

# 보건사업의 경제성 평가

이규식(연세대학교 보건행정학과)

## I. 경제성 평가의 두 가지 종류

- option appraisal --- 목적을 달성하기 위한 대안적 접근 가운데 어느 것이 보다 경제적으로 유리한지를 판단하기 위함(합리적 기획이론과 혼합주사이론에서 적용)
- evaluation --- 수행 중이거나 끝난 활동에 대한 경제적인 성과 평가를 하기 위함.

참고: 기획이론

1. 포괄적 합리주의(comprehensive rationalism)
2. 혼합주사이론
3. 점증주의 이론

## II. Evaluation-Accounting For Change

### 1. Establishment of Realistic Objectives

Comprehensive health policy의 개발에 요구되는 것은 환경여건의 검토, 자료의 분석, 정치적인 과정의 사용이다.

### 2. Type of Evaluation

평가는 무엇을, 얼마나, 누가, 어디에, 언제와 같은 질문과 관련되는 목적이 없이는 불가능함. 왜냐하면 평가란 프로그램을 통한 변화효과를 사정하는 것이기 때문임. 결과는 planning, budgeting, and evaluation의 연속적 과정의 한 요소가 된다. 평가의 요소내에는 3가지의 관련 영역이 있음.

1. Fiscal evaluation: cost accountability에 초점을 둠.
2. Process evaluation
  - (1) Program activities를 대상인구의 인구학적 특성(성, 연령 등)에 따라 살펴보는 것
  - (2) Program activities를 organization, staffing, funding의 관점에서 살펴보는 것
  - (3) Program activities를 location, timing의 관점에서 살펴보는 것
3. Outcome evaluation: 프로그램의 결과로서 건강상태의 변화를 살펴보는 것.

평가는 행정가들의 실질적인 질문에 답을 주기 위한 것임.

프로그램을 계속시켜야 하는가?

프로그램을 다른 곳에 확대시켜야 하는가?

프로그램을 수정해야 하는가?

프로그램을 종료시켜야 하는가?

평가는 행정가, 감독자, 의사결정자들에게 있어서 continuous feedback loop를 갖는 지속적인 과정일 때 보다 생산적이 됨. Routine evaluation reports는 행정가들에게 policy와 program decisions의 효과를 감독자에게는 service delivery trends를 알려야하고, 행동의 수정을 요할 경우에는 문제를 지적해야 함. 대부분의 management decision은 facts보다는 직관에 기초하는데 평가란 이러한 결정이 적절한지 결정하는데 도움을 주는 것이다.

평가란 성공적인 기획을 위해서는 핵심적 요소이다. 그러나 health program은 가끔 comprehensive assessment process를 결여하고 있다. 이유는

- (1) 프로그램이 부적절하다는 판정이 날까 두려워서 평가를 결여하는 수가 있음. 평가란 매우 risky함. 평가 결과 프로그램이 축소될 수도 있음.
- (2) 대부분의 국가에서 프로그램의 평가에 유용한 data를 생산하는 정보시스템이 갖추어지지 못하고 있음.
- (3) 평가가 매우 부적절하게 악용되고 있음. 의사결정자가 의사결정을 늦추기 위하여 평가를 악용, 또는 내려진 의사결정의 합리화를 위하여 평가를 악용
- (4) 여기에 더하여 비가시적인 성과가 사업의 목표가 되면 평가를 위한 계량화가 매우 어려워진다.

### III. Economic Appraisal Techniques

비용-편익분석(cost-benefit analysis; CBA)과 비용-효과 분석(cost-effectiveness analysis; CEA)이 있다. 두 가지 모두 프로그램의 비용을 그 편익(결과)과 비교하는 공통점이 있다. 차이는 CBA는 편익을 화폐로 CEA는 편익을 결과(outcome)로 표현.

민간부문에서의 평가 기법(흔히 discounted cash flow analysis 또는 financial analysis로 불림)과 공공부문에서의 평가 기법은 중요한 차이를 가지고 있다. 민간부문 평가는 이익을 극대화하는 것에 관심이 있다. 공공부문과 민간부문에서는 세 가지 중요한 차이가 있다.

첫째, 공공부문 활동의 편익은 반드시 금전적인 것은 아니다.

둘째, 외부효과가 공공부문에서는 고려되어야 한다.

셋째, 공공부문의 효과는 완전히 금전적인 비용의 관점이라기 보다 지역사회에 대한 실제 비용이라는 관점에서 평가되어야 한다

#### 1. Cost Identification Analysis

##### 1) 직접적인 의료비용

병원, 의원, 간호양노원 등과 같은 의료공급기관에서 의료서비스 제공과정에서 발생하는 모든 비용..... 진료, 검사, 관리비용, 사후관리치료비용등을 포함

## 2) 직접적인 비 의료비용

환자를 포함하여 비 의료인에 부과되는 모든 화폐비용.

- 예컨대 환자가 의료기관에 오가는데 들어간 금전적인 비용, 그리고 환자에게 특별히 가정에서 요구되는 사항의 비용(예: 식이요법의 비용)
- 치료에 의해 영향을 받는 비용  
예: 직장에서 알콜이나 기타 물질남용 프로그램을 도입함에 따른 비용: 약물이나 알콜에 대한 재활 프로그램에 따른 의료비용과 기업이 이러한 프로그램의 도입에 따른 비용

## 3) 간접비용: 기본적으로 치료와 관련되는 시간비용

- 보건관계 프로그램이 영향을 미치는 환자(또는 관련자) 시간의 기회비용; 많은 건강행태나 의료상태들이 부상, 장애 혹은 사망에 기인하여 생산성의 상실로 귀결되기 때문.  
예: 알콜과 같은 물질남용 방지 프로그램의 경우에 비용에는 근로자들을 교육시킬 때의 시간의 기회비용이 포함되어야 함. 이유는 시간비용은 사용자가 생산성의 손실이라는 희생으로 부담하기 때문임
- 이따금 비용식별연구에서 직접적인 의료비용과 간접적인 비용을 의료적인 행위와 결부시킴.

예1: Max and Rice의 연구(1993)는 경제에 유해한 건강행태의 비용을 추정: 1990년 미국의 화기에 의한 부상의 연간 총비용을 \$20.4 billion으로 추정.

- . 의료비지출 \$1.4 billion
- . 부상과 관련한 질병이나 장애로 인한 생산성 손실 \$1.6 billion
- . 조기사망에 기인한 생산성 손실 \$17.4 billion

예2: Weiss, Gergen, and Hodgson의 연구(1992)는 의료상태의 경제적 비용을 추정: 1990년 미국의 천식에 따른 비용을 \$6.2 billion으로 추정.

- . 의료비지출 \$3.6 billion
- . 간접비용 \$2.5 billion 이상
  - > 질병으로 학교에 가지 못함에 따른 손실 \$900 million
  - > 질병으로 직장에 가지 못함에 따른 손실 \$800 million
  - > 근로자의 조기사망에 따른 생산성 손실 \$800 million

예3: 다른 비용식별연구는 건당비용으로 추정

- . Ernst and Hay(1994)는 1991년 알츠하이머의 건당비용으로 \$173,932를 추정
- . Waitzman, Romano, and Scheffler(1994)는 18가지의 이상출산의 비용을 추정  
뇌성소아마비의 건당비용은 \$445,000이며 Down's syndrome은 \$410,000로 추정
- 이러한 종류의 비용식별연구는 우리들에게 여러 가지 의료상태나 건강행태와 관련한 비용에 대한 감을 제공함으로써 매우 유익하다. 그러나 비용에 관한 정보만으로 의사결정에는 제한적 역할만 하게된다. 예컨대 알츠하이머를 치료하는데 어떤 것이 가장 효율적이며 최선의 방법인지를 아는 것이 중요한데 이것을 위해서는 비용-편익 또는 비용-효과분석이 요구된다.

## 2. Cost-Benefit Analysis

### 1) 비용-편익분석의 논리와 자비심 많은 독재자

- 경제적 행위자의 관심이 가장 크지는 것은 의사결정의 기대 편익이 기대 비용을 초과할 때 특정의 선택을 하는 것임. 이를 방정식으로 표현한다면

$$NB^*(X) = B^*(X) - C^*(X) \quad (1)$$

where  $NB^*(X)$  = 기대 순 편익

$B^*(X)$  = 기대 편익

$C^*(X)$  = 기대 비용

$$TSS(Q) = TSB(Q) - TSC(Q) \quad (2)$$

where  $TSB$  = 소비로부터 얻게되는 사회적 편익

$TSC$  = 생산에 소요되는 사회적 비용

$Q$  = 생산 또는 소비량

- .  $TSS$ 의 극대화한  $TSB$ 와  $TSC$ 와의 차이를 초대로 하는 것을 의미하고
- $TSB$ 는 증가가 체감율로 이루어짐... 한계편익체감의 법칙이 성립
- 반면에  $TSC$ 는 증가가 체증율로 이루어짐... 한계비용체증의 법칙이 성립
- .  $TSB$  및  $TSC$ 의 slope는 각각 다음과 같이 표현

$$MSB(Q) = \Delta TSB / \Delta Q \quad (3)$$

$$MSC(Q) = \Delta TSC / \Delta Q \quad (4)$$

여기에서  $MSC$ 는 positive value가  $MSB$ 는 negative value가 됨

- . 그림으로 표현하면  $TSS$ 는  $MSB$ 와  $MSC$ 의 slope가 평형을 이룰 때임.

$$\text{즉 } MSB(Q) = MSC(Q) \quad (5)$$

즉  $Q_0$ 의 생산량에서  $TSS$ 가 극대가 됨

$Q_0$ 의 왼편인  $Q_L$ 에서는  $MSB$ 가  $MSC$ 보다 크기 때문에 생산을 늘릴수록  $TSS$ 가 크짐

$Q_0$ 의 오른편에서는 반대 현상이 발생

$\Delta ABC$ 가  $TSS$ 가 됨

$$NMSB(Q) = MSB(Q) - MSC(Q) \quad (6)$$

if  $NMSB > 0$ ,  $Q$ 를 증가시키는 것이  $TSS$ 를 크게함

$NMSB < 0$ ,  $Q$ 를 증가시키는 것이  $TSS$ 를 줄여 사회가 worse-off됨

### 2) 보건의료의사결정에의 비용-편익분석의 활용

- 식 (6)과 같은 의사결정을 내리는 것은 쉬운 일이 아님
- . 의사결정이 이루어져야 하는 정책의 비용과 편익에 대해 화폐적인 환산이 모두 이루어져야 함. 그런데 비용과 편익의 많은 부분이 간접적인 성격을 갖고 있음
- . 예: 최근에 heart bypass operation을 받은 환자에게 하루에 한시간의 재활프로그램에 대한 순편익을 추정하는 경우. 바로 환자의 시간에 대한 기회비용의 추정이 큰 숙제가 됨

- . 우선 손쉽게 생각하는 것은 프로그램의 적용을 받는 사람의 시간당 임금이 될 것임.  
그런데 프로그램에 적용을 받는 사람이 자기의 일과시간이 아닌 시간에 재할훈련을 받을 경우에는 기회비용을 여하히 측정하는지가 문제가 됨..... 이러한 문제가 어려운 과제임

### 3) 의료적인 개입(medical intervention)의 편익(轉用費用)은 다음의 네 가지 범주

- ① the medical costs diverted because an illness is prevented
  - ② the monetary value of the loss in production diverted because death is postponed
  - ③ the monetary value of the potential loss in production saved because good health is restored
  - ④ the monetary value of the loss in satisfaction or utility averted due to a continuation of life and/or better health
- 첫 번째의 편익은 계산이 용이.... 치료비를 사용하지 않음에 따른 의료비의 절감액임  
. 두 번째와 세 번째 편익은 질병이나 사망과 기인하여 개인의 소득을 화폐가치화하는 것임.  
. 마지막 편익은 가장 주관적이어서 추계가 쉽지 않음.... 이것은 개인이 long life나 good health로 부터 얻게되는 즐거움의 화폐적인 가치가 됨.
  - 통상적으로 많은 비용-편익분석에서는 앞의 세 가지 편익만을 계산에 넣고 있음..... 이것은 총 편익의 최저추계값이 됨(a lower bound estimate of total benefits)

### 4) The Value of Life

- 보건의료의 project들은 인간의 수명을 연장시키거나 삶의 질을 향상시키는 등의 생명과 관련된 것이 많기 때문에 human life의 가치를 측정해야만 하는 어려움이 있음.
- Human life를 측정하는데는 두가지 방법론이 있음.  
첫째는 human capital approach이며  
둘째는 willingness-to-pay approach 임.

#### (1) Human capital approach

- This method essentially equates the value of life to the market value of the output produced by an individual during his or her expected lifetime.
- 이 방법의 기법은 삶의 연장이나 개선으로부터 결과하는 미래 소득의 할인가치(현재가치)를 추정하는 것임.
- 이 방법이 비용-편익분석에서 매우 편리하게 많이 사용되지만 이 방법도 결점이 많음.
  - . 노동시장의 불완전성을 통제할 방법이 없음.  
남녀간의 격차가 있음.... 노동시장의 성차별이 반된 것임, 그외에도 인종적인 차별 등이 human capital approach에서는 교정이 안됨.
  - . 개인이 다른 활동을 통해 얻게되는 leisure 와 같은 non-market returns이 추정되기 어려움.

- 이 방법에 의거하면 만성적 실업상태에 있는 사람의 lifetime value는 zero에 가깝거나 zero가 됨.

(2) The willingness-to-pay approach

- 이 방법은 probability of dying 감소에 대해 얼마의 돈을 지불할 용의가 있는가라는 점을 기초로 하고 있음.
- 이러한 종류의 information은 사람들이 집안에 연기탐지기를 달 것인가? 아니할 것인가? 또는 자동차 안전벨트를 달 것인가? 아니할 것인가? 또는 담배를 피울 것인가? 피우지 않을 것인가? 와 같은 경우에 찾을 수 있음.
- 예를 들면, 만약 environmental quality의 개선을 위해 1인당 연간 \$100을 사용키로 결정, 그리고 효과는 10,000분의 1의 확률로 사망 확률이 감소된다고 가정. 이러한 경우 the imputed value of the average person's life = \$ 1 million(\$100/0.000001)
- willingness-to-pay approach가 어떻게 활용되는가를 이해하기 위하여, 어떤 사람이 a potentially life-saving medical service를 구매할 지 여부를 결해야 하는 경우의 예를 들어서 보기로 함.
- life-saving medical service의 편익은 사망확률의 감소(Pr)에 lifetime value(V)를 곱한 값과 동일.
- cost-benefit approach를 사용할 때, 만약 편익이 Pr\*V인 medical service를 구매하는 marginal person은 비용 C 가 보상되어야만 구매를 할 것이다.

즉 
$$Pr*V = C \tag{10}$$

비록 "infra-marginal" consumers는 그들의 삶에 대해 더 높은 가치를 부여하기 때문에 더욱 많은 편익을 누릴 것임. 그러나 여기서는 marginal person이 기준임.

이제 식 (10)을 변형하면

$$V = C/Pr \tag{11}$$

where C = the cost of life-saving good or service

- 이 방법의 장단점
  - 장점은 인간의 시간가치를 job market value가 아닌 life의 total value를 측정하는 것임. 여기서 계측되는 imputed value 는 forgone earning과 life나 good health에서 나오는 non-market value를 모두 더해서 추정하고 있음. 결과 이 방법은 human capital approach보다 높은 값으로 추정됨.
  - 단점은 사람들이 자기의 생명을 연장시킬 이러한 서비스나 장치에 대해 얼마나 내놓기를 원하는지에 대한 신뢰성있는 자료를 구하기가 어렵다는 점임.
  - 이 방법이 human capital approach보다 우월한 점은 있음. 이유는 여기서는 marginal person을 가상하기 때문에 인간의 시간가치에 대해 과대 추정의 위험성은 없음.

5) Discounting

- 비용과 편익은 한 시점에서 모두 발생하는 것이 아니라 통상 장기간의 시간에 걸쳐 일어남. 예를 들어 polio vaccination의 경우 그 이점은 polio에 아이들이 걸리지 않게 함으로서 정상적이고, 건강하며, 활동적인 삶을 보장 함. 따라서 polio vaccination의 이점은 수 십년에 걸쳐 일어남.

현재의 시점에서 얻게되는 편익은 미래의 어떤 시점에서 얻게되는 편익에 비해 더욱 값어치가 크기 때문에 시간에 걸쳐 일어나는 편익(또는 비용)에 대하여 조정을 할 필요가 있음..... 미래의 산출을 내게하는 행위의 순 편익은 다른 활동과 적절한 비교를 하기 이전에 현재의 가치로 표현할 필요가 있음.

현재의 가치를 간단히 표현하면 사람들은 현재의 100만원을 1년후의 100만원보다 더욱 선호한다는 것임. 그래서 1년후에 100만원이 필요한 사람도 현재 시점에서 100만원을 받기를 원함. 그래서 은행에 예금을 시키면 이자율이 4%라 할 때 1년후에 104만원을 받게 됨. 결과 1년후의 104만원과 현재의 100만원과 같은 값이 됨. 즉 1년후의 104만원은 100만원으로 현재가치화시킨 것임. 이를 식으로 표현하면

$$PV = \frac{F}{(1 + r)} \quad (7)$$

where F = a fixed sum of money

r = interest rate or discount rate

그런데 편익이나 비용은 장기간에 걸쳐 발생함. 따라서 현재가치는 식 (8)과 같이 정리

$$PV = \frac{F_1}{(1 + r)^1} + \frac{F_2}{(1 + r)^2} + \frac{F_3}{(1 + r)^3} + \dots + \frac{F_n}{(1 + r)^n} \quad (8)$$

or 
$$PV = \sum F_i / (1 + r)^n \quad (9)$$

where  $F_i$  = the payment or net benefit, received annually for n years

단순화를 위하여 할인율은 매년 동일함을 가정

비용- 편익분석에서 비용이나 편익은 매우 장기간에 걸쳐서 발생하기 때문에 할인율의 선택에는 매우 신중을 기해야 함. 왜냐하면 미래의 지분을 deflate 시키는 할인율은 project의 현재가치에 심대한 영향을 미치기 때문임. 특히 비용이나 편익이 일정한 미래 시점까지는 발생하지 않을 때 더욱 그러함.

예컨대 polio vaccination project의 경우 project의 효과는 70년정도 지속(평균수명이 75세일 경우).

- . 할인율(이자율)을 자의적으로 높게 책정할 경우, 단기간에 순 편익을 낼 수 있는 project만이 선택되는 결과를 낳음
- . 반대의 경우에는 장기간에 편익을 낼 수 있는 project가 선택되는 결과를 초래함.

할인율의 선택

- . 이론적으로는 선택되는 이자율은 사회가 집단적으로 미래의 소비를 discount하는 율 또는 사회의 시간 선호도를 반영하는 율이 되어야 한다는 것임.
- . 산업사회에서는 여러 가지의 선택 가능한 이자율이 있음.

예: the prime business lending rate, the residential mortgage rate, US government bond and T-bill rate

- . 대부분의 연구에서는 3-5%의 할인율을 사용하거나 private financial markets을 참조.

## 6) 비용-편익을 분석하는 세 가지의 방법

- Net present value
- The internal rate of return
- Benefit to cost ratio

## 3. Cost Effective Analysis

- 비용-편익분석에서의 한계는 편익의 추정이 어려운데 있음... 특히 이 문제는 보건의료분야에서 더욱 심각함
- 이 문제를 보완하기 위하여 비용-효과분석이 제시됨.
- McGuigan and Moyer(1986)에 의하면 CBA와 CEA의 차이는 다음의 질문으로 구분
  - Cost-Benefit 분석에서는 프로그램의 비용과 편익의 화폐적 가치는 얼마이며 그 차이인 순 편익은 얼마인가?
  - Cost-Effective 분석에서는 어떤 구체적인 목적이 달성되었는가? 그리고 이를 달성하기 위한 여러 가지 대안적인 프로그램들의 비용들은 어떤가?
- 비용-효과분석에서는 주어진 특정 목적을 달성하는데 있어서 특정 기술이나 치료와 관련된 비용을 추계함. 목적은 통상 saved life-years로 구체적으로 표현
- 비용-효과분석의 단점
  - saved life-year가 homogeneous하지 않다는 점임. 즉 어떤 medical intervention은 수명의 연장에는 기여하지만 삶의 질은 저하시킬 수 있음. 반대로 어떤 것은 수명연장에는 크게 기여하지 못하나 삶의 질은 크게 향상시킬 수 있음.
- 최근에 대안으로 Utility Analysis가 등장
  - Utility analysis considers the number of life-years saved from a particular medical intervention along with the quality of life.
  - It adjusts the number of life-years gained by an index(a scale between 0 and 1) that reflects health status, or quality of life.
  - 문제는 utility를 측정할 적절한 index를 개발하는 것임.
  - Index 개발을 위한 두 가지 대안이 제시되고 있음.
    - The first method asks people who have the same health condition to assess the quality of their lives.
    - The second describes the condition to a group of people who do not have the condition and asks them to gauge the quality of life, or utility.
  - 일단 Index가 설정되면 saved life-years를 여기에 곱하여 quality-adjusted life-years(QALYs)를 결정 함.

## 4. QALYs

### 1) 개요

- QALYs(= Quality Adjusted Life Years)란 보건 경제학에서 매우 인기를 얻고 있으며 최근에는 보건경제학의 범위를 넘어서고 있음.



- 처음으로 언급한 학자: 캐나다의 George Torrance와 영국의 Alan Williams
- 보건분야의 개별 사업들의 성과를 유용한 계량적인 척도로 얻고자하는 시각에서 health를 측정하는 mechanism으로서 고안(비용-편익분석에서 편익의 문제점 극복).
  - . 이것은 경제학의 시각에서 동일한 보건문제를 극복하는데 있어서 다른 프로그램들의 상대적 효율성을 평가할 수 있음.
  - . 보건의료체계를 개발하는데 있어서 더 많은 투자가 필요한 분야를 찾는 자원배분의 효율성을 평가할 수 있도록 함..... 보건의료의 새로운 투자를 위하여 'best buys'를 결정하는데 유용

## 2) QALYs의 개념과 관련된 문제

- 세 가지 방법이 널리 사용 됨. 각각은 건강의 사망과 유병이라는 양 측면을 'health state utilities'로 잘 표현될 수 있는 단일측정 scale을 만드는데 관심을 가짐.
- Time trade-off method를 예로 하여 설명
  - . time trade-off 방법론: 응답자에게 연속적인 질문을 통하여
  - . 질의내용: 귀하는 X상태의 건강으로 10년을 사는 것과 Y상태의 건강으로 20년을 사는 것 중에서 어느 것을 선호합니까?
  - . 여기에서 물론 Y상태가 X상태에 비해 건강수준이 열악함.
  - . 만약 X상태를 완전건강이라 하고 어떤 응답자가 X상태 10년과 Y상태 15년을 동일하게 선호한다면, Y상태는 완전건강의 2/3 또는 .67의 비중으로 가치가 평가됨. 그리하여 응답자가 Y상태로 10년을 살게 되면 그 사람의 QALYs는 6.7이 됨. 만약 Y상태의 건강에서 X상태의 건강으로 바뀌어 10년을 살게 되었다면, 얻게 된 QALYs는  $3.3(=10 \times 0.67)$  이 됨.
- 이러한 종류의 상황을 한 인구집단에서 일어날 때 QALYs 가중치는 그 인구집단의 평균 가중치가 되며, 앞의 상황과 같이 응답이 평균적으로 이루어졌고 어떤 보건 프로그램을 통하여 100명이 Y상태에서 X상태로 바뀌었다면 얻게된 총 QALYs는 330이 됨.
- 여기에서 제기되는 몇 가지 issues
  - 첫째, 건강에 대해 개인간의 선호의 차이를 무시하는 점이 문제.
    - . Y상태에서 X상태로의 10년을 달성한 사람들의 효용 획득은 모두 동일하다는 가정임. 즉 완전건강에 대해서 누가 X상태를 획득했는지, 그리고 완전건강이 어떻게 분포되는지를 불문하고 완전건강에 속하는 기간의 매년도 가치에 동일한 값을 부여하는 문제임.... 효용의 대인간 비교의 불가에 위배
  - 둘째, 완전건강으로부터 이탈을 동일한 가치로 측정하는 것이 문제.
    - . 누가 완전건강으로부터 이탈되었는지 그리고 이탈자가 완전건강이 안됨에 따라 발생하는 손실이 다른 사람에 비해 큰지 작은지가 무시되고 있는 점임. 예컨대 팔이 없다면 모두 동일한 점수로 가중치를 부여하는데 피아니스트의 팔은 다른 사람과 다른 가치를 가질 수 있음.
    - . 재론하면, 건강의 상실에 따른 비효용과 관련하여 개인간의 선호도의 강도 차이를 허용하지 않는 문제가 있음.
  - 셋째, 건강의 한계효용체감을 허용하지 않는 것이 문제.

- . 개인이 건강으로부터 얻게되는 것이 많으면 많을수록, 현실적으로는 추가적인 얻음으로부터의 편익은 체감하게 됨.
  - . QALYs는 이러한 현상을 인정하지 않음.
  - . 건강의 한계효용체감을 인정치 않는 이러한 가정은 어떤 프로그램에 의하여 건강에서의 얻음은 프로그램 실시 이전의 건강상태에 영향을 받지 않는다는 것을 의미하지만 이러한 가정은 문제가 있음.
- 넷째, different time periods에 걸친 건강상태의 상호 독립성을 전제하는 문제
- . 시간에 따른 discount를 적용하는 반면에 quality adjustment는 존재하는 건강상태의 시간 길이와 무관하게 동일하게 적용토록 가정하고 있음.
  - . 이것은 10년간의 상태는 1년간의 상태의 10배로 보는 문제로, 극심한 통증의 2초는 그러한 통증의 1시간의 1/1,800로 본다는 것임... 2초의 통증은 쉽게 참을 수 있지만 1시간의 극심한 통증을 참기는 어려운데 같은 비중을 두는 문제.

### 3) 가정과 관련한 문제와 실증분석문제

- 앞의 네 가지 issues는 문제가 있음. 그러나 QALYs를 건강의 측정 지표로 사용하는 것이 적합치 않다고 QALYs를 폄하(undermind)하는 정도는 주로 실증분석의 문제와 결부됨.
  - . 즉 QALYs가 제시코자 하는 것이 심각하게 왜곡되었는가?
  - . 그리고 QALYs는 실질적으로 건강을 나타내는데 유용한가?
  - 두 가지의 결론이 앞의 토론을 통하여 도출 가능
- 첫째, 보건경제학자는 QALYs를 어떻게 표현할는지 주의를 해야만 하며, 또한 QALYs를 사용하는데 따른 강점과 약점을 분명히 나타낼 필요가 있음.
- 둘째, 이러한 issues와 관련된 어려움의 정도는 주로 실증분석과 관련되기 때문에, 다른 환경에서 이러한 문제들의 영향을 측정하는 연구가 필요해짐
- QALYs를 고찰할 때 'golden standard'로 사용되는 것에서의 문제
  - . 만약 어떤 측면에서 'healthy years equivalent(HYE)'가 더 좋은 척도일지라도 golden standard는 없음
  - . HYE는 한해의 건강이 다른 해의 건강과 독립적이라는 가정을 피하게 하여 한 기간의 건강은 다른 기간의 건강에 영향을 미친다고 전제하는 등으로 QALYs의 문제를 해결해 주지만, HYE를 갖고 작업을 할 때 제기되는 어려움은 QALYs보다 훨씬 큼.

### 4) Utility와 QALYs

- QALYs는 utility measure 인가?, 그리고 이러한 만족지표는 경제학자들이 사용키를 원하는가?
- . 이것은 다른 상태와 관련하여 개인의 선호와 관련된 요소를 포함한다는 의미에서 utility-based라고 말할 수 있음.
- . 그리고 이러한 개인들의 선호는 위에서 언급한 문제나 제약조건하에서 총합도 허용하고 있음.
- . QALYs는 다른 사람간에 같은 건강상태의 선호의 변이는 허용하지 않음.

- . QALYs는 건강내에서 제약을 받음, 그러나 건강에 대한 선호와 다른 상태의 선호와의 관계에 대하여는 언급치 않음(효용은 통상 두가지 재화 또는 그 이상과의 비교를 함).
- 따라서 더 일반적인 응용성을 갖는 효용척도로 불리기는 어렵고 건강상태내에서의 효용척도로 보아 'health state utilities'로 부르는 것이 좋을 듯 함.

## 5) QALYs의 용도

- 적절하게 표현하기 어려운 어떤 환경아래에서 QALYs의 한계가 있음.
- 이것은 한 지역사회 전체에 공급되어야할 의료서비스의 총량에 관한 판단을 하는데는 유용하지 못함.
- 원칙적으로 모든 관련 프로그램의 QALY당 한계비용을 나타낼 수는 있음. 그리하여 주어진 예산범위내에서 최적 자원배분의 방법을 제시함. 여기에서 가정하는 바는
  - (1) QALYs는 우리가 측정하고자 하는 것을 측정한다는 것.
  - (2) 예산의 범위내에서 QALYs의 극대화이외의 목표가 의사결정자에게 없다는 것.
 ..... 여기에서 핵심되는 용어는 주어진 예산의 범위내이라는 의사결정의 틀임.
- 예산의 사용에는 보건분야내와 다른 분야와 경쟁적인 분야의 두 가지가 있음. 그런데 QALYs는 후자로 일단 보건분야의 예산이 확정되고 난 이후 각 프로그램간에 최적의 배분에 관련된 것임.
  - . 이 점을 분명히 한다면 보건분야의 모든 프로그램들이나 과정들이 비용-효용 연구를 통하여 검토가 될 수 있음.
  - . 그리고 우선 순위를 설정 할 때 마음속에 그러한 목표를 갖는 이점이 있음.
- 그리고 만약 보건 프로그램과 다른 사업간에 자원의 배분문제에 부딪치게 되면 그때는 비용-효용분석을 비용-편익분석으로 바꾸어야 함.

## 6) QALYs의 측정 문제

- 세 가지의 측정방법이 있음.
  - (1) the analogue scale
  - (2) the time trade-off
  - (3) the standard gamble
- The analogue scale 방법
  - . 완전건강과 사망이라는 두 가지 극단 사항을 1과 0로 두고, 건강상태를 그 사이의 값으로 표시.
  - . 예컨대 어떤 사람이 broken leg에 대해 0.9로 얘기한다면, 그 사람은 broken leg가 완전건강의 90%이며, 10%의 건강 손실로 간주함을 의미.
- The time trade-off 방법
  - . 응답자에게 두 가지 건강상태에 대해 지속코자 하는 시간 길이의 선택을 요구함.
  - . 선택은 완전건강으로 10년 지속하는 것과 지속적인 고통을 간직한 채 12년을 살 것인지? 15년 혹은 20년을 살 것인지? 질문하여 만약 20년을 선택한다면 지속적인 고통의 건강상태는 완전건강의 50%의 가치를 지니는 것으로 평가하는 방법 임.

- The standard gamble 방법
  - . 선택에 확률적 성격을 내포 함.
  - . 개인이 X상태(완전건강에는 미치지 못함)로 10년을 살다가 죽게되는 확실성을 선호하거나 혹은 p 확률로 완전건강상태로 10년을 살다가 죽게되는 것을 선호할 수 있음. 그런데 이 사람이 두 가지 상태에 대해 무차별적이면 완전건강을 1 이라 할 경우 X 건강상태는 p의 값을 나타낼 수 있음.
- 어느 방법이 가장 좋은 방법이나에 대한 문헌상의 논의는 많음. 그런데 각 방법이 다른 결과를 나타내는 경우가 있기 때문에 응답자를 이해시키기는 똑 같이 쉽지 않음.
- 각 방법은 실제 다른 사항을 측정하는 것 같음.
  - . the analogue scale은 다른 두 가지 방법과는 달리 선택의 개념을 포함시키지는 않음. 이것이 다른 두 방법과 다른 결과를 나타내는 최소한의 이유가 됨
  - . the standard gamble의 확률적 접근은 내포되는 위험(risk)에 대한 태도라는 아이디어를 허용하는 것 같음.
  - . 현재로는 일치된 견해는 거의 없는 것 같으며, 사안에 따라 사용 방법이 달라야 한다는 사실을 주목해야함.
  - . 각 방법간에 차이가 있는 것은 합당하며, 어느 것이 가장 좋은 것인가의 선택은 다루고자 하는 문제와 결부시켜 결정되어야 할 것임.
- 다음 문제는 QALYs의 가치 부여를 누가 해야 하는가 임.
  - . 대부분의 해설자는 지역사회 가치(community values)가 QALYs의 기초가 되어야 한다는 견해임.
  - . 그러나 이것 역시 QALYs의 결과가 어떻게 사용되어야 하는가하는 정도에 좌우됨.
  - . 만약 우리가 유방암을 검사하는 최적의 방법에 관심을 기울인다면, 여성들이 갖는 가치나 위험에 대한 여성들이 갖는 가치에 의해 QALY 값이 정해지는 것이 적절할 것임.
  - . 만약 우리의 관심이 유방암 검진과 신생아 집중진료간의 자원배분에 관한 문제는 지역사회의 가치에 의해 QALY를 계산하는 것이 합당 함.

## 7) QALYs 사용의 장점

- 같은 건강조건에서 어떤 치료방법이 상대적인 효율성이 있는가 라는 질문에 답하는데는 사망률이나 생존율과 같은 단일 측면만 보는 지표에 비해 분명히 장점이 있음.
- 콜레스테롤치나 혈압을 낮추게 하는 정도나 또는 치료 건수와 같은 과정 척도와 같은 환경에서는 QALYs가 보다 선호됨.
- QALYs는 QALY당 비용이라는 관점에서 특정 질환을 치료하는 다른 방법간에 비교를 할 때나 운영효율(operational efficiency)수준에서 유용한 것 같음.
- QALYs 값에 대해 문제되는 것은 자원배분의 효율이던, 효과성이던 운영효율 이던간에 health에 의하여 커버되지 않는데에 영향력이 있거나 health care system밖의 자원사용일 경우 많은 차이가 있다는 점임. 예컨대 환자의 투입시간이라는 측면에서는 QALYs의 유용성은 큰 차이가 있음.

### 8) QALYs와 형평성

- 형평성이라는 측면에서 QALYs를 살펴보면 분명히 결점을 지니고 있음.
- 여기서 형평성은 동등한 건강(equality of health)이라는 시각에서 볼 경우 임.
- 형평성의 다른 측면인 이용을 또는 접근성이라는 시각은 QALYs와는 맞지 않는 개념임.

## 5. DALYs(Disability Adjusted Life Years)

### 1) 개요

- WHO가 수행하는 국가간의 공동연구인 *Global Burden of Disease Project*에 사용된 개념.
- 사망, 삶의 질 상실, 질병의 영향을 받는 사람들에게 부담을 주는 질병의 종류와 질병의 정도에 대한 통계적 자료를 수집하여 지원을 위한 우선순위를 설정하기 위한 연구사업임.
- 척도 0-1(0은 no burden, 1은 maximum burden(=죽을 정도로 나쁜 상태). 개인의 삶의 시나리오를 DALY의 수로 전환시키기 위해 연령 가중치와 조합하여 계산.
- 연령별 가중치를 제외하면 QALY와 개념적으로 동일하여 유병률과 사망률의 감소를 조합하여 하나의 값으로 나타냄. 단 척도의 방향이 반대임(QALYs에서는 점수가 높을수록 건강을 의미함).
- GBD 연구결과에 의하면 영양실조, 위생, 불안정한 성생활, 흡연, 음주, 직업, 고혈압, 운동부족, 무허가약품, 대기오염 등의 10가지 요인이 전세계 질병부담의 38.5%를 차지
- 질병 중증도에 따른 값의 예

severity level	value
1. health	1.00
2. slight problem	0.9999
3. moderate problem	0.99
4. considerable problem	0.92
5. severe problem	0.80
6. very severe problem	0.65
7. completely disabled	0.40
8. dead	0.00

자료: Nord, E., *Cost-Value Analysis in Health Care; Making Sense out of QALYs*, National Institute of Public Health, Oslo, Norway, 1999. p. 119

- 질병부담연구에서 질병의 중증도에 대한 가중치의 예

severity weights	Indicator conditions
0.00-0.02	창백한 얼굴, 신장대비 체중이 2SDS 미만
0.02-0.12	물같은 설사, 심한 인후통, 심한 빈혈
0.12-0.24	요골골절 캐스트, 불임, 성기능장애, 류마치성 관절염, 협심증
0.24-0.36	무릎하부 절단, 청각장애
0.36-0.50	직장-질 누공, 경한 정신지체, 다운증후군
0.50-0.70	우울증, 시력상실, 편마비, 정신증
0.70-1.00	활동성 정신질환, 치매, 심한 편두통, 사지마비

자료: Nord, E., Cost-Value Analysis in Health Care: Making Sense out of QALYs, National Institute of Public Health, Oslo, Norway, 1999. p. 122

## 2) 우리 나라의 고혈압에 대한 질병부담 측정방법의 예

- 1단계 : 고혈압 관련 질병 선정
- 2단계 : 통계청 사망원인, 생명표를 활용하여 각 연령별 표준기대여명과 고혈압 관련 사망자의 연령, 성, 사망원인 파악
- 3단계 : 표준기대여명 상실년수(Standard Expected Years of Life Lost: SEYLL)지표를 이용하여 각 연도별, 질병군별로 조기사망으로 인한 생존년수(Years of Life Lost: YLL)의 상실을 계산

$$YLL_x = (\text{Number of deaths at age } x) \times (\text{standard years of life lost at age } x)$$

- 4단계 : 특정질환으로 인한 장애에 따른 건강연수의 상실(Years Lived with Disability: YLD) 산출

$$YLD = \text{Incidence of case/ sequelae} \times \text{average duration} \times \text{disability weight}$$

- 5단계 : YLL과 YLD를 합한 조기사망 및 장애에 따른 질병부담 지표인 DALY로 환산하여 종합적인 질병부담 산출.

$$DALY_i = YLL_i + YLD_i$$

## 6. 경제학적 평가의 전망

- 보건사업에 대한 경제학적 평가는 자원의 인력, 시간, 시설, 장비, 지식 등의 제한된 자원을 효율적으로 사용하기 위한 노력임. 자원이 특히 빈약한 나라에서는 평가에 대한 노력은 더욱 필요하게 되며, 이러한 평가결과에 기초하여 투자가 이루어 질 것임.
- 사업에 대한 체계적 분석 노력이 없다면 적절한 대안을 명확하게 구분해 내지 못하고 우선순위를 가려내지 못하여 자원을 낭비하게 될 것임.
- 그러나 대부분의 자원과 마찬가지로 경제학적 평가를 수행하기 위한 자원도 빈약하므로 이러한 자원들이 유용하게 사용되도록 노력하는 것이 중요할 것임.
- 평가를 위한 자원이 유용하게 사용되도록 하기 위해서는 평가자들의 역할이 중요함.

평가를 위한 자원이 낭비되는 경우는, 첫째, 평가자가 부적절하거나 유용하지 못한 평가에 관여하고 있기 때문이며, 둘째, 주어진 평가에 필요한 시간보다 더 많은 시간을 소요하고 있기 때문임. 이러한 문제를 최소화하고 보다 나은 평가를 위해서는 연구를 시작할 때부터 다음과 같은 6가지의 사항을 충분히 고려해야 할 것임.

- (1) 누가 이 연구를 왜 필요로 하는가?
- (2) 어떻게 대안들을 도출할 것인가?
- (3) 제안된 대안들에 대한 효과성은 무엇인가?
- (4) 제안된 대안들에 대한 가능한 비용과 재원은 무엇인가?
- (5) 평가를 어떻게 수행할 것인가?
- (6) 평가의 결과를 어떻게 공개 또는 배포할 것인가?