 의료관리학교실²⁾

Burden of Disease in Korea: Years of Life Lost due to Premature Deaths

Hyejung Chang, Jae-il Myoung¹⁾, Youngsoo Shin²⁾

Department of Health Services Management, Kyung Hee University; Department of Economics, Incheon University¹⁾;
Department of Health Policy and Management, Seoul National University College of Medicine²⁾

Objectives : The aim of this study was to estimate the burden of disease through an analysis of Years of Life Lost due to premature deaths, one component of the Disability-Adjusted Life Years (DALY). In addition, the cause of death statistics were adjusted to improve validity, and the results were compared with those of the Global Burden of Disease (GBD).

Methods : In closely following the approach taken in the original GBD study, most of the explicit assumptions and the value judgments were not changed. However, the statistics for some problematic concerns such as deaths of infants or those due to senility, were adjusted. Deaths, standard expected years of life lost (SEYLL), and potential years of life lost (PYLL) were computed using vital registration data compiled by the National Statistical Office.

Results : The burden for males is 1.8 and 2.3 times higher than that for females, according to SEYLL and PYLL, respectively. The proportions of deaths due to Group I, II, and III causes are 5.4%,

80.4%, and 14.3%, respectively, for PYLL, but in a major shift from Group II to III they are 6.3%, 66.2%, and 27.5%, respectively, for SEYLL. The proportion of Group III causes in Korea, 27.5%, is extremely high when compared to 10.1% for the world, 7.6% for developed countries, and 10.7% for developing countries.

Conclusions : Estimation results showed that the total burden due to premature deaths is smaller than that for the entire world but larger than that for developed countries. The disease structure of Korea has changed to resemble that of developed countries. Also, an overly large portion of the total burden in Korea stems from injuries arising from car accidents.

Korean J Prev Med 2001;34(4):354-362

Key Words: Burden of illness, Premature mortality, Life expectancy, Cause of death, Health transition

서 론

현재 질병 양태 면에서 선진국은 물론이고 개발도상국에서도 비감염성 질환의 중요성이 높아 가고 있다. 이와 함께 산업화의 진전으로 교통사고, 산업재해 등에 따른 사망 및 상해의 중요성도 높아지고 있는 추세이다. 이와 같이 과거에 전통적으로 중요했던 감염성, 영양 및 임신과 분만관련 질환으로부터 비감염성 질환, 만성퇴행성 질환, 상해 등으로 질병 및 사인구조가 변화하면서 세계적인 차원에서 질병구조의 변천(epidemiological

transition)이 일어나고 있다 [1,2]. 그러나 질병구조의 변천 현상이 갖는 심대한 사회경제적 의미에도 불구하고 이에 대한 자세한 정보와 구체적인 자료를 갖추고 보건의료정책을 시행하거나 그 우선순위를 조정하는 나라는 드물다.

이에 따라 세계보건기구, 세계은행 그리고 하버드 대학 보건대학원은 1992년부터 5년 동안 많은 연구인력을 동원하여 1990년도를 기준으로 지역별 질병구조의 변천 정도를 파악하기 위하여 세계의 질병부담(Global Burden of Disease; GBD)에 관한 프로젝트를 추진하였고, 여러 가지 형태로 그 연구결과를 발표해

왔다 [3-6]. 이 프로젝트에서 GBD 연구팀은 한 사회의 전체적인 질병부담 양상을 파악할 의도에서 장애보정생존년수(Disability-Adjusted Life Years; DALY)라는 새로운 건강지표를 제안하였다. 이들에 따르면 DALY는 기본적으로 조기사망으로 인한 생존년수의 상실(Years of Life Lost; YLLs)과 사망에까지는 이르지 않는다 할 지라도 각종 장애로 인해 정상적인 삶을 살지 못하는 건강년수의 상실(Years Lived with Disability; YLD)의 합으로 구성된다. YLL은 건강의 양적인 측면을, YLD는 건강의 질적인 측면을 각각 포착해준다. 그리고 GBD 연구자들은 자료 문제상 지금까지 잘 드러나지 않았던 YLD의 측면을 밝혀내는 데 연구의 주안점을 두고 있

다. 이와 같은 DALY 개념을 이용한 GBD 프로젝트는 1990년도 질병부담 추정의 다음 단계로서 현재 1995년을 기준으로 세계의 질병부담을 추정 중에 있으며, 이와 동시에 멕시코 등 20여 국가에서도 동일한 개념과 방법론을 사용하여 각국의 질병부담 (National Burden of Disease; NBD) 연구가 추진되고 있다 [7].

우리 나라에서도 소득수준의 향상과 함께 질병구조의 변천이 상당한 정도로 진행되고 있다. 그리고 이 현상은 주로 주요사인의 변화로써 파악되고 있다. 그러나 비감염성 질환이 전체 질병구조에서 차지하는 비중이 커지면서 사인만으로써는 질병구조의 전반적인 변화양상을 파악하기 어렵다. 사인의 변화는 질병구조 변천의 한 부분적인 현상이고, 그 전체적인 양상이 갖는 사회경제적, 보건 의료적 의미를 모두 전달하지 못하는 것이다. 그러나 이러한 인식에도 불구하고 사망력 이외의 이환 관련 자료가 절대적으로 부족한 현실이므로 질병구조의 변화와 같은 주요한 현상에 대한 이해가 사인 자료의 한계 내에서 이루어지고 있는 실정이다. 따라서 질병부담의 추정과 같은 연구를 수행하기 위해서는 사망력 자료뿐만 아니라 방대한 이환 및 상해 관련 역학 자료가 필수적이지만, 사망력 자료 이외의 자료는 매우 불충분하므로 현재 시점에서 DALY의 한 구성요소로서 YLD의 추정은 매우 제한적이다 [8,9]. 이러한 현실에도 불구하고 보다 효과적인 보건 의료정책의 입안과 집행을 위해서는 우리 나라도 조기사망과 신체적, 정신적 장애로 인한 모든 종류의 질병부담을 파악해야 할 필요가 있다. 이와 같은 연구의 결과로서 질병구조의 변천과 관련된 자료가 생산될 수 있다면 다른 나라와의 비교를 통한 분석은 관련 연구 및 정책 입안에 많은 시사점을 던져 줄 수 있을 것이다.

그러나 한편으로는, YLD 즉, 장애로 인한 부담의 중요성이 부상하고 있음에도 불구하고, YLL 즉 사망으로 인한 부담이 여전히 매우 큰 역할을 하고 있음은

GBD 연구는 입증하고 있다. 전세계적으로 사망과 장애를 포함하는 질병부담을 측정하는 연구에서 사망이 차지하는 비율은 모든 질환군에서 66%, 전염성 질환군에서는 81%로 매우 높은 구성비를 보인다 [4]. 따라서 본 연구에서는 완전한 형태의 DALY를 추정하기 위한 선행 단계로서 우리 나라의 사망력 자료를 이용하여 전체 질환에 대하여 조기사망으로 인한 질병부담 즉 YLL의 추정만을 시도하였다. 구체적으로 본 연구는 다음의 3단계로 구성된다.

첫째, YLL의 산출에 필요한 사망자의 연령, 성, 사망원인 정보를 수집하여 자료를 보정한다. 본 연구의 목적을 달성함에 있어서 사망원인 신고자료를 그대로는 사용할 수 없으며 이 자료가 갖고 있는 문제점을 분석하고, 파악된 문제점을 해결하기 위하여 가능한 범위 내에서 자료를 보정한다.

둘째, 보정된 자료를 상실년수 함수식에 적용하여 조기사망으로 인한 질병부담을 성·연령군별로 계산한다. 이때 표준기대여명 상실년수(standard expected years of life lost; SEYLL)와 잠재수명 상실년수(potential years of life lost; PYLL) 지표를 활용하여 사망건수에 의한 부담과 비교한다.

셋째, 우리 나라의 조기사망으로 인한 질병부담 추정결과를 사인군별 구성비의 분석을 통하여 GBD 연구자들의 전세계적 및 지역적 연구결과와 비교함으로써 우리 나라 질병구조의 변천현상이 갖는 의미를 파악한다.

자료 및 방법

1. 연구자료

현재 국내에는 통계법 및 호적법에 따라 각 구·시·동·읍·면에 접수된 사망 신고서를 기초로 사망자의 사망원인을 분석하여 한국표준질병사인분류체계 (Korea Classification of Diseases; KCD)에 의한 사인에 따라 통계를 집계하고 있다. 본 연구에서 조기사망에 따른 질병부담을 추정하기 위해 활용한 자료

는 1995년에 신고된 전국 사망원인 전산 자료이다 [10]. 1995년 전산자료를 활용한 이유는 첫째, 지표 산출을 위한 기준 인구로서 1995년 인구주택총조사에 근거하여 통계청에서 추계한 인구를 활용하기 위함이고 [11,12], 둘째 GBD 연구팀에서 1990년 기준의 질병부담 연구결과 발표 이후 1995년 기준 연구를 수행 중에 있으므로, 향후 국제비교가 가능케 하기 위함이다. 추가적으로, 우리 나라의 사망원인통계를 이용하여 조기사망으로 인한 질병부담을 추정함에 있어서 제한점을 다소 극복하기 위하여 다음과 같이 보정작업을 수행하였다.

1) 질병분류체계의 조정

국내 사망원인통계는 한국표준질병사인분류에 근거하여 산출되므로, 우리 나라의 질병부담연구를 위해서는 KCD 분류체계를 GBD 분류체계와 대응(mapping)시키는 작업이 요구된다. 본 연구에서는 GBD 연구자들이 제시한 대응표를 활용하였다 [4].

GBD 연구에서 제안되어 활용되고 있는 분류체계는 모든 질병 및 사인을 크게 세 군으로 구분하고 있다. 제I군은 감염성, 모성, 주산기 및 영양 관련질환 (communicable, maternal, perinatal and nutritional conditions)이며, 제II군은 비감염성 질환(noncommunicable diseases), 제III군은 상해(injuries)이다. 제I군의 사인들은 질병구조의 변천과정에서 전체 사망률보다 더 빠른 속도로 감소하는 질환군으로서 저사망률 지역에서는 낮은 구성비를 갖는 반면, 고사망률 지역에서는 상대적으로 높은 구성비를 갖는다. 제II군은 질병구조의 변천과정에서 가장 중요한 건강 문제인 만성퇴행성 질환군을 포함하는 질병들이고, 제III군인 상해군은 다른 질환들과는 근본적으로 다른 속성을 가지며 사망률의 변화를 질병구조의 변천과정으로 일반화할 수 없다는 점에서 별도로 분류된다.

이렇듯 모든 질병 및 사인을 크게 세 가지로 분류한 것은 세계 각 지역의 질병구조의 변천 정도를 파악하기 위한 의도

에서이다. 일반적으로 개발도상국보다는 선진국이, 농촌지역보다는 도시지역이 질병구조의 변천이 빨리 이루어지는 것으로 이해되고 있지만 실제로 어느 정도 빠른 지에 관한 자료가 부족하다. 따라서 관련 자료를 생산하기 위한 목적에서 소득 또는 시간의 변화에 따른 질병구조의 변천에 반응하는 양태에 따라 모든 질병을 세 가지로 구분한 것이다.

2) 영아사망의 보정

최근 발표된 영아사망률에 기초하여 영아사망수를 산정해 보면, 영아사망은 약 1/3밖에 신고되지 않는 것으로 나타나므로 [13], 0세 사망건수를 별도로 보정하였다. 특히 생후 1개월 이내 신생아 전기사망(neonatal deaths)의 누락이 많다. 따라서 성별, 신생아 전·후기별로 각각 사망수 보정지수를 산출하여 영아사망수를 보정하였다. 보정지수(f_{ij})는 우선 영아사망률에 근거한 사망건수 추정치(D1)를 성별(i), 신생아 전후기별(j)로 산출하고, 산출된 사망건수(D1 $_{ij}$)를 사인통계에서 집계된 0세 사망건수(D2 $_{ij}$)에 대비한 비율로서 산출한다. 이를 수식으로 표현하면 다음과 같다.

$$f_{ij} = \frac{D1_{ij}}{D2_{ij}} \quad i = \text{성별} \text{ 및 } j = \text{신생아 전후기별}$$

3) 불명확한 사인의 보정

마지막으로 사인을 기재하지 않은 경우와 불명확한 사망건수에 대하여 보정하였다. 본 논문에서는 GBD 연구자들의 접근방법을 기본적으로 사용하되, 우리나라의 자료 특성에 맞게 수정하여 적용하였다. 즉, GBD 연구자들의 대분류 제 1군 및 제 2군에 재배분하는 접근방법을 도입하여 R코드를 배분하되, 연령계층을 세분화하여 각 연령계층별 가중치를 달리하여 분배하였다. 0.8%에 해당하는 사인분류 불가능 건수들도 이들 R코드의 사인들과 같은 방법으로 처리하였다.

2. 연구방법

1) 조기사망으로 인한 상실년수 산출 함수식

1940년대 Dempsey는 언제 사망했느냐에 따라 상실년수가 다르다는 점에서 모든 사망이 같지 않음에 착안하여 조기사망을 측정하는 도구로서 시간의 개념을 도입하였다 [14]. 그 이래 조기사망으로 인한 상실년수를 산출하는 다양한 측정 지표들이 제안되었는데, 이들은 기본적으로 현재의 사망 수준과 이상적인 목표와의 차이를 질병부담의 지표로 삼는 것이다. GBD 연구자들이 사용한 DALY의 한 구성요소로서 YLL의 산출식 기본형은 다음과 같으며, 이 식에는 연령가중치와 할인율이 모두 고려되고 있다 [4].

$$YLL = \frac{KC e^{ra}}{(\gamma\beta)^2} [e^{-(\gamma+\beta)(L+a)} [-(\gamma+\beta)(L+a) - 1] - e^{-(\gamma+\beta)a} [-(\gamma+\beta)a - 1] + \frac{1-K}{\gamma} (1 - e^{-\gamma L})]$$

여기에서 r 은 할인율이며 β 는 연령가중치 파라미터이다. 한편, K 는 연령에 따른 가중치를 사용하는 경우 1, 사용하지 않는 경우 0인 조정인자(modulation factor)이고, C 는 전체 질병부담의 크기를 변화시키지 않기 위한 상수이다. 또한 a 는 사망 당시 연령, L 은 사망 당시의 표준기대여명이다.

본 논문에서는 이 식에 의거하여 GBD 연구자들이 제안한 표준기대여명 상실년수(SEYLL)와 이미 국제적으로 널리 사용되고 있는 건강지표인 잠재수명 상실년수(PYLL)를 산출하였다.

SEYLL은 각 연령에서의 이상적인 기준으로서 표준기대여명을 설정하여 각 연령에서의 사망수에 표준기대여명을 곱한 후 모든 연령에 걸쳐 합해 산출하는 지표로서, 함수식은 다음과 같다.

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

이 때 e_x^* 는 x 세에서의 표준기대여명이며, l 은 대상인구 중 마지막 사망자의 사망시 연령, dx 는 x 세에서의 사망자수이다.

반면, PYLL은 조기사망을 측정하는 가장 단순한 지표로서, 수명의 한계를 임의로 설정하고 이 한계와 사망시 연령과의 차이를 산출하는 것이다. 즉,

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

로 계산되며 L 은 임의로 설정한 수명의 한계이고 x 는 사망 시 연령이며 dx 는 x 세에서의 사망자수이다. L 값으로는 현재 60세에서 85세 사이의 다양한 수명의 한계치가 사용되고 있는데 [14-16], 본 논문에서는 미국에서와 같이 노동생산력에 초점을 맞춘 65세로 설정하여 적용하였다.

2) 기본 가정의 설정

조기사망에 의한 질병부담을 산출하는데 필요한 전제 조건들인 수명의 한계, 연령별 가중치의 적용 여부, 미래 건강수준의 할인 여부와 할인율, 장애별 가중치, 사회·경제적 집단별 가중치 적용 여부 등은 GBD 연구팀의 접근방법을 그대로 수용하였다 [17]. 이는 조기사망에 의한 질병부담인 YLL을 산출하여 그 결과를 GBD 연구결과와 비교하기 위함이다. 즉, 연령가중치를 적용하였고 연령가중치 변수(parameter)는 0.04를 이용하였으며, 할인율(discount rate) 3% 및 상수(constant) 0.1658을 적용하였다. 표준기대여명 역시 국제비교가 가능하도록 GBD 연구자들이 선택한 기대여명의 생명표를 택하였는데, 이는 여성의 출생시 기대여명이 82.5년인 Coale and Demeny West Level 26이다 [18].

SEYLL 산출을 위해 참조한 Coale and Demeny West Level 26은 각 성별, 연령별 표준기대여명이 5세 간격으로 제시되어 있다. 예컨대, 0세의 여성 기대여명은 82.5년, 남성 기대여명은 80년, 그리고 5세의 여성 기대여명은 77.95년, 남성 기대여명은 75.38년 등으로 5세 간격으로 제시되어 마지막으로 100세는 여성 기대여명이 2년, 남성 기대여명이 1.46년 이 된다. 따라서, 구간내 각 연령의 기대여명 산출을 위해서는 내삽법(interpolation method)을 적용하여 연령별 기대여명을 산출하였다.

결 과

1. 자료의 보정

1995년도의 영아사망 보정을 위하여 가장 최근 추계 발표된 영아사망률에 근거하여 추정된 영아사망건수로써 보정지수를 산출하면, 신생아전기 남아 28.38와 여아 9.06, 그리고 신생아후기에는 남아 1.20과 여아 1.50이 산출되었다. 이들 보정지수를 사인통계에서 집계된 질환별(k), 성별(i), 신생아 전후기별(j) 사망건수(D2ijk)에 각각 곱하여 보완한 후, 각 질환별 총합의 수치로서 사망건수를 추계하였다. 이 과정에 의하여 남아의 경우 2,546명, 여아의 경우 1,988명이 신고되지 않고 사망한 것으로 판단되어 질병부담 추정시 추가되었다.

1995년 한 해 동안 신고된 사망건수는 24만 19건으로, 이 중 99.2%에 해당하는 238,132건이 사인분류가 가능하다 [10]. 따라서 사인분류가 불가능한 사망건수는 전체 신고건수의 0.8%(1,887건)에 해당하는 매우 적은 규모이다. 그러나, 사인이 분류된 경우 중에도 '달리 분류되지 않는 증상, 증후(symptoms, signs, and ill-defined conditions)'로 분류되는 R00에서 R99코드들이 36,369건이나 되

Table 1. Deaths by sex and age group(1995)

(unit: Number of deaths(Number of deaths per 100,000 population))

Age group	Male	Female	Total
0~4	4,685(247)	3,639 (220)	8,325 (234.6)
5~14	535 (42)	951 (28)	2,486 (35.5)
15~29	8,471 (131)	3,615 (59)	12,086 (96.0)
30~44	17,395 (298)	5,891 (106)	23,286 (204.5)
45~59	32,382 (1,011)	12,030 (372)	44,412 (689.9)
60~69	27,971 (2,553)	16,468 (1,143)	44,439 (1,751.8)
70+	45,835 (8,165)	63,692 (6,083)	109,527 (6,809.5)
Total	138,274 (609)	106,287 (475)	244,561 (542.3)

고, 이들이 총 신고건수의 15% 이상을 차지하고 있다. 선진국의 경우 불명확한 사인건수가 차지하는 비율이 3% 미만임과는 매우 대조적이다[4]. 코드 R54인 '노쇠(senility)'로 인한 사망이 31,175건으로 총 R코드 사인의 86%에 이른다. 이들은 남자 10,858건, 여자 20,317건이었으며, 96%이상이 70세 이상의 연령군에 속해 있었고, 이들도 재분배하였다.

2. 사망건수

우리 나라에서 1995년도에 발생한 약 24만5천 건의 사망건수를 (Table 1)과 같이 성 연령군별로 살펴보면 남성 사망건수는 약 13만8천 건, 여성 사망건수는

약 10만6천 건으로 남성의 사망건수가 월등히 많은 것으로 나타났다. 이를 인구 10만 명당 사망건수로 환산하는 경우에도 남성은 609건, 여성은 475건으로 남성이 여성보다 1.3배나 높았다. 연령군별로도 큰 차이를 보였는데, 4세 이하의 저연령층은 인구 10만 명당 235건의 사망수를 나타내고 있으나, 5~14세 연령군에서는 약 36건으로 가장 낮은 사망률을 보인다. 15세 이후로는 연령의 증가와 함께 사망률은 급속히 증가하여 70세 이상의 연령군에서는 인구 10만 명당 6,800건 이상의 높은 사망률을 보였다.

Table 2. Distribution of SEYLLs by sex, age, and cause group(1995)

Sex · Age group	Group I (%)	Group II (%)	Group III (%)	Total (years)	Group II / Group I Ratio	
Male	0~4	25.7	49.8	24.5	156,566	1.94
	5~14	3.5	34.3	62.2	57,009	9.8
	15~29	2.6	21.3	76.1	282,951	8.2
	30~44	5.1	53.1	41.8	430,075	10.4
	45~59	4.1	78.2	17.7	500,557	19.1
	60~69	4.0	87.7	8.2	258,628	21.9
	70+	5.4	90.3	4.3	189,108	16.7
	Subtotal	6.0	62.7	31.3	1,874,895	10.5
Female	0~4	25.7	50.8	23.5	122,014	2.0
	5~14	7.3	42.8	49.8	35,444	5.9
	15~29	6.3	35.8	57.9	122,164	5.7
	30~44	5.8	63.6	30.6	148,566	11.0
	45~59	2.9	83.1	14.0	191,178	28.7
	60~69	2.7	90.4	7.0	161,576	33.5
	70+	4.6	92.0	3.4	244,371	20.0
	Subtotal	7.0	72.7	20.4	1,025,314	10.4
Total	6.3	66.2	27.5	2,900,209	10.5	

3. 표준기대여명 상실년수 (SEYLL)

조기사망으로 인한 상실년수는 1995년에 약 290만 년에 이르고 이는 인구 10만 명당으로 환산하면 6,431년에 해당한다 (Table 2). 성별로 살펴보면 남성 사망건수 13만8천 건에 대하여 상실된 연수는 약 190만 년, 여성 사망건수 10만 6천 건에 대하여 상실된 연수는 약 100만 년이 된다. 이를 인구 10만 명당으로 환산하면 남성 8,257년과 여성 4,579년이 산출되어 남성의 상실년수가 월등히 많은 것으로 나타났다. 이미 제시된 인구 10만 명당 사망건수가 남성이 여성보다 1.3배 높은 현상은 상실년수에서 더욱 심화되어 남성의 상실년수는 여성의 1.8배에 이르고 있다. 특히 상실년수가 많은 연령군 즉, 청년층에서의 남성 상실년수가 다른 연령군보다 상대적으로 많으며 30~44세군의 경우 2.8배에 이르고 있다.

성별 사망에서와 마찬가지로 연령군별 사망에서도 상실년수에 큰 차이를 보였는데, 4세 이하의 저연령층은 인구 10만 명당 7,851년의 상실년수를 나타내고 있으나, 5~44세 연령군에서는 전체 평균보다 낮은 상실년수를 보였고, 45세 이후로는 연령의 증가와 함께 상실년수는 급속히 상승하여 70세 이상의 연령군에서는 인구 10만 명당 2만7천 년의 상실년수를 나타냈다.

사인군별로 분석할 경우에도 성·연령군별로 상실년수 분포는 다른 양상을 보

이고 있다. 전염성 및 임신분만 관련 질환으로 구성되는 제I군의 구성비가 6.3%로 사망수의 구성비 5.4%보다 높아져 상실년수가 많은 저연령층에서의 사망이 많음을 시사하고 있다. 사망구성비에서 14.3%를 차지했던 상해 관련 제III군은 상실년수의 구성비로는 27.5%에 이르러 거의 두 배나 되는 것으로 나타났다. 이와는 대조적으로 사망건수의 80%나 되는 비전염성 제II군의 구성비는 상실년수로서는 66%로 감소한다. 만성퇴행성 질환을 포함하는 고연령층에서의 사망원인들이 상실년수에는 크게 기여하지 못하기 때문에 나타난 결과이다.

사인군별 상실년수의 구성비를 성별로 살펴보면, 상해 관련 제III군에서는 남성이 약 11% 높고, 비전염성 제II군에서는 여성이 약 10% 높아서, 사고사의 경우 남성이 많은 반면에 비전염성 질환은 여성에서 더 많은 비중을 차지하고 있었다. 연령군별 구성비는 0~4세 군에서 제I군의 구성비가 약 26%로 높고, 5세 이상에서는 낮으며, 비전염성 제II군에서는 연령의 증가와 함께 상실년수가 급속히 상승하여 70세 이상에서는 90%를 초과한다.

사망건수 기준 10대 주요 사인에서는 남녀 모두 뇌혈관 질환으로 인한 사망이 선두로 전 사망원인의 18.5%나 차지하였다. 그러나 이들의 사망을 상실년수로서 산출하면 의하면 남성의 경우에는 교통사고가 1위로 대두되어 남성의 조기사망으로 인한 상실년수의 16.5%를 차지

하게 되고, 따라서 남녀를 합친 경우에도 선두를 차지하여 전 상실년수의 14%를 차지하는 구성비를 보인다. 뇌혈관질환은 약 11%의 구성비로서 2위로 순위가 바뀌게 된다 (Table 3).

사망건수 기준 주요 사인에는 포함되지 않았던 자살, 다른 불의의 사고 등은 상실년수를 기준으로 한 10대 요인에는 포함되며 약 7%를 차지한다. 따라서 상실년수 기준 10대 요인에는 손상 관련 3개 요인이 포함되며 이들은 전체 상실년수의 21%를 차지하였다. 반면, 고연령층에서의 주요 사인일 것으로 기대되는 천식, 결핵 등은 상실년수 기준 주요 요인에는 포함되어 있지 않았다.

성별로 유사한 양상을 보였으나 남성의 경우 간경변과 간암으로 인한 상실년수가 여성에 비하여 상대적으로 크게 나타나는 차이를 보였다. 남성에서는 여성에서는 나타나지 않은 허혈성 심질환, 결핵이 주요 요인으로 나타났고, 여성에서는 심장기형, 당뇨병이 대두되었다.

4. 잠재수명 상실년수(PYLL)

SEYLL 개념을 사용하여 290만 년이 산출되었던 1995년도 우리 나라의 상실년수는 PYLL의 개념을 사용하는 경우 약 260만 년으로 감소하였으며, 이는 인구 10만 명당 5,756년에 해당하는 규모이다. SEYLL과는 달리 PYLL의 경우에는 65세 이후의 사망은 전혀 고려하지 않으므로 65세 이상 연령군은 상실년수가

Table 3. Ten leading causes of death(1995)

Rank	Male				Female			
	Causes	SEYLLs	%	Cumulative%	Causes	SEYLLs	%	Cumulative %
	All causes	1,874,895	100.0	100.0	All causes	1,025,314	100.0	100.0
1	Road traffic accidents	308,682	16.5	16.5	Cerebrovascular disease	158,747	15.5	15.5
2	Cerebrovascular disease	167,257	8.9	25.4	Road traffic accidents	95,243	9.3	24.8
3	Liver cirrhosis	158,732	8.5	33.9	Stomach cancer	53,013	5.2	29.9
4	Liver cancer	107,164	5.7	39.6	Diabetics	36,343	3.5	33.5
5	Stomach cancer	87,019	4.6	44.2	Self-inflicted injury	35,484	3.5	36.9
6	Other uninten. injury	79,668	4.3	48.5	Other uninten. injury	32,762	3.2	40.1
7	Self-inflicted injury	74,700	4.0	52.4	Liver cancer	29,039	2.8	43.0
8	Trach. bronch. & lung Ca	67,122	3.6	56.0	Liver cirrhosis	27,376	2.7	45.6
9	Tuberculosis	45,634	2.4	58.5	Congestive heart anomalies	26,283	2.6	48.2
10	Ischemic heart disease	45,413	2.4	60.9	Trach. bronch. & lung Ca	23,663	2.3	50.5

0으로 산출되기 때문이다.

PYLL을 성별로 살펴 보면 남성은 약 180만 년, 여성은 약 78만 년이 된다. 이를 인구 10만 명당으로 환산하면 남성 7,976년과 여성 3,504년으로 남성의 상실년수가 여성보다 두 배 이상 많다. 이미 앞에서 언급한 대로 인구 10만 명당 사망 건수의 경우 남성은 여성보다 1.3배 높고, SEYLL의 경우 남성의 상실년수는 여성보다 1.8배 높은 것으로 나타났는데 PYLL에서는 이와 같은 경향이 더욱 크게 나타나서 남성의 상실년수가 여성의 2.3배에 달하고 있다. 남성과 여성간의 이와 같은 차이는 어떤 경우든 남성 청장년층에서의 높은 사망률을 의미한다. PYLL 또한 연령군별로도 큰 차이를 보이는데, 4세 이하의 저연령층은 인구 10만 명당 7,576년의 상실년수를 나타내고 있으나, 5~44세 연령군에서는 전체 평균보다 낮은 상실년수를 보였고, 45세 이후로는 연령의 증가와 함께 상실년수는 급속히 상승하여 45~59세 연령군에서는 1만3천 년, 60~65세 연령군에서는 1만5천 년의 상실년수를 나타내었다.

질환군별로 분석할 경우에도 사망수나 SEYLL에서와 마찬가지로 성·연령군별로 상실년수 분포에 다른 양상을 보이고 있다. 제I군 사인의 구성비는 6.4%로 사망건수의 5.4%나 SEYLL의 6.3%보다 높는데, 이는 상실년수가 많은 저연령층에서의 사망이 많음과 아울러 고연령층의 사망을 고려하고 있지 않기 때문이다. 14.3%의 사망구성비, 27.5%의 SEYLL 구성비를 보였던 상해 관련 제

III군 사인은 PYLL의 경우 더욱 높아져 31.5%로 나타났다. 역시 청장년층에서 사고사가 많음을 재확인할 수 있다. 반면, 사망수의 80%나 되는 비전염성 제II군의 구성비는 66%로 감소하였던 SEYLL보다 더욱 낮아져 PYLL에서는 62%가 된다. 제II군에 주로 포함되는 만성퇴행성 질환을 포함하는 고연령층의 사망이 PYLL 산출시에는 고려되지 않기 때문이다. 한편, 제III군을 제외시킨 제I군에 대한 제II군의 상실년수 비율은 PYLL의 경우 9.7로서 SEYLL의 10.5보다 낮아졌으며, 이 역시 제II군에 주로 포함되는 만성퇴행성 질환을 포함하는 노년층의 사망이 PYLL 산출시 고려되지 않기 때문이다.

고부담 사인을 PYLL 기준으로 살펴보면, SEYLL의 경우와 거의 유사한 결과가 산출된다. SEYLL 기준 10대 고부담 요인에는 남성은 교통사고, 여성은 뇌혈관질환이 1위였다. 그러나 이들의 사망부담을 PYLL로써 산출하면 교통사고가 남녀 모두 단연 1위로 대두된다. 교통사고는 전체 PYLL의 16%나 차지하고 있고, 뇌혈관질환은 약 8%의 구성비로서 2위가 되었다. 사망건수 기준 주요 사인에는 포함되지 않았던 자살, 다른 불의의 사고 등이 PYLL을 기준으로 한 10대 사인에는 포함되어 이들이 약 9%를 차지하고 있다. 따라서 PYLL 기준 10대 요인에는 손상 관련 3개 요인이 포함되며 이들은 전체 상실년수 중에서 25%의 구성비를 보였다. 반면, 고연령층에서의 주요 사인 일 것으로 기대되는 허혈성 심질환, 천식

등은 상실년수 기준 주요 사인에는 포함되어 있지 않다.

5. 조기사망으로 인한 질병부담 종합 및 국제비교

(Table 4)에 요약된 바와 같이, 1995년도에 우리 나라는 전염성 질환군을 사인으로 하는 사망구성비가 5.4%를 차지하였고, 이를 상실년수로 환산하면 SEYLL과 PYLL의 경우 약 6.3%로 증가하였다. 비전염성 질환군의 경우에는 80%나 되는 사망건수의 구성비는 노년층의 구성비 증가로 상실년수에 의한 부담은 66%와 62%로 각각 감소한다. 반대로, 상해 관련 제III군의 사망구성비는 14%인 반면, 상실년수로 인한 부담은 매우 높아 SEYLL의 경우 27.5%, PYLL의 경우 31.5%에 이른다.

이와 같은 질병부담의 양상을 다른 국가들과 비교하는 경우 1995년도 우리나라의 사망률은 전세계적으로 매우 낮은 듯이 보이나, 연령별 사망률을 보면 전세계의 평균보다는 낮고 서구 선진국보다는 높은 양상을 보인다 (Table 5). 또한, 사망건수의 질병종류별 구성비를 1990년 기준 서구 선진국의 연구결과와 비교해 보면, 제I군 및 제II군 모두 서구 선진국보다 낮으나 제I군이 상대적으로 더 낮아서 제I군에 대한 제II군의 비율은 14.9로 서구선진국의 13.7보다 높다. 반면, 전세계와 비교하면 제I군은 매우 낮고 제II군은 월등히 높은 전혀 다른 양상을 보인다. 제III군의 사망구성비는 14.3%로 선진국의 두 배 이상 되고, 전세계의 구성비

Table 4. Burden of disease due to premature deaths by cause group(1995) (unit: Number of deaths(%), years(%), years(%))

Causes		Deaths	SEYLLs	PYLLs
Total	Group I	13,151 (5.4)	183,835 (6.3)	164,974 (6.4)
	Group II	196,537 (80.4)	1,920,110 (66.2)	1,613,487 (62.2)
	Group III	34,873 (14.3)	796,264 (27.5)	817,429 (31.5)
Male	Group I	7,468 (5.4)	112,482 (6.0)	105,746 (5.8)
	Group II	105,647 (76.4)	1,175,005 (62.7)	1,093,187 (60.4)
	Group III	25,160 (18.2)	587,408 (31.3)	612,317 (33.8)
Female	Group I	5,683 (5.4)	71,353 (7.0)	59,228 (7.6)
	Group II	90,890 (85.5)	745,105 (72.7)	520,300 (66.3)
	Group III	9,713 (9.1)	208,857 (20.4)	205,112 (26.1)

10.1% 보다도 높다. 또한 이를 상실년수(YLL)로 환산하면 제III군의 심각성은 더욱 크게 부각된다. 우리 나라의 경우 제III군 사인에 의한 상실년수의 구성비는 27.5%로 전세계의 평균의 약 두 배나 된다 (Figure 1).

고찰

1. 측정지표 선정에 대한 고찰

조기사망으로 인한 질병부담을 측정하는 YLL의 한 가지 방법으로서 GBD 연구와 본 연구가 채택한 SEYLL은 여러 가지의 장점을 갖는다. 우선 질병부담 산출에 모든 연령에서의 사망이 관여하며, 동일한 성과 연령에서의 사망이 질병부담에 똑같은 비중을 갖는다. 또 다른 장점은 기대여명의 변화가 다른 방법에 비해 SEYLL에 있어서 훨씬 더 가깝게 변화한다는 것이다.

한편, 조기사망의 부담을 측정하는 지표로서의 PYLL의 주된 장점은 계산이 용이하다는 점과 각 연령에서의 모든 사망이 평등하게 취급된다는 점이다. 반면, 몇 가지의 단점이 있는데, 대표적인 것이 임의로 설정된 수명의 한계치를 넘어서는 연령에서의 사망은 질병부담에 고려되지 않는다는 점이다. 예컨대 건강사업의 효과를 판단하기 위하여 PYLL을 활용하는 경우, 설정된 한계수명 이후의 연령에서의 사망률을 감소시키는 프로그램은 효과가 없는 것으로 나타날 것이다. 미국의 경우 CDC(Centers for Disease Control and Prevention)는 이 한계치를 65세로 설정하고 있어서, 66세 이상 연령층에서의 사망률을 감소시키는 건강사업에 대한 효과는 PYLL에 의해 판단할 수 없다. 따라서 나라마다 70세, 75세, 80세 등으로 기준을 연장하기도 하고, 심지어는 85세, 90세, 100세를 적용하기도 한다. 이러한 방법이 앞서 언급한 단점을 약화시킬 수는 있지만 근본적으로 한계수명 이후의 연령계층을 고려하지 못하는 문제는 계속 남게 된다.

Table 5. International comparison of deaths by sex and age group

(unit: Number of deaths per 100,000 population)

	Korea(1995)	World(1990)	EME*(1990)
Total	542	958	892
Age group			
0-4	235	2,025	206
5-14	36	215	22
15-29	96	213	83
30-44	205	332	153
45-59	690	930	531
60-69	1,752	2,478	1,587
70+	6,810	8,020	6,664

* EME: Established Market Economies.

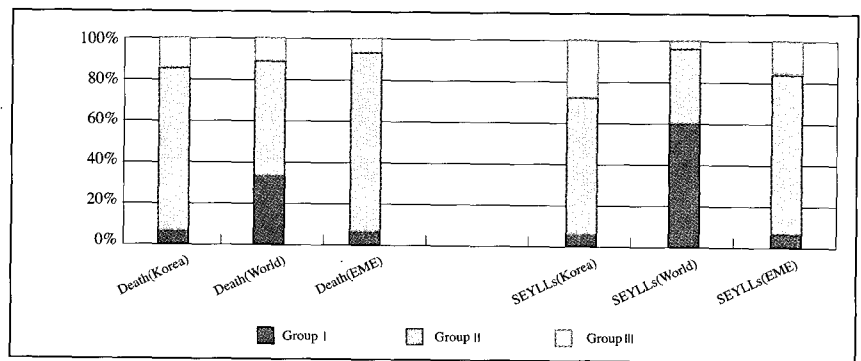


Figure 1. International comparison of deaths and SEYLL distribution by cause group.

2. 자료에 대한 고찰

전세계적으로 사인별 사망률을 추정하는 데 활용되는 자료원은, 대략 다음의 네 가지로 분류될 수 있다.

첫째는 많은 국가들에서 도입하고 있는 인구동태신고체계(vital registration system)이다. 이 체계는 전 국민들을 대상으로 출생과 사망을 신고하도록 하고 있으나, 스리랑카와 같은 국가들은 90% 이하의 신고율을 보이기도 한다.

사망률의 추정에 활용되는 두 번째 자료 유형은 표본신고체계(sample registration system)에 의하여 집계된 자료들이다. 중국이나 인도와 같은 대규모 인구지역에서는 전수신고가 완전하지 못하다. 따라서 일정 지역만을 조사구로 선정하여 표본 모니터링 체계에 의하여 사인별 사망수를 집계하여 활용한다.

세 번째는 역학추정치(epidemiological estimates)에 의한 방법이다. 역학자들은 사인이 되는 질환의 자연진행과정에 기초하여 사망률을 추정한다. 즉 치료군과 비

치료군의 발생률, 유병률, 치명률을 종합하여 사망률을 산출하는 방법이다. 이 방법의 주요 약점은 사망률을 과대 추정하는 경향이 있다는 것이다. 즉, 사인별 사망률의 총합은 전 인구의 사망률보다 크게 된다. 그 이유는 사망의 원인이 복합적인 경우에 이중으로 계산되는 경우가 많기도 하고, 역학자들이 사용하는 발생률, 유병률, 치명률 등에 상대적으로 큰 추정치를 적용하는 경향이 있기 때문이다.

네 번째는 사인모형(cause-of-death model)으로서 이는 선진국의 신고체계에서 산출된 자료를 분석하여 만든 모형을 활용하여 사인별 사망률을 추정하는 방법이다. 선진국의 성별, 연령별, 사인별 사망률 자료에 기초한 회귀분석 모형을 활용하여 사인별 사망률을 추정하는 방법인데, 여기에서는 사인별 사망률을 전체 사망률의 함수로서 모형화할 수 있다는 기본 가정을 전제로 한다.

앞서 서술한 바와 같이 국가마다 사망 원인을 부여하는 상황이 다를 수 있고, 상

황에 따라 NBD 연구를 위한 보완책이 마련되어야 할 것이다. 다행히도 우리나라는 사망신고제도가 법제화되어 있으므로, 조기사망으로 인한 질병부담을 산출하기가 비교적 용이하다. 더욱이 이들 통계를 산출하기 위한 전산자료가 1991년 이래로 가용하므로, 우리 나라의 NBD 연구 및 그 외 각종 보건의료정책의 수립 및 평가에 많은 도움이 되고 있다. 그러나 우리 나라 사망신고자료는 앞서 기술한 바와 같은 여러 문제점을 안고 있으며 본 연구에서처럼 보정을 하였을지라도 어느 정도의 제한은 여전히 있을 수밖에 없다. 특히, 본 연구에서는 허혈성 심질환의 낮은 사인지정 문제를 보정하지 못하고 있는데, 이는 향후 보완되어야 할 과제이다. 세계적으로 전체 사인의 12%, 선진국에서는 25%나 되는 허혈성 심질환이 우리 나라에서는 고작 3%만을 차지하는 것은 실제 그렇다기 보다는 사인지정의 오류 때문일 가능성이 많다. 따라서 심혈관계 질환의 사인에 대해서는 타당성 제고를 위하여 재분석하는 작업이 필요하다.

3. 결과에 대한 고찰

1995년 자료로써 전체 사인을 대상으로 조기사망의 질병부담을 측정할 본 논문 결과는 1996년 자료로써 암질환만을 대상으로 기존 연구[19] 결과와 유사한 결과를 산출하였다. 남성의 경우, 본 논문의 SEYLL은 간암 10.7만년, 위암 8.7만년이고, 기존 연구결과는 간암 12.8만년, 위암 10.9만년이었다. 여성의 경우에는 본 논문의 SEYLL은 위암 5.3만년, 간암 2.9만년이고, 기존 연구결과는 위암 6.3만년, 위암 3.4만년이었다. 전반적으로 암질환으로 인한 부담이 증가된 듯이 보이나, 이는 기존 연구가 암질환 이외의 질환군에 대한 부담을 측정하지 않고 있기 때문에 비교 불가능하여 단언할 수는 없다고 판단된다. 또한, 본 논문은 Coale and Demeny West Level 26의 기대여명 생명표를 활용하였고, 기존 연구는 우리나라의 생명표 [20]를 적용하였으므로, 다소 수치상의 차이는 당연하다고 보인다.

1990년 세계 성별 10대 상실년수에 의

한 주요 요인을 살펴보면, 전세계적으로는 하기도 감염이 1위로서 12%의 구성비를 보이고 있고, 서구선진국에서는 허혈성 심질환이 17%의 구성비를 보이며 선두를 차지하고 있다. 전세계적으로는 설사성 질환, 주산기 질환, 홍역, 결핵, 말라리아 등의 전염성 제1군 질환들이 고부담 요인으로 나타나고 있으며, 서구선진국에서는 뇌혈관 질환, 악성종양 등의 비전염성 제2군 질환과 교통사고와 자살 등 제3군 질환이 강세를 보이고 있다. 따라서 우리 나라의 경우 과소추계된 것으로 추측되는 허혈성 심질환을 제외하고 전반적인 사인구조면에서 서구선진국의 유형에 근접하고 있다고 볼 수 있다. 단, 우리 나라에서 주요 고부담 요인에 포함되는 손상 관련 3개 요인의 구성비 21%는 서구선진국의 2개 요인 10%에 비하여 매우 높아 제3군의 강세가 두드러지는 양상을 보인다.

4. 기본 전제 설정에 따른 질병부담 변화

YLL을 산출함에 있어서 적용한 기본 가정들 또한 연구의 한계로서 지적될 수 있다. 본 연구에서는 기본적으로 GBD 연구자들이 수년간의 연구를 통하여 선정된 가치관을 수용하는 입장을 취하였다. 예컨대, 미래의 건강에 대하여 할인율을 적용하는 경우에 GBD 연구자들이 선정한 3%를 그대로 사용하였다.

이러한 가치관을 우리 나라의 현실에 맞게 적용하기 위해서는 우리 나라의 관련 전문가들이 합의한 할인율 등이 정해져야 할 것으로 판단된다. 그러나 본 연구에서는 이러한 과정을 수행하지 못한 채 GBD 연구자들의 연구결과를 그대로 적용한 한계를 지니고 있다. 그러나 또 다른 관점에서 보면 이러한 종류의 연구결과가 갖는 매우 중요한 의미 중의 하나는 국제 비교인데 만일 우리 나라에서의 가치관에 부합되는 수치를 개발하여 사용하면 우리 나라의 실정이 보다 잘 반영될 수는 있겠지만 그 결과를 국제비교의 용도로 사용하기는 어려울 것이므로, 이상적으로는 두 가지가 모두 시도되어야

할 필요가 있을 것으로 보인다.

요약 및 결론

우리 나라의 사망원인으로 등록된 질환을 대상으로 조기사망으로 인한 건강상실년수를 측정하여 질환간 질병부담의 크기를 파악하고자 하였다. 우리 나라는 사망신고체계에 의하여 사망의 전수 정보가 수집되기는 하나, 사망력 자료 또한 완벽하지는 않으므로 자료의 보정작업에 의하여 조기사망으로 인한 부담 추정의 정확성을 제고시키는 데 초점을 두었다.

5년의 시차가 있기는 하지만 1990년도 세계의 질병부담을 추정할 GBD 연구자들의 결과와 1995년도 우리 나라의 결과를 비교하는 경우, 우리 나라의 조기사망으로 인한 부담은 전 세계적인 부담에는 훨씬 못 미치고 서구 선진국의 부담보다 다소 큰 것으로 나타났다. 전염성 질환군과 비전염성 질환군에 있어서의 사망과 상실년수의 분포 및 양상은 서구 선진국과 거의 유사하나, 인구 구조가 아직 선진국 유형에 도달하지 못하여 낮은 사망률을 나타내고 있는 것으로 보인다. 또한, 손상 관련 제III군에서의 부담이 세계 어느 지역보다 높은 것을 특징으로 들 수 있다.

이상의 결과로 미루어 볼 때, 우리 나라의 질병구조변천은 상당히 진행되었음을 알 수 있다. 우리 나라의 질병구조는 그동안 사회경제구조의 변화와 함께 매우 빠른 속도로 변화함으로써 빈곤으로 인한 전염성 질환의 비중은 매우 낮아지고, 산업화 및 도시화와 함께 증가하는 제II군 및 제III군의 중요성은 크게 증가하였다. 그러나 본 연구는 조기사망으로 인한 질병부담 부분만을 추정함으로써 우리나라 질병구조 변천에 대해 보다 심도 있는 분석은 하지 못하였다. 추후의 연구는 역학 관련 자료를 생산하고 정비하여 YLL뿐만 아니라 YLD까지도 추정함으로써 전체 DALY를 산출하고 향후의 질병구조변천 양상을 예측하는 수준으로까지 발전되어야 할 것이다.

참고문헌

1. Omran AR. The epidemiological transition: A theory of the epidemiology of population change. *Milbank Memorial Fund Quarterly* 1971; 49: 509-538
2. Frenk J, JL Bobadilla, C Stern, T Freika and R Lozano, Elements for a theory of health transition. *Health Transition Review* 1991; 1: 21-38
3. World Bank. World Development Report 1993: Investing in Health. New York: Oxford University Press; 1993.
4. Murray CL, Lopez AD. The Global Burden of Disease: A comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factor in 1990 and projected to 2020. Cambridge: Harvard University Press for World Health Organization; 1996
5. World Health Organization. World Health Report 1996. Geneva: World Health Organization; 1996
6. Murray CL, Lopez AD. Global mortality, disability, and the contribution of risk factors: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997; 75(4): 377-381
7. Lozano R, Murray CL, Frenk J, Bobadilla JL. Burden of disease assessment and health system reform: Results of a study in Mexico. *J International Development* 1995; 7(3): 555-563
8. Chang HJ, Myoung JI, Yoon SJ. A Preliminary Study on the Burden of Disease in Korea. Seoul: Korea Institute of Health Service Management; 1998 (Korean)
9. Yoon SJ, Chang HJ, Shin YS. Burden of disease of major cancers assessment using years of lives with disability in Korea. *Korean J Prev Med* 1998; 31(4): 801-813 (Korean)
10. National Statistical Office. Annual Report on the Cause of Death Statistics. Seoul: National Statistical Office; 1996 (Korean)
11. National Statistical Office. 1995 Population and Housing Census Report. Seoul: National Statistical Office; 1996 (Korean)
12. National Statistical Office. Population Projections. Seoul: National Statistical Office; 1996 (Korean)
13. Han YJ, Doh SR, Lee SW, Lee HB, Lee MI. Infant Mortality Rate and Causes of Death of 1993 birth Cohort in Korea. Seoul: Korea Institute for Health and Social Affairs; 1996 (Korean)
14. Dempsey M. Decline in tuberculosis: The death rate fails to tell the entire story. *Am Review Tuberculosis* 1947; 56: 157-164
15. Feachem RGA. The Health of Adults in the Developing World. New York: Oxford University Press for the World Bank; 1992
16. Centers for Disease Control. Premature mortality in the United States: Public health issues in the use of years of potential life lost. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 1986; 35(Suppl 2): 15-115
17. Murray CL, Lopez AD. Global Comparative Assessments in the Health Sector: Disease Burden, Expenditures and Intervention Packages. Geneva: World Health Organization; 1994
18. Coale A, Guo G. Revised regional model life tables at very low levels of mortality. *Population Index* 1989; 55(4): 613-643
19. Yoon SJ, Kim YI, Kim CY, Chang HJ. Measuring the burden of disease of major cancers due to premature death in Korea. *Korean J Prev Med* 2000; 33(2): 231-238 (Korean)
20. National Statistical Office. 1995 Abridged Life Tables. 1996 (Korean)