

시간교환법을 이용한 일부 EQ-5D 건강상태의 질 가중치 측정

조민우, 이상일¹⁾

동국대학교 의과대학 예방의학교실, 울산대학교 의과대학 예방의학교실¹⁾

General Population Time Trade-off Values for 42 EQ-5D Health States in South Korea

Min-Woo Jo, Sang-Il Lee¹⁾

Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Dongguk University,
Department of Preventive Medicine, University of Ulsan College of Medicine¹⁾

Objectives : This study was conducted to elicit quality weights for 42 EQ-5D health states with the time trade-off (TTO) method from the general population of South Korea.

Methods : We selected the same EQ-5D health states as those in the UK MVH study. The Korean version of EQ-5D questionnaire and TTO method were used for the valuation process. We interviewed 500 people as a representative sample of the general population in Seoul and Gyeonggi-do. The result was compared with those from UK, Japan, and USA by Spearman's rank correlation and t-test.

Results : TTO values for 42 EQ-5D health states and 'unconscious' state were obtained from the general South Korean population. The best one was '11112' state and the worst one was 'unconscious' state. The states worse than death were '33323', '33333', and 'unconscious' states, which had negative TTO values. There was a strong correlation between TTO values of the EQ-5D health states

and those of their corresponding states from UK, Japan, and USA (Spearman's correlation coefficient: 0.885, 0.882, and 0.944, respectively, $p < 0.001$). However, absolute TTO values of most EQ-5D health states were significantly different from those of their corresponding states in other foreign studies (UK: 41/42, USA: 32/42, Japan: 15/17).

Conclusions : We found that the Korean general population TTO values for EQ-5D health states were different from those of other foreign studies, suggesting that a specific Korean valuation set should be developed and used for economic evaluation studies in South Korea.

J Prev Med Public Health 2007;40(2):169-176

Key words : Quality of life, Quality adjusted life years, Health status

서론

암, 심혈관계질환 등 만성질환이 증가하면서 건강관련 삶의 질에 대한 관심이 증가하고 있다. 질 보정 수명(quality adjusted life years, QALYs)은 대표적인 건강관련 삶의 질 지표의 하나로, 삶의 질적인 측면과 양적인 측면을 같이 통합하여 하나의 숫자로 나타낸 것으로 비용-효용분석에서 결과 지표로 이용된다[1].

QALYs를 계산하기 위해서는 건강상태에 대한 선호도(preference)를 반영하는 질 가중치(quality weight)를 측정하여야 한다. 질 가중치를 측정하는 방법은 크게 두 가지로 분류할 수 있다. 한 가지는 어떤 건강

상태에 대해서 표준도박(standard gamble, SG)이나 시간교환법(time trade-off, TTO)등을 이용하여 직접 평가하는 방법이다. 다른 방법은 건강상태를 건강관련 삶의 질 프로파일로 분류하고 각 프로파일에 대해 질 가중치를 산출하는 간접적인 방법이다. 후자에서 건강상태 프로파일의 차원별 점수를 하나의 질 가중치로 변환해주는 함수를 다중 속성 효용 함수(multi-attribute utility function)라고 한다[2].

선호도를 측정하는 도구에는 Health Utilities Index [3-4], Quality of Well-Being Scale [5-6], EQ-5D [7-8] 등이 있다. 이 중 EQ-5D는 EuroQol 그룹에서 개발한 도구로 5가지 차원에서 3가지 수준으로 건강상태 프로

파일을 분류한다. 5가지 차원은 '운동능력(mobility)', '자기 관리(self care)', '일상 활동(usual activity)', '통증/불편(pain/discomfort)', '불안/우울(anxiety/depression)'이며, 3가지 수준은 전혀 문제가 없는 경우(no problem), 약간의 문제가 있는 경우(some/moderate problem), 그리고 심각한 문제(extreme problem)이고, 각각 숫자 1, 2, 3을 부여한다. 그리고 어떤 건강상태를 표현할 때는 각 차원의 순서대로 5개의 숫자를 나열하여 나타내는데, 예를 들어 '12123' 상태는 '운동능력'과 '일상 활동'에는 전혀 문제가 없으며, '자기 관리'와 '통증/불편' 차원에는 약간의 문제가 있고, '불안/우울'의 측면에서는 심각한 문제가 있는 상태를 의미하게 된다. 이렇게 분류하면 총 $3^5=243$ 개 건강상태 프로파

일로 나타낼 수 있다. 이미 영국, 미국, 일본 등 13개국에서 EQ-5D 건강상태에 대한 질 가중치를 구한 가치 평가 세트를 구축하고 있고, 이를 활용하여 QALYs 관련 연구를 활발하게 진행하고 있다 [9].

질 가중치를 구하는 방법에는 여러 가지가 있는데, 시각 아날로그 척도(visual analogue scale, VAS), SG, TTO 등이 대표적인 방법이다 [1]. 이러한 질 가중치를 구하는 방법은 크게 두 가지 관점에 따라서 나누어 볼 수 있다. 첫 번째는 주어진 혹은 선택한 결과의 불확실성 여부이고, 두 번째는 건강상태 수준 측정에서 교환(trade-off)을 통한 선택을 하는가의 여부이다. VAS는 선택의 여지가 없이 주어진 건강상태에 대해서 평가하게 된다. 그리고 주어진 상태는 반드시 발생하는 사건이라고 가정한다. TTO는 두 가지 대안 중 한 가지를 선택하게 되며, 선택한 결과는 확실하게 발생하는 것으로 가정한다. SG에는 특정 건강상태로 계속 사는 대안과 즉시 사망하거나 동일한 기간을 최고의 건강상태로 살 확률로 표시한 대안이 있고, 확률을 변화시키면서 두 대안이 동일한 확률 값을 찾아 이를 질 가중치로 간주한다. SG가 가장 좋은 방법(gold standard)으로 알려져 있으나, 확률에 대한 개념을 이해하기가 어렵다는 단점이 있다. 그에 대한 대안으로 TTO가 제시되고 있는데, SG값을 잘 대리하며, 응답의 내적 일관성, 민감도 혹은 신뢰도 측면에서 좀 더 나은 결과를 보이는 것으로 알려져 있다 [10].

우리나라에서도 삶의 질 연구가 다양한 방면에서 진행되고 있고, EQ-5D를 이용한 QALYs 관련 연구도 여러 차례 이루어진 바 있다 [11-14]. 우리나라의 일반 인구 집단에서 질 가중치를 구하는 연구가 이루어진 바가 없기 때문에 외국의 질 가중치 자료를 이용하여 QALYs를 계산하고 있다. 하지만 이렇게 외국 자료를 한국에 바로 적용할 수 있는지에 대한 연구는 이루어진 바가 없으며, 어떻게 차이가 나는지에 대한 연구도 진행된 바 없다.

이 연구의 목적은 한국의 일반 인구 집단을 대상으로 시간교환법을 이용하여 EQ-5D 건강상태에 대한 질 가중치를 구하고,

Each respondent valued 33333 and unconscious

plus
2 from 5 "very mild" states:
11112, 11121, 11211, 12111, 21111

plus
3 from 12 "mild" states:
11122, 11131, 11113, 21133, 21222, 21312, 12211, 11133, 22121, 12121, 22112, 11312

plus
3 from 12 "moderate" states:
13212, 32331, 13311, 22122, 12222, 21323, 32211, 12223, 22331, 21232, 32313, 22222

plus
3 from 12 "severe" states:
33232, 23232, 23321, 13332, 22233, 22323, 32223, 32232, 33321, 33323, 23313, 33212

Figure 1. EQ-5D health states used in this study.

이 결과를 외국의 기존 연구 결과와 비교하여 외국의 자료를 국내에 적용할 수 있는지를 살펴보는 것이다.

대상 및 방법

1. 조사 대상

서울 경기 지역의 만 20세 이상 남녀를 설문 대상으로 하였다. 2004년 주민등록인구를 모집단으로 하여 성과 연령을 고려한 비례할당추출을 통해 총 500명의 표본을 선정하였다. 인구수에 따라 동 지역을 추출한 후, 해당지역에서 조사 가구를 직접 방문하여 면접조사를 수행하였다. 조사는 2005년 3월 24일부터 4월 21일까지 수행되었다. 두 차례의 설문조사 교육을 받은 일정 교육 수준 이상의 면접조사원 19명이 일반 인구 집단을 대상으로 1:1 면접 조사하였다.

2. 평가대상 건강상태의 선택

전체 243개 건강상태 중 영국의 MVH 연구 [15]와 동일한 건강상태를 선택하여 가치 평가에 사용하였다. 가치 평가 방법으로는 VAS와 TTO를 사용하였는데, TTO로 평가할 때에는 43개 건강상태를 평가하였다. 43개 건강상태 중 42개는 EQ-5D로 표현된 건강상태였고, 1개 건강상태는 '무의식(unconscious)' 상태이었다. 이러한 42개 건강상태는 이전에 일반인구집단을 대상으로 설문조사하였을 때 빈번하게 나오며, 차원 간 수준의 조합이 잘 이루어지도록 그리고 선택한 건강상태를 상상하였을 때 받아들일 수 있을 만한 상태로 선택하였

다 [15]. 무의식과 EQ-5D로 표현할 수 있는 최악의 건강상태인 '33333'은 모든 사람들이 평가하도록 하였다. 그리고 나머지 41개 건강상태를 중증도(severity)에 따라 '아주 경한 상태(very mild)', '경한 상태(mild)', '중등도 상태(moderate)', 그리고 '중한 상태(severe)'의 4개 군으로 나누었으며, 각 군에는 5, 12, 12, 12개의 건강상태가 속하도록 하였다. 이 중 아주 경한 상태 군에서는 2가지 상태를 그리고 나머지 군에서는 3가지 상태를 무작위로 응답자가 선택하도록 하였는데, 각 그룹별로 카드를 섞은 후 선택하도록 하였다. 따라서 실제 한 명이 TTO로 평가한 건강상태 수는 13개였다 (Figure 1). VAS로 평가할 때에는 45개 건강상태를 평가하였는데, 앞서 기술하였던 43개 건강상태에 EQ-5D로 표현할 때 가장 좋은 상태인 '11111'과 '사망'을 포함시켰고, 이들 두 상태도 '무의식'과 '33333'과 마찬가지로 모든 사람들이 평가하도록 하였다.

3. 설문방법

세 단계를 통해 설문조사를 수행하였다. 첫 번째 과정에서는 응답자가 EQ-5D 설문지로 본인의 건강상태를 평가하도록 하였다. 두 번째 과정은 응답자가 VAS를 이용하여 가상의 건강상태를 평가하는 것이었다. 먼저 11개 건강상태를 선택하고, '11111', '33333', '무의식', '사망'을 포함한 총 15개 건강상태를 좋은 건강상태부터 나쁜 건강상태까지 순위를 매기도록 하였다. 그런 후 순서에 따라 각 건강상태를 VAS를 이용하여 가치 평가하였다. VAS를

이용하여 각 건강상태를 평가할 때는 EQ-5D에서의 VAS를 구하는 법과 같은 방법으로 구하였는데, 상상할 수 있는 가장 최저의 건강 상태를 0점, 최고의 건강상태를 100점으로 한 20 cm 길이의 온도계 모양의 그림을 제시하였다. 그리고 가치 평가할 상태를 제시하고 그 상태로 10년을 산다고 가정하였을 때 점수를 몇 점을 줄 수 있는가를 그림에 표시하도록 하였다. 점수 부여 후 다시 한 번 수정할 수 있도록 하였다. 세 번째 과정은 TTO를 이용하여 가상의 건강상태를 평가하였다. 먼저 VAS로 평가하였던 건강상태 중 '11111'과 '사망'을 제외한 13개 건강상태를 '죽는 것보다 나은 건강상태'와 '죽는 것보다 못한 건강상태'로 분류하였다. 그 후 각 집단 내에서 좋은 건강상태부터 나쁜 건강상태 순으로 순위를 매기고 그 순서에 따라서 각 건강상태를 TTO를 이용하여 가치 평가하였다. '죽는 것보다 나은 건강상태'로 분류한 건강상태에서는 선택한 건강상태로 10년을 사는 것과 EQ-5D로 표현할 때 완전한 건강상태인 '11111'의 건강상태로 살지만 10년보다 짧은 t년을 사는 것 중 하나를 선택하게 되는데, 두 대안의 선호도가 같아지는 점(indifferent point)에서의 t 값을 구했다. 그리고 '죽는 것보다 못한 건강상태'에서는 당장 죽는 것과 10년을 반드시 살아야 하는데 '죽는 것보다 못한 건강상태'라고 분류한 그 건강상태로 (10-t)년을 살다가 나머지 t년을 완전한 건강상태인 '11111'의 건강상태로 사는 것 중 하나를 선택하는데, 두 경우에 대한 선호도가 같아지는 점에서의 t 값을 구했다.

4. 질 가중치 변환

측정의 단위를 10년으로 하였기 때문에, 질 가중치를 구하기 위해서는 변환과정이 필요하다. 질 가중치의 경우 일반적으로 최고의 건강상태를 1, 죽음을 0으로 가정하기 때문에, '죽는 것보다 나은 건강상태'에 대해서는 구한 값(t)을 Equation(1)과 같이 변환하였다.

$$TTO_{Tx} = \frac{t}{10} \quad \dots \text{Equation(1)}$$

'죽는 것보다 못한 건강상태'의 경우는 통계적인 안정성과 심리측정학적 정당성을 고려하여 죽는 것보다 나은 건강상태의 값과 대칭을 이루도록 Equation(2)와 같이 변환하였다[16].

$$TTO_{Tx} = \frac{(10-t)}{10} - 1 = -\frac{t}{10} \quad \dots \text{Equation(2)}$$

5. 외국 자료와의 비교

변환한 질 가중치를 이미 비슷한 방식으로 연구를 한 영국의 MVH 연구 [15], Tsubiya 등이 수행한 일본 연구 [17], Shaw 등이 수행한 미국 연구 [18]의 자료와 비교하였다. 전체적인 경향성은 상관분석을 통해 비교하였고, 통계적 유의수준은 5%를 기준으로 하였다. 평균의 차이에 대해서는 t-검정을 이용하여 통계분석을 실시하였다. 다만, 외국의 자료는 원자료를 얻을 수 없었기 때문에 평균과 표준오차를 이용하여 구하였으며, 두 집단의 모분산이 동일하지 않다고 가정하여 Equation(3)을 이용하여 구하였다.

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad \dots \text{Equation(3)}$$

- $x_{1,2}$: 집단 1,2의 표본 평균
- $s_{1,2}$: 집단 1,2의 분산
- $\mu_{1,2}$: 집단 1,2의 모집단의 평균
- $n_{1,2}$: 집단 1,2의 표본크기

연구결과

1. 설문응답자 특성

설문응답자의 특성은 Table 1과 같다. 응답자의 남녀 구성비는 비슷하였고, 30대가 134명 (26.8%)으로 제일 많게 분포하였다. 직업이 있는 사람이 319명 (63.8%)이었고, 주부가 129명 (25.8%)이었다. 중학교 및 고등학교 졸업 (323명, 64.6%)의 학력을 가진 사람이 대졸 이상 (158명, 31.6%)이나 초등졸 이하 (19명, 3.8%)보다 많았다. EQ-5D로 측정된 본인의 건강상태는 Table 2와 같다.

Table 1. General characteristics of respondents

| Characteristics | | N(%) |
|--------------------|----------------------------|------------|
| Gender | Male | 251 (50.2) |
| | Female | 249 (49.8) |
| Age(years) | 20~29 | 112 (22.4) |
| | 30~39 | 134 (26.8) |
| | 40~49 | 118 (23.6) |
| | 50~59 | 66 (13.2) |
| | ≥60 | 70 (14.0) |
| Occupation | In or self employment | 319 (63.8) |
| | House work | 129 (25.8) |
| | Student | 36 (7.2) |
| | Others | 16 (3.2) |
| Level of education | Elementary school or below | 19 (3.8) |
| | Middle and high school | 323 (64.6) |
| | University or above | 58 (31.6) |

Table 2. Self-evaluated health states of respondents with EQ-5D

| EQ-5D | Level | N(%) |
|--------------------|-------|------------|
| Mobility | 1 | 490 (98.0) |
| | 2 | 10 (2.0) |
| | 3 | 0 (0.0) |
| Self-care | 1 | 498 (99.6) |
| | 2 | 2 (0.4) |
| | 3 | 0 (0.0) |
| Usual activities | 1 | 490 (98.0) |
| | 2 | 10 (2.0) |
| | 3 | 0 (0.0) |
| Pain/discomfort | 1 | 418 (83.6) |
| | 2 | 81 (16.2) |
| | 3 | 1 (0.2) |
| Anxiety/depression | 1 | 419 (83.8) |
| | 2 | 81 (16.2) |
| | 3 | 0 (0.0) |

운동능력과 일상 활동에서 약간의 문제를 호소한 사람이 10명 (2%), 자기관리에서 약간의 문제가 있는 사람은 2명 (0.4%)이었다. 통증/불편에서는 약간의 문제가 있는 사람이 81명 (16.2%), 심하다고 한 사람이 1명 (0.2%)이었다. 불안/우울에서는 약간 문제가 있는 사람이 81명 (16.2%)이었다. 전체적인 건강상태를 VAS를 이용하여 평가해본 결과, 평균이 81.4였고, 표준편차가 12.1이었다.

2. 시간교환법을 이용한 EQ-5D 가치 평가 결과

TTO를 이용하여 가상의 건강상태에 대해서 건강 수준을 평가한 결과는 Table 3과 같다. 각 건강상태는 중증도에 따라 나는 4개 군내에서 무작위로 선택하여 평가하도록 하였는데, 각 건강상태별 평가자 수는 70명에서 297명까지 다양하였다. '33333'과 '무의식'은 다른 상태와 달리 모든 평가자가 평가하였다. 건강상태 '11112'의

Table 3. Observed TTO values for EQ-5D health states

| EQ-5D | N | Mean | Standard deviation | 25 percentile | Median | 75 percentile |
|-------------|-----|--------|--------------------|---------------|--------|---------------|
| 11112 | 297 | 0.923 | 0.062 | 0.900 | 0.950 | 0.960 |
| 11121 | 273 | 0.911 | 0.061 | 0.900 | 0.920 | 0.950 |
| 11211 | 158 | 0.907 | 0.067 | 0.900 | 0.900 | 0.950 |
| 12111 | 162 | 0.908 | 0.074 | 0.900 | 0.930 | 0.960 |
| 21111 | 110 | 0.902 | 0.077 | 0.900 | 0.900 | 0.950 |
| 11122 | 217 | 0.812 | 0.089 | 0.760 | 0.800 | 0.880 |
| 11131 | 156 | 0.781 | 0.107 | 0.700 | 0.800 | 0.850 |
| 11113 | 196 | 0.801 | 0.091 | 0.750 | 0.800 | 0.870 |
| 21133 | 97 | 0.702 | 0.231 | 0.700 | 0.700 | 0.800 |
| 21222 | 103 | 0.760 | 0.113 | 0.700 | 0.800 | 0.830 |
| 21312 | 104 | 0.680 | 0.216 | 0.600 | 0.710 | 0.838 |
| 12211 | 134 | 0.798 | 0.111 | 0.730 | 0.800 | 0.870 |
| 11133 | 83 | 0.732 | 0.132 | 0.670 | 0.750 | 0.830 |
| 22121 | 113 | 0.781 | 0.105 | 0.700 | 0.800 | 0.850 |
| 12121 | 124 | 0.798 | 0.110 | 0.705 | 0.800 | 0.880 |
| 22112 | 96 | 0.752 | 0.133 | 0.633 | 0.800 | 0.880 |
| 11312 | 77 | 0.705 | 0.268 | 0.600 | 0.760 | 0.850 |
| 13212 | 137 | 0.626 | 0.166 | 0.515 | 0.650 | 0.745 |
| 32331 | 111 | 0.408 | 0.424 | 0.300 | 0.500 | 0.680 |
| 13311 | 164 | 0.577 | 0.264 | 0.500 | 0.600 | 0.748 |
| 22122 | 186 | 0.651 | 0.164 | 0.580 | 0.690 | 0.750 |
| 12222 | 203 | 0.666 | 0.122 | 0.600 | 0.700 | 0.750 |
| 21323 | 94 | 0.546 | 0.258 | 0.500 | 0.585 | 0.700 |
| 32211 | 91 | 0.599 | 0.181 | 0.500 | 0.630 | 0.710 |
| 12223 | 115 | 0.582 | 0.140 | 0.500 | 0.600 | 0.690 |
| 22331 | 82 | 0.480 | 0.354 | 0.400 | 0.565 | 0.665 |
| 21232 | 99 | 0.585 | 0.225 | 0.500 | 0.650 | 0.700 |
| 32313 | 79 | 0.344 | 0.487 | 0.300 | 0.500 | 0.650 |
| 22222 | 139 | 0.587 | 0.245 | 0.500 | 0.650 | 0.730 |
| 33232 | 134 | 0.217 | 0.495 | 0.200 | 0.360 | 0.505 |
| 23232 | 175 | 0.340 | 0.409 | 0.300 | 0.450 | 0.580 |
| 23321 | 140 | 0.295 | 0.443 | 0.300 | 0.415 | 0.550 |
| 13332 | 137 | 0.240 | 0.498 | 0.200 | 0.400 | 0.590 |
| 22233 | 174 | 0.363 | 0.421 | 0.300 | 0.500 | 0.600 |
| 22323 | 146 | 0.252 | 0.488 | 0.200 | 0.450 | 0.583 |
| 32223 | 139 | 0.135 | 0.545 | -0.200 | 0.400 | 0.500 |
| 32232 | 117 | 0.116 | 0.533 | -0.100 | 0.300 | 0.500 |
| 33321 | 71 | 0.144 | 0.477 | 0.100 | 0.300 | 0.450 |
| 33323 | 70 | -0.141 | 0.584 | -0.813 | 0.100 | 0.330 |
| 23313 | 87 | 0.110 | 0.520 | -0.100 | 0.300 | 0.470 |
| 33212 | 110 | 0.273 | 0.478 | 0.223 | 0.415 | 0.555 |
| 33333 | 500 | -0.694 | 0.425 | -0.950 | -0.900 | -0.700 |
| Unconscious | 500 | -0.784 | 0.356 | -0.960 | -0.900 | -0.800 |

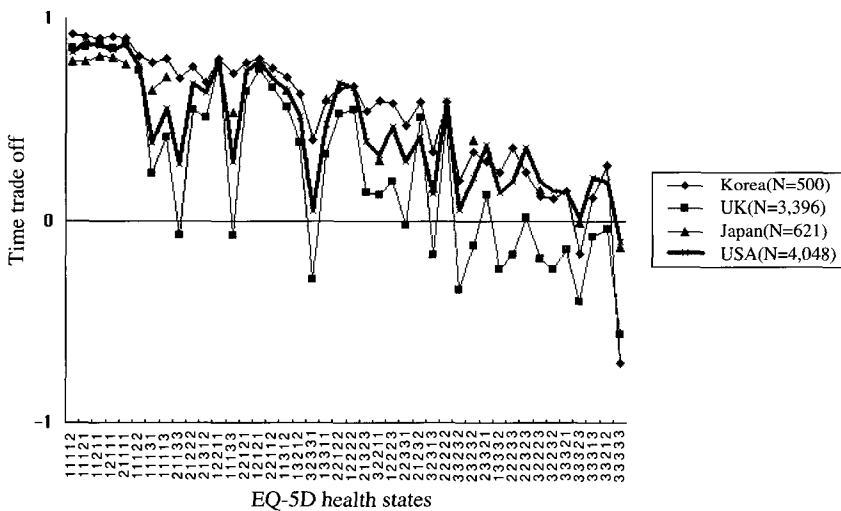


Figure 2. Comparison of mean observed TTO values for 42 EQ-5D health states.

평균이 0.923으로 가장 좋은 상태로 평가되었고, 중앙값도 0.950으로 가장 높게 나타났다. '무의식 상태'의 평균이 -0.784로 가장 낮았고, 죽음보다 못한 상태로 평가되었다. 건강상태 '33333'이 다음으로 나쁜 상태였는데 질 가중치는 -0.694이었고, 중앙값은 '무의식'과 '33333'이 모두 -0.900으로 나타났다. '33323', '33333', 그리고 '무의식'이 '죽는 것보다 못한 상태'로 평가되었다. 많은 경우 분포가 음의 방향으로 치우쳐져 있었으며, 가장 좋지 않은 상태였던, '33333'과 '무의식'은 반대로 양의 방향으로 분포가 치우쳐져 있는 것으로 나타났다.

3. 외국과의 비교

선정한 42개 EQ-5D 표준 건강상태에 대하여 TTO를 이용하여 직접 가치 평가를 수행한 결과를 외국의 자료와 비교하였다. 그 결과, 건강상태 평가 전체 경향은 외국과의 결과와 비슷하게 나타났다. 이 연구와 영국, 일본, 그리고 미국의 TTO를 이용한 질 가중치를 Figure 2와 Table 4에 나타내었는데, 질 가중치에 대해서 상관분석을 수행한 결과, 스피어만 순위상관계수는 각각 0.885, 0.882, 및 0.944 이었고, 유의확률은 모두 0.001 미만으로 통계적으로 유의하였다.

하지만, 동일한 건강상태에 대한 질 가중치의 국가 간 차이는 크게 있는 것으로 나타났다 (Table 4). t-검정을 이용하여 평균을 비교하였는데, 이 연구에서의 결과를 영국 MVH 연구 [9]에서 구한 각 건강상태별 질 가중치의 평균과 비교한 결과, 통계적으로 유의한 차이를 보이는 경우가 42개 건강상태 중 41개로 거의 모든 건강상태에서 차이를 보였다. Tsuchiya의 연구 [17]에서는 17개 건강상태에 대해서만 질 가중치를 구하였는데, 평균을 비교한 결과, 17개 건강상태 중 15개 건강상태에서 차이가 나타났다. Shaw 등의 연구 [18]와 비교한 결과에서는 다른 연구와의 비교보다는 차이가 작았는데, 42개 건강상태 중 32개 건강상태에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

질 가중치간 차이를 구하여 비교한 결과에서는 영국 MVH 연구 결과 [15]와의 비

교에서는 각 건강상태 간의 질 가중치 차이의 절대값의 평균이 0.279로 비교적 큰 차이를 보였고, Tshchiya 등 [17]의 연구, Shaw 등 [18]의 연구와 비교한 결과에서는 0.144와 0.134로 상대적으로 작은 차이를 보였다 (Table 5).

고찰

우리나라 서울 경기 지역의 일반 인구집단을 대상으로 EQ-5D로 표현된 건강상태에 대해서 TTO를 이용하여 가치 평가 작업을 수행하였다. 직접 측정한 값을 외국의 결과와 비교한 결과, 상당히 다르게 나타남을 확인할 수 있었다.

이 연구에서는 설문대상자로 서울과 경기 지역 주민을 대상으로 하였고, 표본크기는 500명으로 하였다. 대규모의 표본을 대상으로 한 영국 MVH 연구 [15]와 Shaw 등 [18]의 연구에서는 집단 간 차이 혹은 건강상태간 차이를 가정하여 각각 3,235명 및 4,000명 수준의 표본크기를 제안하고 연구하였다. 하지만, 그 외 다른 연구들에서는 300명에서 1,000명을 대상으로 연구를 수행하였다 [17,19,20]. 이 연구에서는 연구 예산의 제한 때문에 표본크기를 500명으로 정하였으며, 제한된 인원으로 성별 연령별 대표성 있는 표본을 모집하기 위해 지역을 서울과 경기도 지역으로 한정하였다. 이 연구결과를 바탕으로 앞으로 유사한 연구에 대해서 연구 설계를 할 때 표본의 크기를 계산할 수 있을 것이다. 건강상태간 차이를 0.05로 가정하고, α 와 β 를 각각 0.05와 0.2로 가정하였을 때 표본크기를 계산하면 460명 정도가 된다. 개인별로 42개 EQ-5D 건강상태 중 12개 건강상태를 평가하도록 하고, 무응답 및 자료손실분을 20% 정도로 감안한다면 적절한 표본의 크기는 2,190명 정도로 생각할 수 있겠다.

대상자는 연령 및 성에 따라 인원을 비례 할당하여 대상자를 모집하였으며, 만 20세 이상의 성인만을 조사 대상으로 하였다. 우리나라 전체 국민과 비교해보았을 때, 성별 연령별 구조는 거의 차이가 없었다. 하지만 연구 수행 결과, 최고령 응답자가 69세로, 70대 이상이 한 명도 없었다. 따라

Table 4. Comparison of mean TTO values for EQ-5D health states with other foreign studies

| EQ-5D state | This study | S.E. | UK | S.E. | p-value* | Japan | S.E. | p-value* | USA | S.E. | p-value* |
|-------------|------------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|----------|-------|-------|----------|
| 11112 | 0.92 | 0.004 | 0.85 | 0.008 | <0.001 | 0.79 | 0.01 | <0.001 | 0.83 | 0.011 | <0.001 |
| 11121 | 0.91 | 0.004 | 0.86 | 0.007 | <0.001 | 0.79 | 0.009 | <0.001 | 0.88 | 0.008 | <0.001 |
| 11211 | 0.91 | 0.005 | 0.88 | 0.006 | 0.001 | 0.82 | 0.009 | <0.001 | 0.87 | 0.008 | <0.001 |
| 12111 | 0.91 | 0.006 | 0.85 | 0.008 | <0.001 | 0.81 | 0.01 | <0.001 | 0.84 | 0.010 | <0.001 |
| 21111 | 0.90 | 0.007 | 0.88 | 0.007 | 0.012 | 0.78 | 0.011 | <0.001 | 0.87 | 0.011 | 0.007 |
| 11122 | 0.81 | 0.006 | 0.74 | 0.013 | <0.001 | | | | 0.76 | 0.018 | 0.004 |
| 11131 | 0.78 | 0.009 | 0.24 | 0.022 | <0.001 | 0.64 | 0.013 | <0.001 | 0.39 | 0.027 | <0.001 |
| 11113 | 0.80 | 0.006 | 0.41 | 0.02 | <0.001 | 0.71 | 0.011 | <0.001 | 0.56 | 0.023 | <0.001 |
| 21133 | 0.70 | 0.023 | -0.07 | 0.021 | <0.001 | | | | 0.28 | 0.026 | <0.001 |
| 21222 | 0.76 | 0.011 | 0.55 | 0.017 | <0.001 | | | | 0.68 | 0.018 | <0.001 |
| 21312 | 0.68 | 0.021 | 0.51 | 0.018 | <0.001 | | | | 0.63 | 0.017 | 0.030 |
| 12211 | 0.80 | 0.010 | 0.78 | 0.011 | 0.116 | | | | 0.79 | 0.021 | 0.370 |
| 11133 | 0.73 | 0.014 | -0.07 | 0.022 | <0.001 | 0.53 | 0.015 | <0.001 | 0.29 | 0.026 | <0.001 |
| 22121 | 0.78 | 0.010 | 0.64 | 0.015 | <0.001 | | | | 0.74 | 0.014 | 0.010 |
| 12121 | 0.80 | 0.010 | 0.75 | 0.011 | <0.001 | | | | 0.79 | 0.015 | 0.294 |
| 22112 | 0.75 | 0.014 | 0.66 | 0.013 | <0.001 | | | | 0.70 | 0.028 | 0.053 |
| 11312 | 0.71 | 0.031 | 0.56 | 0.018 | <0.001 | 0.65 | 0.012 | 0.034 | 0.65 | 0.015 | 0.034 |
| 13212 | 0.63 | 0.014 | 0.39 | 0.019 | <0.001 | | | | 0.51 | 0.021 | <0.001 |
| 32331 | 0.40 | 0.041 | -0.29 | 0.020 | <0.001 | | | | 0.05 | 0.025 | <0.001 |
| 13311 | 0.59 | 0.021 | 0.33 | 0.020 | <0.001 | 0.60 | 0.014 | 0.318 | 0.48 | 0.018 | <0.001 |
| 22122 | 0.65 | 0.012 | 0.53 | 0.018 | <0.001 | | | | 0.69 | 0.018 | 0.058 |
| 12222 | 0.67 | 0.009 | 0.55 | 0.017 | <0.001 | | | | 0.66 | 0.018 | 0.427 |
| 21323 | 0.54 | 0.027 | 0.14 | 0.022 | <0.001 | | | | 0.39 | 0.018 | <0.001 |
| 32211 | 0.59 | 0.019 | 0.13 | 0.022 | <0.001 | 0.30 | 0.020 | <0.001 | 0.33 | 0.021 | <0.001 |
| 12223 | 0.58 | 0.013 | 0.2 | 0.020 | <0.001 | | | | 0.47 | 0.020 | <0.001 |
| 22331 | 0.47 | 0.039 | -0.02 | 0.022 | <0.001 | | | | 0.30 | 0.020 | <0.001 |
| 21232 | 0.58 | 0.023 | 0.51 | 0.018 | 0.005 | | | | 0.41 | 0.029 | <0.001 |
| 32313 | 0.34 | 0.056 | -0.17 | 0.020 | <0.001 | 0.16 | 0.020 | 0.001 | 0.13 | 0.023 | <0.001 |
| 22222 | 0.59 | 0.021 | 0.5 | 0.017 | 0.001 | 0.50 | 0.016 | <0.001 | 0.60 | 0.027 | 0.391 |
| 33232 | 0.21 | 0.043 | -0.34 | 0.018 | <0.001 | | | | 0.06 | 0.024 | 0.001 |
| 23232 | 0.34 | 0.031 | -0.12 | 0.022 | <0.001 | 0.40 | 0.017 | 0.048 | 0.22 | 0.024 | 0.001 |
| 23321 | 0.30 | 0.037 | 0.13 | 0.022 | <0.001 | | | | 0.38 | 0.021 | 0.037 |
| 13332 | 0.24 | 0.043 | -0.24 | 0.020 | <0.001 | | | | 0.14 | 0.024 | 0.017 |
| 22233 | 0.36 | 0.032 | -0.17 | 0.021 | <0.001 | | | | 0.20 | 0.027 | <0.001 |
| 22323 | 0.25 | 0.040 | 0.02 | 0.022 | <0.001 | | | | 0.36 | 0.023 | 0.008 |
| 32223 | 0.12 | 0.046 | -0.19 | 0.020 | <0.001 | 0.16 | 0.021 | 0.244 | 0.20 | 0.022 | 0.074 |
| 32232 | 0.11 | 0.049 | -0.24 | 0.020 | <0.001 | | | | 0.15 | 0.021 | 0.240 |
| 33321 | 0.15 | 0.057 | -0.14 | 0.021 | <0.001 | | | | 0.14 | 0.024 | 0.443 |
| 33323 | -0.16 | 0.069 | -0.4 | 0.018 | <0.001 | -0.01 | 0.022 | 0.016 | 0.02 | 0.024 | 0.007 |
| 23313 | 0.11 | 0.056 | -0.08 | 0.021 | 0.001 | | | | 0.22 | 0.024 | 0.041 |
| 33212 | 0.28 | 0.046 | -0.04 | 0.021 | <0.001 | | | | 0.20 | 0.028 | 0.080 |
| 33333 | -0.70 | 0.018 | -0.56 | 0.007 | <0.001 | -0.13 | 0.022 | <0.001 | -0.10 | 0.012 | <0.001 |

* compared with the result from this study by t-test

서 70대 이상의 고령자의 관점을 반영하지 못했다는 단점이 존재한다고 할 수 있다. 학력에 따른 인구 구조를 살펴보면, 이 연구에서 초등학교 졸업 이하가 3.8%, 중학교 졸업 및 고등학교 졸업이 64.6%, 대학교 졸업 이상이 31.6%였다. 우리나라 전체 인구집단에서 초등학교 졸업 이하부터 대학교 졸업 이상까지가 각각 23.0%, 52.7%, 그리고 24.3% 인 것 [21]과 비교하였을 때, 초등학교 졸업 이하가 차지하는 비율이 낮고, 대학 졸업 이상은 높은 것으로 나타났다. 이는 연령 구조의 차이로 일부 설명할 수 있는데, 우리나라 전체 인구집단을 대상으로 한 자료에는 만 20세 이하의 일부와 70대 이상의 인구의 학력이 반영되어 있기 때문이다. 만 20세 이하 및 70대 이상을 제외하고 살펴보면, 각 학력에 따른 비

율이 13.2%, 54.2%, 그리고, 32.6% 로 초등학교 졸업 이하의 비율이 줄고, 대학 졸업 이상의 비율이 이 연구 응답자에서와 비슷해짐을 알 수 있다. 하지만 이러한 요소는 건강상태에 대한 가치 평가에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 알려져 있다 [22]. 다만 그 영향력의 크기가 작다고 하더라도 영향을 미칠 수 있기 때문에, 표본 집단을 구성할 때 일반 인구집단을 잘 대표할 수 있도록 하는 것은 중요한 일이라고 할 수 있겠다.

자가 평가 EQ-5D 설문조사 결과, 운동능력, 자기관리, 일상 활동에서 문제를 호소한 경우는 상대적으로 적고, 통증/불편감과 불안/우울 차원에서는 다수가 호소하는 양상이 나타났는데, 이와 같은 경향은 외국의 결과와도 비슷하고 [23,24], Seong

Table 5. Absolute TTO value difference of EQ-5D health states between Korean and other foreign studies

| Absolute TTO value difference | UK | Japan | USA |
|--|--|---|---|
| < 0.1 | 11112, 11121, 11211, 12111, 21111, 11122, 12211, 12121, 22112, 21232, 22222 | 11211, 11113, 11312, 13311, 22222, 23232, 32223 | 11112, 11121, 11211, 12111, 21111, 11122, 21222, 21312, 12211, 22121, 12121, 22112, 11312, 22122, 12222, 22222, 23321, 32223, 32232, 33321, 33212 |
| 0.1 ~ 0.3 | 21312, 21222, 11312, 22122, 12222, 22121, 13212, 13311, 23321, 22323, 33321, 23313, 33323, 33333 | 11112, 11121, 12111, 21111, 11131, 11133, 32211, 32313, 33323 | 11113, 13212, 13311, 21323, 32211, 12223, 22331, 21232, 32313, 33232, 23232, 13332, 22233, 22323, 33323, 23313 |
| 0.3 ~ 0.5 | 11113, 21323, 32211, 12223, 22331, 23232, 13332, 32223, 32232, 33212 | | 11131, 21133, 11133, 32331 |
| > 0.5 | 11131, 21133, 11133, 32331, 32313, 33232, 22233 | 33333 | 33333 |
| Mean difference in absolute TTO values | 0.279 | 0.144 | 0.134 |

등 [25]이 전화로 수행한 연구 결과와도 비슷한 양상이었다. 하지만, 문제가 있다고 호소한 비율은 이 연구에서 상대적으로 작게 나타났다. 사회경제적 위치에 따라 개인이 평가한 건강상태에 차이가 있는 것으로 알려져 있다 [26]. 특히 Sen은 미국과의 비교에서 인도에서의 기대여명이 훨씬 짧음에도 불구하고, 자가 평가 건강상태는 오히려 인도에서 더 좋게 평가함을 보고한 바 있다 [27]. 이러한 양상은 일반 인구집단을 대상으로 한 EQ-5D 자가 평가에서도 일부 보고된 바 있다 [28]. 더불어 교육정도, 가구 수입, 보건의료 서비스에 대한 접근성, 건강에 대한 문화적인 인식 등 사회 인구학적 특성이 기여한다고 볼 수 있다 [29]. 또한 일종의 선택 편향(selecti on bias)도 고려해야 할 것으로 보인다. 가 상의 건강상태를 평가하는 작업은 비교적 힘든 작업이기 때문에 자신의 건강상태가 좋지 않은 사람은 연구에 참여하지 못하였을 가능성이 있다. 이러한 점은 제한점으로 작용할 수 있을 것이다.

EQ-5D로 표현된 42개 건강상태에 대해 서 질 가중치를 구한 결과, 각각의 자료는

정규분포를 보이기도는 한쪽으로 치우 친 분포를 보였다. 좋은 건강상태에서는 점수가 큰 쪽으로 나쁜 건강상태에서는 상대적으로 점수가 낮은 쪽으로 치우치는 양상으로 나타났다. 이러한 연구 결과는 이미 기존의 연구에서 보고된 바 있다 [15,17,18]. 이러한 문제는 이후 나머지 건 강상태에 대한 추정모형을 개발할 때 추 정 모형에서 회귀모형 가정에 위배 요인 으로 작용할 수 있어, 추후 모형 구축 연구 에 중요한 고려 요인으로 생각해 볼 필요 가 있다.

한국의 일반인구집단의 EQ-5D 건강상 태에 대한 TTO 질 가중치를 외국의 결과 와 비교해 본 결과, 전체적인 순위나 경향 은 외국의 결과와 비슷하였으나, 실제값 은 큰 차이를 보이는 것으로 나타났다. EQ-5D 가치 평가 연구에서 TTO를 이용하 여 대규모로 수행한 기본 연구가 영국 MVH 연구인데 [15], 많은 연구들이 이 연 구와 결과를 비교하였다. 여러 연구 결과 에서 내린 결론은 전체적인 경향은 비슷 하나 질 가중치 및 그에 영향을 주는 차원 들이 서로 다르다는 것이었다 [17-20]. 유

럽 전체 자료를 하나로 모아 만든 질 가중 치 평가 세트에서도 VAS의 경우는 유사한 양상이었으나, TTO로 구한 세 나라간의 결과에서는 차이가 난다고 보고한 바 있 다 [9]. 이 연구에서도 비슷한 양상이었는 데, 특히 영국과는 차이가 많이 났으며, 미 국이나 일본과도 각 상태에서의 평균값의 차이가 나타났다. ‘죽는 것보다 못한 건강 상태’를 비교하였을 때에도 영국과 차이 가 많이 났다. 영국은 42개 EQ-5D 건강상 태 중 16개 건강상태(38.1%)가 ‘죽는 것보 다 못한 건강상태’였지만, 이 연구에서는 42개 EQ-5D 건강상태 중에는 2개 상태 (4.8%)만 ‘죽는 것보다 못한 건강상태’였 고, 일본은 17개 중 2개 (11.8%), 미국은 42 개 중 1개 (2.4%)만 ‘죽는 것보다 못한 건 강상태’로 평가하여 이 연구결과와 비슷 하였다. 다른 연구결과도 살펴보면, Badia 등이 수행한 스페인의 연구 [20]에서는 ‘죽는 것보다 못한 건강상태’의 수가 EQ- 5D 42개 중 16개 (38.1%)로 영국 MVH 연 구 결과 [15]와 같았고, Greiner 등이 수행한 독일 연구의 경우 [19]에는 34개 상태 중 4 개 (11.8%)로 그 보다 작은 비중을 차지하 였다. 이러한 결과는 각 건강상태를 가치 평가하여 구한 질 가중치가 국가마다 다 를 수 있다는 것을 보여주는 결과이다. 따 라서 외국에서 구한 EQ-5D 건강상태에 대 한 질 가중치를 우리나라에 바로 적용해 서는 안 된다는 주장을 뒷받침한다고 할 수 있다.

TTO로 가치 평가한 값이 이렇게 차이를 보이는 원인으로는 연구대상의 특성, 가 치 평가 방법 등 여러 가지를 살펴볼 수 있 다. 먼저 연구대상의 특성과 관련해서는 연구대상자의 성별, 연령구조, 교육수준 혹은 건강상태의 차이가 질 가중치 값에 영향을 줄 수 있다. Dolan 등은 남성과 59세 이하의 젊은 연령군에서 여성과 60세 이상 의 고령군보다 건강상태를 평가할 때 좀 더 높게 평가한다고 보고한 바 있다 [22]. 그리고 영국 MVH 연구와 스페인, 그리고 독일 3개국의 TTO 질 가중치 결과를 비교 한 결과에서도 성별과 일부 교육수준이 영향을 미칠 수 있음을 보고한 바 있다 [9]. 하지만, 그러한 연구대상자의 특성이 가 치 평가 작업에 미치는 영향은 아주 작은

것으로 나타났다. 영국, 스페인, 독일 3개국 비교에서 영국과 스페인의 결과는 비슷한 것으로 나타났으나, 독일의 값은 0.189 정도 더 높은 것으로 나타났고, 개인 특성 변수를 보정한 이후에도 0.172 정도의 차이가 계속 존재하는 것으로 나타났다. 이는 개인 특성 변수 이외에도 다른 요인이 질 가중치를 구하는데 영향을 미칠 수 있음을 의미한다 [9]. 다만, 성, 연령 등이 질 가중치에 영향을 줄 수 있기 때문에 앞서 언급한 바와 같이 인구집단을 충분히 대표할 수 있도록 표본을 추출하는 것이 중요하다. 가치 평가 방법 및 적용과정도 영향을 미칠 수 있다. 이 연구에서는 TTO를 이용한 질 가중치를 살펴보았는데, VAS와 비교하였을 때 TTO로 구한 값에서 국가 간 차이가 더 큰 경향이 있다 [9]. 이는 VAS가 상대적으로 더 쉽기 때문에 그럴 가능성도 있으며, VAS를 이용한 가치 평가 과정에는 문화적 차이가 덜 영향을 줄 가능성도 있다.

가치 평가 대상 건강상태를 보다 세부적으로 살펴보는 것도 그 차이를 이해하는데 도움을 줄 수 있다. 이 연구에서 TTO의 방법을 이용하여 평가한 건강상태의 질 가중치 값을 영국 MVH 연구 [15]와 비교하였을 때, 차이가 0.1 이상인 건강상태는 31개 (73.8%)로 대부분 수준 '3'의 상태를 가지고 있었다. 더불어, 0.5 이상의 차이를 보이는 건강상태들은 7개 건강상태가 있었는데, 모두 통증/불편감 혹은 불안/우울의 두 가지 항목 중 최소한 하나에는 수준 '3'의 항목이 있는 경우였다. 거의 모든 상태에서 이 연구에서 평가한 질 가중치 값이 높았고, 영국 MVH 연구에서 높게 평가한 건강상태는 '33333' 한 가지 밖에 없었다. 일본 [17]과 미국 [18]의 경우에는 각각 17개 EQ-5D 건강상태 중 7개 (41.1%), 42개 건강상태 중 21개 (50.0%)에서 질 가중치 차이가 0.1 미만으로 비슷하게 나타났다. 하지만, 상당히 다른 것은 '33333'에 대한 질 가중치 값이었다. 우리나라 일반 인구 집단에서는 대부분의 질 가중치를 상당히 높게 평가하였으나, '33333'의 경우에는 외국에서의 자료보다 낮게 평가하였다. 이러한 차이는 '사망 상태' 혹은 극단적으

로 나쁜 건강상태에 대한 태도들이 영향을 미친 것으로 생각할 수 있다 [30]. 특히, 불교와 같은 종교 및 사회문화적인 요인이 중요한 역할을 하며 이러한 요인에 기인하여 서양과는 건강상태 혹은 죽음에 대한 태도가 다를 수 있는데 이러한 요인이 영향을 미쳤을 수도 있다 [31,32].

이러한 다양한 요인들이 TTO를 이용하여 구한 질 가중치에 영향을 미칠 수 있는데, 중요한 사실은 살펴본 여러 요인들이 어떤 지역이나 국가의 특성이기도 하다는 점도 고려해야 할 필요가 있다는 것이다. TTO를 이용한 질 가중치는 경제성 평가 등 자원을 할당하기 위한 정책의 근거 자료로 혹은 임상 결과를 판단하기 위한 지표로 사용하게 되는데, 이러한 인구집단 특성 및 문화적인 차이를 무시하고 외국 자료를 그대로 우리나라에서의 의사결정 자료로 활용하게 된다면 잘못된 결론을 유도할 수도 있다. 따라서 우리나라에서 보건사업의 우선순위 결정, 임상적 치료 방법의 결정 등 여러 가지 의사결정을 위해 이러한 자료를 사용하고자 할 때에는 외국의 자료를 그대로 사용하는 것이 아니라 우리나라 인구집단에 적용가능한 질 가중치를 적절하게 사용할 필요가 있다고 하겠다.

결론

우리나라에서 일반 인구집단을 대상으로 42개 EQ-5D 건강상태에 대해서 TTO를 이용하여 질 가중치를 구하였다. 이 연구에서 구한 질 가중치는 외국의 값과 순위에서의 전체적인 경향은 비슷하였고, 자료의 치우침 등 특성도 비슷한 것으로 나타났다. 하지만, 실제 건강상태별 질 가중치는 외국의 값과 차이가 큰 것으로 나타났다. 따라서 외국의 질 가중치를 우리나라의 연구에 바로 이용할 경우 그 결론이 부적절할 가능성이 있다. 앞으로는 우리나라에서 질 가중치를 이용한 연구를 수행할 때는 우리나라의 일반 인구집단에서 구한 질 가중치를 사용하는 것이 바람직할 것이다.

참고문헌

1. Drummond MF, O'Brien B, Stodart G, Torrance G. *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*. 3rd ed. New York: Oxford University Press; 2005
2. Gold MR, Siegal JE, Russell LB, Weinstein MC. *Cost-effectiveness in Health and Medicine*. New York: Oxford University Press; 1996
3. Patrick DL, Bush JW, Chen MM. *Methods for measuring levels of well-being for a health status index*. *Health Serv Res* 1973; 8(3): 228-245
4. Kaplan RM, Anderson JP. *A general health policy model: Update and applications*. *Health Serv Res* 1988; 23(2): 203-235
5. Torrance GW, Boyle MH, Horwood SP. *Application of multi-attribute utility theory to measure social preferences for health states*. *Oper Res* 1982; 30(6): 1043-1069
6. Torrance GW, Feeny DH, Furlong WJ, Barr RD, Zhang Y, Wang Q. *Multiattribute utility function for a comprehensive health status classification system: Health Utilities Index Mark 2*. *Med Care* 1996; 34(7): 702-722
7. EuroQol Group. *EuroQol: A new facility for the measurement of health-related quality of life*. The EuroQol Group. *Health Policy* 1990; 16(3): 199-208
8. Brooks R. *EuroQol: The current state of play*. *Health Policy* 1996; 37(1): 53-72
9. Brooks R, Rabin R, Charro F. *The Measurement and Valuation of Health Status Using EQ-5D: A European Perspective*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher; 2003
10. Dolan P, Gudex C, Kind P, Williams A. *Valuing health states: A comparison of methods*. *J Health Econ* 1996; 15(2): 209-231
11. Park SM, Park MH, Won JH, Lee KO, Choe WS, Heo DS, Kim SY, Lee KS, Yun YH. *EuroQol and survival prediction in terminal cancer patients: A multicenter prospective study in hospice-palliative care units*. *Support Care Cancer* 2006; 14(4): 329-333
12. Lee HY, Park EC, Kim HJ, Choi JY, Kim HN. *Cost-utility analysis of cochlear implants in Korea using different measures of utility*. *Acta Otolaryngol* 2006; 126(8): 817-823
13. Oh KT, Kwak EJ, Ju EK, Kim TH, Lee JH, Chung WT, Choe WJ, Bae SC. *Health-related quality of life in Korean patients with rheumatic disease*. *J Korean Rheum Assoc* 2002; 4 suppl: S39-S59 (Korean)
14. Lee MK, Choi JY, Kim IK, Cho YA, Kim YS, Jung HJ, Kim LN, Lee YK, Cho Y. *Does living nearby a garbage dumping site degrade the quality of life? A case study based on Shindong Myeon residents, Chun-cheon Si*. *J Prev Med Public Health* 2006; 39(4): 302-308

- (Korean)
15. Dolan P. Modeling valuations for EuroQol health states. *Med Care* 1997; 35(11): 1095-1108
 16. Patrick DL, Starks HE, Cain KC, Uhlmann RF, Pearlman RA. Measuring preferences for health states worse than death. *Med Decis Making* 1994; 14(1): 9-18
 17. Tsuchiya A, Ikeda S, Ikegami N, Nishimura S, Sakai I, Fukuda T, Hamashima C, Hisachige A, Tamura M. Estimating an EQ-5D population value set: The case of Japan. *Health Econ* 2002; 11(4): 341-353
 18. Shaw JW, Johnson JA, Coons SJ. US valuation of the EQ-5D health states: Development and testing of the D1 valuation model. *Med Care* 2005; 43(3): 203-220
 19. Greiner W, Claes C, Busschbach JJ, Graf von der Schulenburg JM. Validating the EQ-5D with time trade off for the German population. *Eur J Health Econ* 2004; 6(2): 124-130
 20. Badia X, Roset M, Herdman M, Kind P. A comparison United Kingdom and Spanish general population time trade-off values for EQ-5D health states. *Med Decis Making* 2001; 21(1): 7-16
 21. 통계청. 한국통계연감 52호. 통계청; 2005, 157-159쪽
 22. Dolan P, Gudex C, Kind P, Williams A. The time trade-off method: results from a general population study. *Health Econ* 1996; 5(2): 141-154
 23. Burstrom K, Johannesson M, Diderichsen F. Swedish population health-related quality of life results using the EQ-5D. *Qual Life Res* 2001; 10(7): 621-635
 24. Johnson JA, Pickard AS. Comparison of the EQ-5D and SF-12 health surveys in a general population survey in Alberta, Canada. *Med Care* 2000; 38(1): 115-121
 25. Seong SS, Choi CB, Sung YK, Park YW, Lee HS, Uhm WS, Kim TW, Jun JB, Yoo DH, Lee OY, Bae SC. Health-related quality of life using EQ-5D in Koreans. *J Korean Rheum Assoc* 2004; 11(3): 254-262 (Korean)
 26. Chen LC, Kleinman A, Ware NC. Health and Social Change in International Perspective. Boston: Harvard University Press; 1994
 27. Sen A. Health: perception versus observation. *BMJ* 2002; 324(7342): 860-861
 28. Jelsma J, Ferguson G. The determinants of self-reported health-related quality of life in a culturally and socially diverse South African community. *Bull World Health Organ* 2004; 82(3): 206-212
 29. Polsky D, Willke RJ, Scott K, Schulman KA, Glick HA. A comparison of scoring weights for the EuroQol derived from patients and the general public. *Health Econ* 2001; 10(1): 27-37
 30. Balk DE. A Review of: "Death and Bereavement in Asia, Australia, and New Zealand (vol. 4 of the death and bereavement around the world series)". *Death Stud* 2006; 30(1): 87-93
 31. Keown D. End of life: The Buddhist view. *Lancet* 2005; 366(9489): 952-955
 32. Yick AG, Gupta R. Chinese cultural dimensions of death, dying, and bereavement: Focus group findings. *J Cult Divers* 2002; 9(2): 32-42