

인구집단 대상 사망과 상병의 단일건강수준 측정지표

고려의대 예방의학교실 윤 석 준

1. 건강수준을 측정하는 새로운 방법론의 필요성

특정 인구집단의 질병부담은 일반적으로 해당 인구집단의 실제 건강수준과 이상적인 건강수준 간의 격차로 파악될 수 있다(Murray and Lopez 1996). 해당 인구집단의 실제 건강수준을 파악하기 위하여 과거로부터 현재까지 고전적인 측정방법으로 사용된 대표적인 지표는 유병률과 사망률이다. 즉 한 인구집단에서 질병의 2가지 효과는 유병상태와 사망으로 분류된다. 다른 결과들은 이러한 효과에 직·간접적으로 관련되어 있다. 이러한 결과들은 통증(pain), 고통(suffering), 두려움(fear), 근로시간과 수입의 손실, 걱정, 근심, 가족의 파괴를 포함한다(Hyder et al. 1998). 그러나 선진국가의 경우 사망률만을 통한 건강수준 측정은 더 이상 유효하지 않게 되었고 유병률 역시 질병을 앓고 난 후에 건강이 향상된 상태를 포함하지 못하는 약점을 안고 있다(Barendregt et al. 1996). 이상적인 건강수준은 한 사회가 갖는 가치선택에 좌우될 수 있다. 이상적인 수명의 한계 설정 문제, 청장년기와 노년기의 건강 손실에 대한 연령가중치 부여의 문제, 미래의 건강상태를 현재의 건강수준으로 할인하는 문제, 유병상태와 사망으로 인한 건강손실을 종합적으로 판단하는 문제 등이다. 이와 같은 문제로 인해 한 인구집단의 질병부담의 두 가지 측면인 실제 건강수준과 이상적인 건강수준 모두 최근까지도 측정상의 어려움 때문에 포괄적인 접근이 부족한 상태였다.

최근에, 사망수준과 유병수준을 단일한 지수로 합성하여 건강수준을 측정하기 위해 고안된 몇몇 접근법들이 개발되었다. 질병으로부터 귀결된 결과의 복합적인 형태를 단일한 지표로 구성하고자 하는 주요한 이유는 비용에 대한 건강중재의 편익에 가중치를 둘 필요가 있기 때문이다. 이를 위해서는 보건의료중재에 대한 비용은 단일차원적인 측정치로 표현되어야 한다(Barnum 1987). 그러나 이러한 지표들은 아직까지는 정책결정자들이 보건의료자원의 배분을 위한 선택을 하는 데 있어 광범위하게 채택되고 있지는 못하고 있다(Hyder et al. 1998).

2. 합리적인 보건의료자원 배분의 필요성

보건의료자원의 배분은 자원의 제약을 경험한 많은 나라들에서 최근 들어 보다 중요한 문제로 부각되고 있다(Feachem 1992; World Bank 1993). 이로 인해 한정된 보건의료자원의 배분은 필

연적으로 합리적인 배분의 원칙을 요구하게 되며 이를 위한 우선 순위 설정은 그 중요성을 더하게 된다. 이상적으로는 우선순위설정은 관련 보건의료비용의 지출로부터 최대의 편익을 얻는 것으로 결정되어야 할 것이다(Ghana Health Assessment Team 1981; Hyder et al. 1998). 그러나, 보건의료분야에서는 건강상의 편익을 결정하는 것과 관련하여 합리적인 배분의 원칙에 따른 접근법은 최근까지도 우선적으로 적용되지 않고 있다(Shepard 1994).

합리적인 배분이 이뤄지기 위해서는 우선 해당 인구집단의 종합적인 건강수준을 향상시키기 위한 합리적인 평가가 필수적이다(Busschbach 1994; Jba et al. 1996). 종합적인 건강수준을 향상시키기 위한 관련 정책의 합리적인 평가를 위해서는 다음의 네 가지 형태의 정보를 필요로 한다. 첫째, 신뢰성 있는 역학자료와 질병부담에 대한 평가, 둘째, 보건의료자원의 이용가능성과 배치 상태, 셋째, 정책환경에 대한 평가 넷째, 건강향상을 위한 전략과 이용 가능한 기술의 비용-효과에 대한 정보이다(Jamison 1996). 이러한 합리적인 평가가 가능하기 위해서는 우선 무엇을 측정해야 하고, 측정 가능한 것은 어떤 것이 있는지를 파악해야 한다.

3. 기존의 질병부담 측정 도구의 한계 및 개발의 필요성

기존의 질병부담 측정에 있어 일반적으로 사용된 방법은 사망수준에 따른 질병부담 측정이었다. 사망수준에 따른 질병 부담 측정은 그 동안 기초사망지표, 또는 종합적 사망지표에 의해 일반적으로 평가되어 왔다. 그러나 대부분의 기존 측정 지표는 조기 사망으로 인한 질병 부담을 측정하기 보다는 개별 지표에 따른 사망수준을 평가하는 것으로 주로 활용되어 왔다. 이러한 이유로 인해 새로운 도구의 개발 및 적용이 필요한 상태이다. 최근 이와 관련되어, 연령 및 시간에 따른 할인율의 보정을 통한 상실년수의 측정이라는 관점에서 조기 사망을 통한 질병 부담을 측정하려는 노력이 시도되어 왔다(Murray and Lopez 1996; 장혜정 등 1998; 윤석준 등 1998). 그간 측정되어온 기초사망지표 및 종합적 사망지표에 따른 평가 기준은 다음과 같다.

가. 기초사망지표에 따른 질병 부담 평가

(1) 조사망률(crude death rate)

사망수준을 나타내는 가장 기본적인 지표로서, 연간 총사망자수를 해당 연도의 연중 추계인구(Mid-year population)로 나눈 수치를 1,000분비 또는 100,000분비로 나타낸 비율이다(신영수 등 1995). 그러나 이러한 조사망률은 해당 집단의 연령분포를 고려하지 않아 노인 인구가 많을수록 커지는 단점이 있다.

(2) 비례사망률(proportional mortality rate)

일정 기간 모든 질병에 의한 연간 사망자 총수에 대한 특정 질병 사망자수를 백분율로 나타낸 지표로서 사인별 사망분포를 나타내는 지표이다.

(3) 비례사망지수(PMI, proportional mortality indicator)

전체 사망자들 가운데 50세 이상에서 사망한 경우의 백분율로서 비례사망지수는 그 수치가 높을수록 건강수준이 높다고 판단할 수 있다. 이 지표는 세계보건기구가 한 나라의 건강수준을 제시하면서 다른 나라와 비교할 수 있는 종합적인 건강지표로서 조사망률 및 평균수명과 아울러 추천하고 있는 지표이다(신영수 등 1995).

(4) 종합적 지표에 따른 사망 수준 평가

(가) 손실생존 가능연수, YPLL(years of potential life lost index)

이 지표는 생존 목표연령을 정하고 그 목표연령에 도달하지 못하고 사망한 경우 그 사람의 목표연령과 사망시 연령의 차이 연수를 합한 것이다. 이 지표는 특정 지역의 각 연령별 사망수에 기초하여 이 지역의 인구가 사망으로 인한 손실된 생명연수를 산출하는 것으로 특정 사망원인의 경향에 관한 연구에 사용될 수 있다(Ellencweig 1992).

(나) 초과사망비(EMR, excess mortality ratio)

종합적인 사망수준을 나타내는 또 다른 지표의 하나로 초과사망비(EMR, excess mortality ratio)가 있다. 이것은 낮은 사망률 수준을 기준(norm, standard reference)으로 선택할 수 있다는 생각에 기초하고 있으며, 대상 인구집단의 가장 낮은 연령-성-특수 사망률을 '최소 사망률(minimal death rate)'로 결정하고 이것을 넘는 사망률을 '초과 사망률(excess mortality)'로 정의한다(Ellencweig 1992).

이 지표를 수식으로 표현하면 다음과 같이 나타낼 수 있다. 즉 초과사망비는 국가간의 비교연구에 사용될 수 있는 지표로서 Uemura(1989)는 세계에서 가장 낮은 연령-성-특수 사망률이 북유럽의 어린이와 일본, 이스라엘, 그리스의 중년에서 관찰되는 것을 확인하고 이들을 기준으로 초과 사

망률을 산출한 바 있다(Uemura 1989).

$$\delta D = D - DS$$

$$EMR = \delta D / DS$$

D: 특정 지역의 1년 동안 실제적인 총 사망수

DS: 최소 사망률(minimal death rate)에 기초한 기대 사망수

위와 같은 사망지표를 통한 건강수준 측정은 그 동안 비교적 유용한 지표로 널리 쓰여 왔으나 연령에 대한 가중치와 시간에 따른 할인율의 차이를 보정하지 못하는 단점을 갖고 있다. 이를 극복하기 위해서는 조기 사망에 따른 사망수준의 연령별, 시간에 따른 변이에 대한 보정이 이뤄져야 한다.

4. 질병부담연구의 등장과 개념

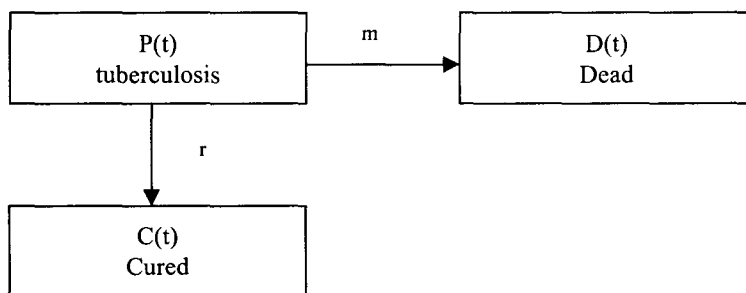
이와 같은 배경에서 세계보건기구, 세계은행 및 하버드대학 보건대학원은 1992년부터 5년 동안 많은 연구인력을 동원하여 세계의 질병부담(global burden of disease; 이하 GBD)에 관한 프로젝트를 추진해 왔고 그 연구결과는 여러 가지 형태로 이미 출간된 바 있다(Murray and Lopez 1996). 그리고 이들은 각국이 GBD의 연구결과에 기초하여 국가수준에서의 질병부담(national burden of disease; 이하 NBD) 연구를 수행하도록 권장하고 있으며 이에 따라 멕시코를 비롯하여 일본과 유럽, 아프리카 등의 20여개 국가에서 NBD 연구를 수행했거나 현재 진행하고 있는 중이다(Shepard 1994; Eisenberg 1997; Gilson et al. 1997; Melse et al. 1998; 장혜정 등 1998).

그러나 이와 같은 질병부담의 측정은 개념적으로 구분하기가 매우 어려운 것이 사실이다. 즉, 우리가 알고 있는 질병이나 손상(injury)은 다양한 범위의 장애나 후유증을 초래할 수 있기 때문이다. 예컨대, 당뇨병의 경우 당뇨병 족(diabetic foot), 망막 손상(retinopathy), 신부전(renal failure)등의 합병증을 일으킬 수 있다. 이와 같은 이유로 인해 활동장애와 같은 질병부담에 대한 개념정의는 각 연구마다 다양하게 적용되고 있다. 예를 들어 국내에서는 윤병준 등의 연구에서 활동장애를 상병이환 기간에 따라 3개월 이상 오래 되거나 자주 재발하는 만성상병으로 인하여, 일상 활동에 지장을 초래한 상태를 장기이환 활동장애(long-term disability)로 하였으며, 장기이환 활동장애가 없는 상태에서, 조사기간 15일 동안 급성상병으로 평소에 하던 일이나 활동에 지장을 초래한 상태를 단기이환 활동장애(short-term disability)로 구분한 경우도 있다(윤병준과 김정근 1996). Demeter 등(1996)은 장애를 한 가지 또는 그 이상의 기능수행능력의 영역에 있어 부족함으로 인해 업무를 성공적으로 수행할 수 없는 상태로 정의하고 있다(Demeter et al. 1996).

위에서 언급한 대로 인구집단의 건강수준에 대한 질병부담을 연구하는 GBD 연구자그룹은 이와 같은 개념의 혼란을 극복하기 위하여 장애로 인한 건강손실과 조기 사망으로 인한 건강 손실을 종합적으로 측정하는 지표인 장애보정생존년(disability adjusted life year: 이하 DALY)을 개발하였다(Murray and Lopez 1996).

이와 같이 장애보정생존년을 통한 질병부담 측정의 전제는 특정질병에 대한 특정시기에 감수성이 있는 집단(또는 개인)에 질병이 발생하게 된다고 가정하면 장애 및 사망으로 인한 질병의 부담 정도는 질병의 발생률(incidence rate)에서 그 질병의 평균관해율(remission rate)과 일반적인 평균사망률(deaths from general mortality)과 질병특이사망률 또는 치명률(cause-specific deaths or case fatality rate)을 제외한 경우라는 점이다(Barendregt et al. 1996; Barker and Green 1996; Murray and Lopez 1997; 윤석준 등 1998).

위와 같은 개념이 도출되는 과정을 결핵이라는 질병을 예로 들어 추적해 보면 다음과 같다(Murray and Lopez 1996).



위 그림의 세 상자(box)는 세 가지 질병결과(outcome)를 나타내고 있다. 즉 결핵이라는 질병을 앓고 있는 경우(P(t)), 사망 상태(D(t)), 치료상태(C(t))이다. m은 결핵을 앓고 있는 환자들이 사망할 확률이다. r은 결핵을 갖고 있는 환자들이 완치될 확률이다.

이를 미분식을 활용하여 각 시점의 각 상자에 얼마나 많은 사람들이 존재하는지를 나타내면 다음과 같다.

$$P(t) = P(0) * e^{-(r+m)t}$$

$$C(t) = \left(\frac{r}{r+m}\right)P(0)(1 - e^{-(r+m)t})$$

$$D(t) = \left(\frac{m}{r+m}\right)P(0)(1 - e^{-(r+m)t})$$

* : 기준시점에서의 유병 상태(prevalence state)

코호트 연구로부터의 자료가 이용 가능하다면 변화의 비율(rate)을 직접적으로 계산해 낼 수 있다. 위의 결핵의 예에 대한 함수식을 변형하면 r과 m은 다음과 같이 구할 수 있다.

$$r = \left(\frac{C(t)}{C(t) + D(t)} \right) \frac{\ln \left(1 - \left(\frac{C(t) + D(t)}{P(0)} \right) \right)}{t}$$

$$m = \left(\frac{D(t)}{C(t) + D(t)} \right) \frac{\ln \left(1 - \left(\frac{C(t) + D(t)}{P(0)} \right) \right)}{t}$$

이러한 개념은 실제 상황에서는 다음과 같이 표현될 수 있다.

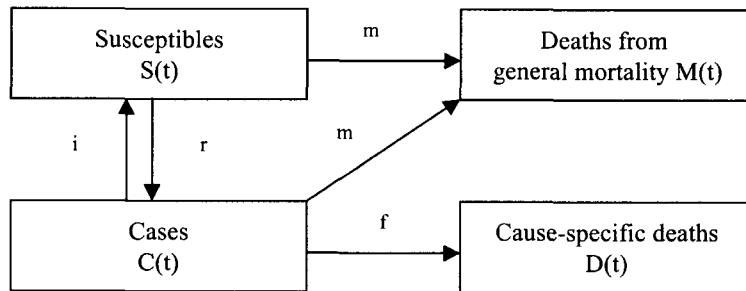


Figure 1. Basic relationship among susceptibles, cases, and death

위 그림에서 i는 감수성 집단(susceptibles)에서 환자(case)가 될 비율(rate)이다. r은 환자상태로부터 감수성 집단으로 변화될 비율, 즉 질병이 관해될 비율을 의미한다. f는 특정 원인으로 사망할 비율(치명률)이며 m은 감수성 집단과 환자군이 일반적으로 사망할 비율이다. S(t)는 시점 t에서 감수성 있는 사람들의 수이며, C(t)는 시점 t에서 질병을 갖고 있는 사람들이며, M(t)는 시점 t에서 일반적인 사망원인으로 사망한 사람들의 수이며 D(t)는 시점 t에서 특정 질병상태로 인해 사망한 사람들의 수이다(Murray and Lopez 1996).

5. SMPH 지표의 개념 및 지표 예

가. SMPH의 개발과정

SMPH와 같이 사망과 상병에 관한 자료를 합쳐서 하나의 단일한 지표로 제시하려는 노력은 60년대부터 시작이 되었고, 80년대에 들어서 본격적으로 발전하였다. 83년에 Katz 등이 개발한

Active Life Expectancy는 특히 미국에서 많이 사용되어 졌고, 90년대에 들어서는 Disability-Free Life Expectancy(DFLE: 무장애 기대여명)가 많이 사용이 되었다. 90년대 후반에는 국제질병부담연구(Global Burden of Disease Study)에서 Murray와 Lopez(1996)에 의해 DALY(Disability-Adjusted Life Year)라는 지표가 개발되어 전 세계 191개 국가들의 질병부담을 DALY를 사용하여 측정하게 되었다(Field MJ, Gold GM, 1998).

가장 최근에는 개발된 SMPH 지표는 2000년 6월에 WHO에서 발표한 「World Health Report 2000 - Health Systems: Improving Performance」에서 찾아볼 수 있다. WHO는 전 세계 191개 회원국의 의료체제(health system)에 대한 성과(performance)를 측정하고, 성과에 따른 나라별 순위를 WHR 2000을 통해 발표하였다.

또한 GBD study나 WHR 2000 이외에도 SMPH에 대한 국제적인 연구로는 1989년에 유럽을 중심으로 창립된 International Network on Health Expectancy(REVES)가 있다. 이들은 SMPH 중에서 주로 health expectancy를 중심으로 그 개념과 방법론을 연구하고 있으며, 매년 1차례 연례모임을 가지고 있다(<http://eurorevs.ined.fr/revs>).

나. SMPH의 정의

Institute of Medicine(IOM)은 대상 인구집단의 건강을 나타내는 종합지표(SMPH)를 다음과 같이 정의하고 있다(Field MJ, Gold GM, 1998).

*An integrative measure of population health that combines both **mortality** and **morbidity** data to represent overall population health in a **single number**(IOM, 1998).*

즉, SMPH란 대상 인구집단의 사망자료와 상병자료를 합쳐서 하나의 단일한 지표로 나타낸 것이다. SMPH의 개념을 도식적으로 나타내보면 다음과 같다.

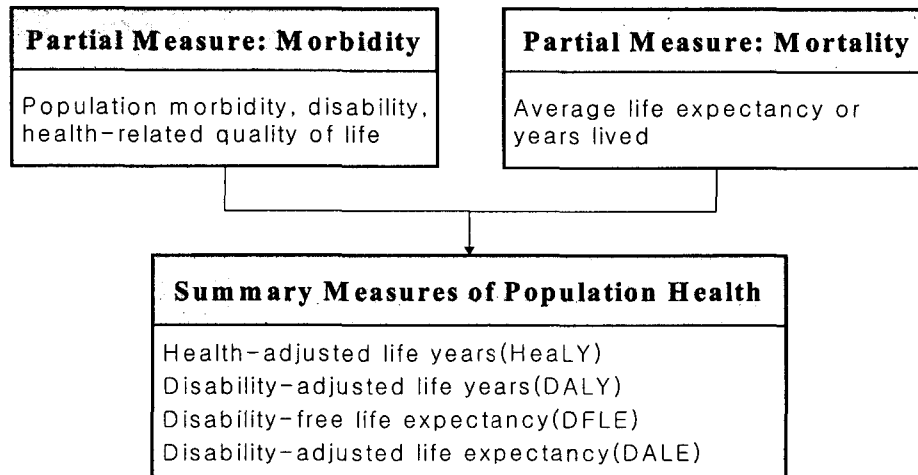


FIGURE 2. Building a summary measure from partial measures of health

다. SMPH지표의 예

현재에도 많이 사용되고 있는 SMPH 지표들의 의미를 간략히 정리하면 다음과 같다.

	SMPH*	개발자(연도)†
Health Gap	DALY(Disability-adjusted life years)	Murray와 Lopez(1996)
	1 DALY = 1 lost year of 'healthy' life	
	QALY(Quality-adjusted life years)	
	1 QALY = 1 year of 'healthy' life	
	HeaLY(Health-adjusted life years)	Hyder(1998)
	1 HeaLY = 1 lost year of 'healthy' life	
	YHL(Years of Healthy Life)	US NCHS‡
1 YHL = 1 year of 'healthy' life		
Health Expectancy	DFLE(Disability-free life expectancy)	
	1 DFLE = 1 life expectancy without disability	
	DALE(Disability-adjusted life expectancy)	Barendregt 등(1994)
	1 DALE = 1 life expectancy in good health	
	QALE(Quality-adjusted life expectancy)	
	1 QALE = 1 life expectancy in good health	
	HALE(Health-adjusted life expectancy)	
	1 HALE = 1 life expectancy in good health	
ALE(Active life expectancy)	Katz 등(1983)	
1 ALE = 1 life expectancy in active health		

* 여기에 적은 개별 SMPH 지표의 의미는 모두 1 단위(unit)를 기준으로 하여, 이해하기 쉽도록 최대한 단순화시킨 것이다. 따라서 이 표에서는 지표들 사이에 차이가 없는 것처럼 보이지만, 실제로는 계산방법이나 사용하는 자료원 등이 지표마다 조금씩 차이가 있다.

† SMPH 지표들의 경우 정확한 개발자(혹은 처음 사용자)와 그 연도를 모르는 경우가 많다. 여기에 기입한 것은 여러 문헌들에서 널리 인용되고 있는 사람과 연도만을 정리한 것이다.

‡ NCHS(National Center for Health Statistics)에서 Healthy People 2000 보고서에 사용하기 위하여 개발한 것이다.

6. SMPH 지표 측정방법

가. 활동 장애가 없는 기대여명 (DFLE, Disability Free Life Expectancy)

○ 사망과 상병의 단일지표로서 처음으로 제시된 것은 일명 Sullivan's Index라고도 불리는, 활동장애가 없는 기대여명(disability free life expectancy)이었다. 이는 평균수명 개념을 확장하여 평균수명에서 생존기간 동안 경험하게 되는 평균활동장애기간을 뺀 것으로 측정방법은 다음과 같다(윤병준과 김정근, 1996).

○ 생명표상의 정지인구, 출생코호트가 현재의 연령별 사망률을 경험하게 되는 연령계급에서 생존한 인년수(L_x)로부터 계산되어 각 연령그룹의 생존인년에 활동장애가 없는 사람들의 연간 비율(I_x)을 곱한다. I_x 는 활동장애가 없는 연간 비율로 다음 공식에 의해 계산된다. 수식에서 W_x 는 X 세의 연간 개인당 활동장애일수를 의미한다.

$$I_x = 1 - \frac{W_x}{365}$$

○ 생존인년(L_x)과 활동장애가 없는 사람들의 연간 비율(I_x)을 곱하여 L_x^* (주어진 연령계급에서 활동장애가 제거된 생존인년)를 얻게 된다.

$$L_x^* = L_x \times I_x$$

○ 생명표 계산방식에 의거하여 총생존인년(T_x^*)을 구하고, T_x^* 를 그 연령그룹의 생존수(I_x)로 나눔으로써 활동장애가 제거된 평균수명(E_x^*)을 구한다.

$$E_x^* = \frac{T_x^*}{I_x}$$

나. 장애보정 생존년수 (DALY, Disability-Adjusted Life Years)

○ DALY는 기본적으로 조기사망으로 인한 생존년수의 상실(YLLs)과 장애에 따르는 건강년수의 상실(YLDs)의 합계이다. 따라서 조기사망으로 인한 상실생존년수와 장애로 인한 상실생존년수는 장애보정생존년수의 두 가지 구성성분이며 질병부담은 다음과 같이 구해진다.

$$DALY = \sum_a \sum_s \sum_i YLL_{a,s,i} + \sum_a \sum_s \sum_i YLD_{a,s,i}$$

a: 연령계급, s: 성, i: 특정 질병 또는 상해

$$YLL = \frac{KCe^{ra}}{(r+\beta)^2} [e^{-(r+\beta)(L+a)} [-(r+\beta)(L+a) - 1] - e^{-(r+\beta)a\beta} [-(r+\beta)a - 1]] + \frac{1-K}{r} (1 - e^{-rL}) \dots\dots\dots$$

(A)

r: 할인율, β: 연령 가중치 파라미터
 K: 연령에 따른 가중치를 사용하는 경우 1, 사용하지 않는 경우 2
 C: 상수, a: 사망시 연령, L: 사망시 표준기대여명

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

(B)

r: 할인율, β: 연령 가중치 파라미터
 K: 연령에 따른 가중치를 사용하는 경우 1, 사용하지 않는 경우 2
 C: 상수, a: 장애가 시작된 연령, L: 장애기간, D: 장애별 가중치

다. 건강생활년수 (HeaLY, Healthy Life Years)

○ 미국 존스홉킨스 보건대학원의 Hyder와 Morrow는 또 하나의 사망과 상병의 단일 건강수준 지표인 건강생활년(HeaLY, Healthy Life Years)을 개발하여 파키스탄 등 개발도상국의 질병부담을 측정하는 데 적용하였다(Hyder et al, 1998; Hyder and Morrow 2000). HeaLY는 질병의 발병 과정과 자연사에 대한 이해를 바탕으로 사망 및 상병 수준을 평가하는 개념적 틀을 구성하고 있다. 이 같은 특성을 지닌 HeaLY의 특성을 이보다 앞서 개발한 DALY와 비교하면 다음과 같다.

	HeaLY	DALY
삶의 가치	연령에 따라 큰 차이가 없다	연령에 따라 차이가 있다
기대 여명	발병시 기대여명 중시	사망시 기대여명 중시
자료 구득	DALY에 비해 용이하다	HeaLY에 비해 상대적으로 어렵다
주요 목적	건강 중재의 (비용-) 효과 평가	질병 부담의 (국제적) 비교

자료: 최용준. 건강생활년을 활용한 우리 나라 주요 암질환의 질병부담 측정. 서울대학교대학원 석사학위논문, 2002.

○ HeaLY 추정 공식(Hyder et al, 1998)과 본 공식에서 사용된 변수에 대한 설명은 아래와 같다. 수식에서 I는 연간 1,000당 발생률이며, Ao는 발병시 평균연령이며 Af는 사망시 평균연령을 의미한다. 또한 E(Ao)는 각각 발병시 기대여명이며, E(Af)는 사망시 기대여명이며, CFR은 치명비(질병이 발생한 사람 가운데 그 병으로 사망한 사람의 비율), CDR은 장애비(질병이 발생한 사람 가운데 그 병으로 장애가 발생한 사람의 비율), De는 장애 범위(장애가 없는 경우에서 사망에 상응하는 장애가 있는 경까지), Dt는 질병으로 장애가 발생한 사람들의 평균 장애 기간을 의미한다.

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

라. 장애보정 기대여명 (DALE)

○ 1990년대 중반에 들어와서 국제질병부담(Global Burden of Disease: GBD) 연구자들은 기존의 SMPH 지표의 한계를 극복하여, 대상 인구집단 사이에 장애의 정도가 분포하는 양상이 다르더라도, 이를 보정한 후 두 인구집단 사이에 건강수준을 비교할 수 있는 지표를 개발하고자 하였다.

○ 즉, 서로 다른 장애의 정도에 대해서 각각에 해당하는 장애가중치를 가지고 보정을 하여 대상 인구집단의 장애를 구한다면, 서로 다른 대상 인구집단 간에도 장애에 따른 건강수준의 비교가 가능해 진다. 이에 따라 GBD 연구자들은 대상 인구집단의 단지 장애가 없는 기대여명(DFLE)이 아니라, 장애를 보정한 기대여명(Disability-Adjusted Life Expectancy: DALE)이라는 새로운 지표를 제시하였다(Murray and Lopez, 1997). 따라서 장애보정 기대여명은 대상 인구집단의 사망과 상병수준을 포괄하여 단일지표로 나타내는 것으로, DFLE 보다 한 단계 앞선 개념이라고 할 수 있다.

○ DALE은 대상 인구집단이 살아가면서 경험하게 되는 장애를 보정한 기대여명을 의미한다. 여기서 ‘장애를 보정하였다’는 것은 ‘단순히 장애가 없다’는 것을 뜻하는 것이 아니라, ‘장애를 그 많고 적음의 정도에 따라 여러 범주로 나누고 각각의 범주에 대하여 일정한 가중치를 부여한 후에 이 가중치를 가지고 장애를 계산하였다’라는 뜻이다. 따라서 모든 장애가 동일한 값을 가지는 것이 아니라, 장애의 정도가 심하면 높은 값을 가지게 되고 반대로 장애의 정도가 약하면 낮은 값을 가지게 된다(권영훈, 2002).

○ 따라서 DFLE는 대상 인구집단의 장애정도가 높는지 낮은지에 반응하지 못하였지만, DALE은 대상 인구집단에서 장애의 정도가 높고 낮음에 따라 민감하게 반응하게 된다. 예를 들어, 동일한 DFLE를 가지는 두 인구집단 A와 B가 있다고 할 때, 인구집단 A가 B보다 장애의 정도가 더 심하다면 인구집단 A의 DALE이 인구집단 B보다 낮게 나오게 된다.

○ 즉, 장애를 보정한 기대여명이란 어떤 대상 인구집단이 경험하게 될 장애를 보정한 후에,

「완전한 건강상태로 살 것으로 기대되는 여명(expectation of equivalent years of good health)」을 의미하는 것이다. 예를 들어, 어떤 인구집단의 출생시 기대여명(평균수명)이 70세인데, 장애보정 기대여명이 60세라면 이 인구집단에서 태어난 사람은 완전한 건강상태로 60년을 살게 된다는 의미이다. 따라서 평균수명은 70세이지만, 10년은 장애로 인해서 잃어버리게 되는 완전한 건강년수의 손실(DLE: Expected Years of Healthy Life lost to Disability)을 의미한다. 이를 공식으로 나타내면 다음과 같다.

$$DALE = LE - DLE$$

7. SMPH 지표 측정의 보건학적 함의

- 장애보정생존년수를 중심으로 -

장애보정생존년 지표는 조기사망으로 인해 손실된 시간과 장애를 갖고 살아왔던 시간의 합을 단일한 척도로 표현하는 지표이다. 이 지표가 관련 학계에서 관심을 일으킨 가장 큰 이유는 사망수준과 유병수준을 동시에 설명해 낼 수 있는 측정도구라는 점이다(Barker and Green 1996). 이 지표는 측정의 표준화를 기하기 위해 조기사망으로 인한 손실년수의 계산에 표준기대상실년수 개념을 도입하였으며, 비치명적 건강의 결과를 측정하고 이를 표준화하기 위해, 사망을 1.0, 완전한 건강상태를 0으로 한 7가지 기준이 되는 질병상태를 제시하였다(Murray and Lopez 1996). 장애보정생존년수라는 복합지표는 이러한 두 가지 표준화가 이뤄진 후에 합하여 생성된다. 최종의 결과를 도출하기 위해 두 가지 보정이 행해지는데, 첫 번째는 미래의 손실된 건강생활년의 현재가치로의 환산을 위해 할인율의 개념을 적용한 점과 두 번째는 서로 다른 연령대에 손실된 생존년수는 중년의 연령대에 가장 높은 가치를 부여하고 있다.

이러한 장애보정생존년수는 전세계의 질병의 부담을 기술하기 위해 사용되며 이로 인해 서로 다른 나라들간에 그 결과가 여러 다양한 형태로 표현되고 있다. 장애보정생존년수는 또한 비용효용분석을 위한 결과측정의 지표로도 활용되며, 이 점이 보건기획가들에게 유용하게 다가가고 있다(Barker and Green 1996).

그러나 이 지표의 방법론의 문제점은 예를 들어 당뇨병에 대한 지출과 비교했을 때, 결핵에 대한 보건의료비의 상대적 장점에 대해 아무런 언급을 할 수 없다는 점이다. 이점은 각각의 질병상태가 서로 다른 형태의 질병-건강 효과를 가질 것이며 그로 인해 실제 상황에서 비교가능성의 타당도에 대한 문제를 불러일으킨다는 사실에서 비롯된다.

그간 사망과 질병상태를 결합하여 단일한 지표로 측정하기 위한 많은 시도가 있어 왔다. 이러한

이유는 비용이 지출되는 많은 보건사업의 우선 순위 설정하는데 있어 보다 강력하고 유용한 도구를 찾기 위함이었다. 그 한 예로 가나의 보건평가프로젝트팀은 가정에 있어 명백히 조악한 수준에 있었던 손실된 건강일수(healthy days of life lost)를 측정하는 바 있다(Ghana health assessment project team 1981). 즉 이 당시 측정했던 방법은 사망으로 인한 건강손실년수와 장애로 인해 손실된 일수가 모두 동일하게 가치매김되어 사용된 바 있다. 보다 최근의 측정방법으로는 장애보정생존년 지표의 전신이라 할 수 있는 질보정생활년(quality-adjusted life year: 이하 QALY)이 있다. 이 측정법은 사람들이 서로 다른 질병상태에서 가질 것으로 기대되는 삶의 질에 대한 생존년수에 가중치를 부여하고 있다. 이 연구에서 적용한 장애보정생존년(DALY)은 질보정생활년(QALY)의 한 형태이다. 그러나 다음과 같은 몇 가지 측면에서 다른 점이 있다.

첫째, 장애보정생존년은 인구집단에서 질병의 부담과 효과성측정의 척도 모두에 적용되어지도록 고안되었다.

둘째, 표준화된 형태의 선호도 가중치(preference weights)가 보다 많은 수의 건강상태에 대해 정의되었으며 사용된 척도는 장애보정생존년이 질병부담의 척도이기 때문에 대부분의 질보정생활년(QALY)과 비교하여 반전되어 있다. 즉 장애보정생존년에서는 완벽한 건강상태가 0이며 사망이 1이다.

셋째, 표준화된 할인율은 3%가 적용되었다.

넷째, 질보정생활년(QALY)의 다른 아류들과 비교하였을 때, 장애보정생존년(DALY) 지표는 두 가지 중요한 장점을 갖는다. 첫째로는 위험요인에 기여하며 원인에 따른 질병부담의 전세계적(global), 지역적(regional), 국가적(national) 비교가 가능한 표준화된 비교척도를 제공한다. 이러한 자료는 많은 연구에서 편리한 비교척도로 활용 가능하다. 둘째로는 장애보정생존년, 할인율, 선호도 가중치, 연령가중치, 손실된 생활기간에 대한 모든 가정이 표준화되어 있다. 장애보정생존년을 활용하여 추정한 결과는 연구마다 측정방법이 다른 질보정생활년의 결과와는 달리 직접적으로 비교 가능하다.

장애보정생존년지표는 이러한 질보정생활년 지표보다 간단한 측정방법이며 명백히 보다 객관적인 도구이다(Barker and Green 1996). 이 점은 삶의 질을 갖고 비교하는 것보다 장애정도 가중치를 활용하여 비교한다는 점에서 보다 명확하다.

이와 같은 장애보정생존년의 방법론에 관해서는 많은 비판이 제기되고 있다. 대표적인 비판은 다음과 같다.

첫째, 단일한 결과지표의 한계

단일한 결과지표는, 결국 보건의료의 제한된 차원만이 설명될 수 있다는 것을 의미한다.

이러한 측정은 동통(pain)이나 환자의 증상호소(discomfort)에 대한 고려, 질병상태에 수반되는 간호나 기타 진료에 대한 보다 광범위한 요구를 포함하지 못하게 된다.

둘째, 장애보정생존년수와 건강에 대한 의학적 모델의 강화

이 방법론의 질병과 치료결과에 대한 관점은 경제적 평가기법을 통하여 보건의료와 건강의 기존 의학적 모형을 보다 강화하는 경향이 있다.

즉, 장애보정생존년수는 대부분의 사람들이 고통받는 질환이 입증가능하고, 분절적인 상태임을 전제로 하고 있다. 그러나 실제 상황에서는 질병이 병발되기도 하는 등, 단일한 질병상태에 국한되어 있지 않은 경우가 많이 있다. 예를 들어 저소득계층에서는 특정 질병을 앓고 있는 동시에 영양의 문제 등이 병발되는 경우가 많다.

셋째, 수직적 접근을 가진 프로그램에 대한 집중

이 방법론은 지역사회 보건사업과 같은 다 투입/다 산출 프로그램을 비교하기 매우 어렵다. 그래서 경제적 평가는 보건사업보다는 특정 단일 프로젝트에 초점을 맞추는 경향이 있으며, 수직적 접근이 보다 쉽게 다뤄진다. 장애보정생존년수는 실제로 질병과 중재(intervention) 모두를 포함한 복잡성을 인정하는데 실패한 것으로 보인다. 이 점은 장애보정생존년수의 적용이 현재의 복잡한 보건의료환경보다는 보다 단순화된 상태에 적합한 것이라는 비판이 있다(Barker and Green 1996).

8. 결 론

비교적 최근들어 SMPH 지표에 관한 방법론상의 많은 발전이 있었지만, 아직까지 개념과 방법론에 관하여 모호한 부분이 존재하고 있다. 표준으로 사용되는 SMPH 지표(standard measures)가 부재한 형편이다. 이런 점 때문에 아직까지 SMPH 지표를 사용할 때는 주의가 필요하다. 이러한 한계에도 불구하고 사망과 상병의 단일 건강수준 측정 지표인 SMPH는 공중보건과 보건정책결정에 있어서 각 나라에서 점점 더 유용한 정보를 제공하고 있다. 최근에는 세계보건기구의 새로운 화두인 '근거중심보건정책'의 기반조성을 위한 중요한 방법론의 하나로 다뤄지고 있다. 필자의 판단으로는 SMPH 지표는 전세계 국가를 대상으로 그간의 실험상태에서 실제 활용단계에까지 이르는 데 그리 많은 시간을 필요로 할 것 같지는 않다.

9. 참고문헌

- 권영훈. 국민건강면접조사를 이용한 한국인의 장애보정기대여명(DALE)에 관한 연구. 서울대학교 대학원 의학석사학위논문, 2002
- 신영수, 김용익, 김창엽, 이상일, 이상준, 전경자, 이진세, 윤석준, 강철환. 수원시 보건향상을 위한 정책 개발: 수원시 사망수준 조사. 수원시, 1995: pp.1-99
- 윤병준, 김정근. 한국인의 장애가 없는 건강여명에 관한 연구. 한국인구학 1996;19(1):123-137
- 윤석준, 장혜정, 신영수. 장애에 따른 상실건강년수를 활용한 우리 나라 주요 암질환의 질병부담에 관한

- 연구. 예방의학회지 1998;31(4):801-813
- 장혜정, 명재일, 윤석준. 질병부담추정에 관한 기초연구. 한국보건의료관리연구원, 1998
- 최용준. 건강생활년을 활용한 우리 나라 주요 암질환의 질병부담 추정. 서울대학교대학원 석사학위논문, 2002.
- Barendregt J.J, Bonneux L, Mass P.J. DALYs: the age-weights on balance. Bull World Health Organ 1996;74(4):439-443
- Barker C, Green A. Opening the debate on DALYs. Health Policy and Planning 1996;11:179-183
- Barnum H. Evaluating health days of life gained from health projects. Soc. Sci. Med 1987;24:833-841
- Busschbach JJV. The utility of health at different stages in life: a quantitative approach. Soc. Sci. Med 1993;37:153-158
- Demeter SL, Andersson GBJ, Smith GM. Disability evaluation. American Medical Association, 1996: pp.1-18
- Eisenberg L. Psychiatry and health in low-income populations. Comprehensive Psychiatry 1997;38(2): 69-73
- Ellencweig AY. Analysing health systems. Oxford Medical Publications. 1992: pp.15-26
- Feachem RGA. The health of adults in the developing world. New York, Oxford University Press for the World Bank, 1992: pp.13-18
- Field MJ, Gold GM, eds. Summarizing Population Health: directions for the Development and Application of Population Metrics. Institute of Medicine, Washington: National Academy Press; 1998. Also available at <http://www4.nationalacademies.org/iom/iomhome.nsf>.
- Ghana Health Assessment Project Team. A quantitative method of assessing the health impact of different diseases in less developed countries. Int. J. Epid 1981;10: 73-80
- Gilson L, Mkanje R, Grosskurth H, Mosha F, Picard J, Gavyole A, Todd J, Mayaud P, Swai R, Franssen L, Mabey D, Mills A, Hayes R. Cost-effectiveness of improved treatment services for sexually transmitted diseases in preventing HIV-1 infection in Mwanza Region, Tanzania. Lancet 1997;350:1805-09
- Hyder AA, Rotllant G, Morrow RH. Measuring the burden of disease: Healthy life-years. Am J Public Health 1998;88(2):196-202
- James G, Patton RE, Heslin AS. Accuracy of cause of death statement on death certificates. Public Health Research 1955;70:39
- Jamison DT. Foreword to the global burden of disease and injury series. In Murray CJL, Lopez AD(Ed). The global burden of disease. Harvard University Press, Cambridge, 1996: pp.3-34
- Jba P, Ranson K, Bobadilla JL. Measuring the burden of disease and the cost-effectiveness of health interventions- a case study in Guinea. Technical papers for the World Bank, 1996
- Melse J, Hoeymans N, Essink-Bot M, Kramers P. A national burden of disease calculation: Dutch DALYs. Dutch Burden of Disease Group Activity papers, 1998.
- Murray CL, Lopez AD. The utility of DALYs for public health policy and research: a reply. Bull World Health Organ 1997;75(4):377-381
- Murray CL, Lopez AD. The global burden of disease. World Health Organization, 1996: pp.1-415
[Http://eurorevs.ined.fr/revs](http://eurorevs.ined.fr/revs)
- Shepard D.S. Economic analysis of investment priorities for measles control. The Journal of Infectious Diseases 1994;170(Suppl 1):S56-62
- Uemura K. Excess mortality ratio with reference to the lowest age-sex specific death rates among countries. World Health Statistics 1989;42(1):2-3
- World Bank. The World development report 1993: Investing in health. New York, Oxford University Press, 1993: pp.3-13