

식중독의 사회경제적 비용추정: 삶의 질 개념을 적용한 질병비용추정법을 이용하여

신호성¹, 이수형¹, 김종수², 김진숙², 한규홍²

¹한국보건사회연구원; ²식품의약품안전청

Socioeconomic Costs of Food-Borne Disease Using the Cost-of-Illness Model: Applying the QALY Method

Hosung Shin¹, Suehyung Lee¹, Jong-Soo Kim², Jinsuk Kim², Kyu-Hong Han²

¹Korea Institute for Health and Social Affairs; ²Korea Food & Drug Administration

Objectives: This study estimated the annual socioeconomic costs of food-borne disease in 2008 from a societal perspective and using a cost-of-illness method.

Methods: Our model employed a comprehensive set of diagnostic disease codes to define food-borne diseases with using the Korea National Health Insurance (KNHI) reimbursement data. This study classified the food borne illness as three types of symptoms according to the severity of the illness: mild, moderate, severe. In addition to the traditional method of assessing the cost-of-illness, the study included measures to account for the lost quality of life. We estimated the cost of the lost quality of life using quality-adjusted life years and a visual analog scale. The direct cost included medical and medication costs, and the non-medical costs included transportation costs, caregiver's cost and administration costs. The lost productivity costs included lost workdays due to illness and lost earnings due to premature death.

Results: The study found the estimated annual socioeconomic costs of food-borne disease in 2008 were 954.9 billion won (735.3 billion won-996.9 billion won). The medical cost was 73.4-76.8% of the cost, the lost productivity cost was 22.6% and the cost of the lost quality of life was 26.0%.

Conclusions: Most of the cost-of-illness studies are known to have underestimated the actual socioeconomic costs of the subjects, and these studies excluded many important social costs, such as the value of pain, suffering and functional disability. The study addressed the uncertainty related to estimating the socioeconomic costs of food-borne disease as well as the updated cost estimates. Our estimates could contribute to develop and evaluate policies for food-borne disease.

Key words: Food poisoning, Cost of illness, Quality-adjusted life years

J Prev Med Public Health 2010;43(4):352-361

서론

식중독 발생으로 인한 사회경제적 손실비용은 2005년 1조 6천억으로 추정되었다 [1]. 더구나 식중독 발생건수의 증가 및 대형화 추세, 신종 바이러스 등장과 낮은 원인식품규명률을 고려하면 식중독 발생으로 인한 사회경제적 손실비용은 상당할 것으로 예상된다 [2].

식중독으로 인한 사회경제적 손실비용 추정을 위하여 주로 활용되는 방법은 질병비용추정법(cost-of-illness: COI) [3]과 지불의사추정법(willingness to pay: WTP) [3]이 있다. COI 방법은 질병이나 사망사건의 직·간접적인 사회경제적 비용을 수량화하여 추정하는 방식이다. 이는 질병의

직·간접비용을 추정하는데 유용한 방법이나 질병으로 야기되는 전체적인 삶의 질의 저하로 발생하는 사회·심리적 비용과 같은 무형의 비용을 계산할 수 없어 질병으로 비롯된 비용을 과소평가하는 경향이 있다. 또한 비용항목에 대한 자료가 부족할 경우 적용하기 힘들다는 단점이 있다. 반면 WTP는 소비자가 질병을 예방하기 위해 기꺼이 지불하고자 하는 최대금액을 측정하는 편익 추정법으로 소비자가 체감하는 식중독 예방 효용(utility)을 직접적으로 계측할 수 있는 방법이다. 그러나 WTP는 설문을 통해 대상재화의 가치를 평가하는 방법이기 때문에 설문방법에 따라 결과가 달라질 수 있으며 여러 가지 편익(bias)의 영향을 받을 수 있다. 또한 응답자의 지불의사에 대한 응답이 실제 지불하

게 되는 금액보다 클 경우가 많아 편익이 과다 측정될 경우가 있다. 따라서 COI 산출값은 비용의 하한선으로, WTP 산출값은 비용의 상한선으로 판단되는 경향이 있으며 비용산출방법의 옳고 그름과 상관없이 가용자료와 연구목적에 따라 연구자들은 두 가지 방법 중 하나를 선택하여 비용을 산출한다 [2].

식중독으로 인한 사회경제적 손실비용을 추정한 국외 연구는 상당수 있다. 미국 농무부 소속 연구기관인 ERS (Economic Research Service)에서는 COI 방법을 이용하여 2000년 5가지 주요 식중독 원인균에 한하여 연간 사회경제적 비용을 추계하였고 [3] 호주의 Department of Health and Ageing [4]에서는 2001년 COI 방법을 이용하여 식품매개질환(식중독)으로 인한 연간 손실비용을 추정하였다. Todd [5] 또한 COI 방법을 이용하여 캐나다에서의 식품매개질환으로 인한 손실비용을 추정하였으며 Buzby 등 [6]도 COI 방법을 이용하여 미국에서의 6개의 가장 보편적인 식중독균으로 인한 식중독 발생비용을 추정하였다. 그 외 Robert와 Sockett [7]는 영국에서의 살모넬라로 인한 사회경제적 비용을, Scott 등 [8]은 뉴질랜드에서의 식품매개질환으로 인한 사회적 비용을 COI 방법을 이용하여 산출하였으며 Lindqvist 등 [9]은 스웨덴에서의 식중독으로 인한 사회경제적 비용을 COI 방법을 이용하여 추계하였다. 그러나 COI 방법을 이용한 대부분의 식중독 비용추계 연구는 중요하다고 판단되는 몇몇 병원체(pathogen)만을 대상으로 하거나 교통, 사망에 따른 가치 등과 같은 중요한 사회경제적 비용을 고려하지 않는 한계가 있다 [10].

국외 연구와는 달리 식중독으로 인한 사회경제적 손실비용을 추정한 국내연구는 그리 많지 않다. 대부분의 연구는 COI 방법을 이용하여 한정된 범위에서 식중독으로 인한 사회경제적 비용을 추계한 경우이다. 식중독의 사회경제적 비용을 추계한 Bahk과 Roh [11]연구와 Choi [12]의 연구는 식중독 중 살모넬라에 의한 식중독에 한하여 의료비용과 생산성손실비용을 추계하였고 Lee 등 [1]의 연구와 Bahk 등 [13]의 연구는 의료비용 및 생산성손실비용 외 역학조사비용, 행정비용 및 여가비용을 추계하였으나 자료의 한계로 여전히 식중독으로 인한 무형의 비용을 포함하지 않았다.

본 연구의 목적은 일반적으로 COI 방법에서 산출하기 어려웠던 무형의 비용(삶의 질 저하비용)을 고려하여 식중독으로 인한 사회경제적 비용을 추계하는 것이다. 이는 COI 방법의 단점으로 지적되어온 비용을 과소평가하는 경향을 줄여 식중독으로 인한 사회·심리학적 비용과 같은 무형의 비용을 일부 고려할 수 있게 해줄 것이다.

재료 및 방법

식중독으로 인한 사회경제적 비용을 산출하기 위해서는 연간 식중독 환자수와 식중독 증상에 따른 이환일수와 1인당 평균 질병비용 지출 규모가 산출되어야 한다. 본 연구는 주로 식중독 증상에 따른 질병비용 지출에 대해서 논의하며 연간 식중독 환자수 추계는 Shin 등 [2]의 연구결과를, 질병비용은 건강보험심사평가원에서 제공받은 급여 심사자료를 분석하여 이용한다.

전화조사를 이용하여 2009년 5월과 7월, 각각 1000명의 전국의 첫돌 된 영아에서부터 성인남녀를 대상으로(총 표본수 2000명) 미보고된 식중독 경험자수를 추정한 Shin 등 [2]의 연구결과에 따르면 2009년 기준으로 연간 11635천 명이 식중독을 경험한 것으로 나타났다. 이 중 의료기관 이용이 필요 없는 경중의 식중독 경험자는 9302천 명, 외래기관 방문이 필요한 중간정도의 식중독 경험자는 1638천 명, 입원 치료가 필요한 중중의 식중독 경험자는 695천 명이었다. Shin 등 [2] 연구에서 식중독 환자수 조사는 미국의 질병관리본부(Centers for Disease Control and Prevention: CDC)에서 식품매개질환의 환자수를 추정하기 위해 주기적으로 시행하는 FoodNet 조사와 호주정부에서 동일한 목적으로 실시하는 OzFoodNet 조사를 벤치마킹한 것이다.

COI 방법에 의한 사회경제적 비용 추정에 있어 비용항목은 크게 직접비용과 간접비용으로 구분된다. 직접비용에는 질병 예방 및 치료에 소요되는 의료비용과 예방 및 질병 치료를 위해 직접적으로 사용하는 비의료비용, 가령 교통비 및 간병비, 행정비용, 산업비용, 질병감시비용 등이 포함되며 간접비용에는 질병의 발생으로 인하여 불가피하게 감소될 수밖에 없는 생산성 손실비용 및 조기사망 비용, 기타 무형의 삶의 질 저하 비용 등이 포함된다 [12,14]. 본 연구는 식중독으로 인한 사회경제적 비용 추정을 위해 직접비용으로는 직접의료비용인 의료비용 및 약제비용과 직접비의료비용인 교통비, 간병비 그리고 행정비용을, 간접비용으로는 생산성 손실비용과 조기사망 비용, 무형의 비용인 삶의 질 비용을 비용항목으로 정하였다 (Table 1). 일반적으로 식중독(또는 식품매개질환)으로 인한 사회경제적 비용을 추정한 국내 연구들 [2,11,12]은 가용 자료의 한계로 무형의 비용은 생략하였으나 본 연구는 무형의 비용인 삶의 질 비용을 포함하여 식중독으로 인한 사회경제적 비용을 추정하였다. 비용추정 관점은 사회적 관점이며 비용추정을 위한 자료원 및 추정방법은 Table 1과 같다.

Table 1. Categories related to food-borne disease and data sources

Types of costs	Categories	Subcategories	Data sources
Direct costs	Medical costs	Medical service, medication	National health insurance reimbursement data
	Non-medical costs	Transportation, care-giving	National health and nutrition examination survey
		Administration costs (government)	Korea food and drug administration
Indirect costs	Lost quality of life costs	Lost productivity costs	Wage structure survey
		Premature death costs	Wage structure survey
		Other costs*	Survey conducted in the study

*Costs attributed to pains, suffering, and functional disability.

Table 2. Diseases groups included in the analyses

KCD5	Disease group	Diseases included in the analyses
A02	Other salmonella infections	A02.2, A02.8, A02.9
A03	Shigellosis	A03.0, A03.1, A03.2, A03.3, A03.8, A03.9
A04	Other bacterial intestinal infections	A04.0, A04.1 A04.2 A04.3 A04.4 A04.5 A04.6
A05	Other bacterial food-borne intoxications	A05.0, A05.1, A05.2, A05.3, A05.4, A05.8, A05.9
A06	Amoebiasis	A06.0
A07	Other protozoal intestinal diseases	A07.1, A07.2
A08	Viral and other specified intestinal infections	A08.0, A08.1, A08.2, A08.3, A08.4, A08.5
A09	Diarrhoea and gastroenteritis of presumed infectious origin	A09.0, A09.9
K52	Other noninfective gastroenteritis and colitis	K52.1, K52.2, K52.8, K52.9

1. 의료비용 및 약제비용

식중독 발생으로 인한 일반적인 의료비용은 진료비, 약제비 외 만성 합병증 비용, 응급실 비용 등이 포함되나 본 연구에서는 건강보험심사평가원의 건강보험급여 심사자료를 이용하여 식중독 발생으로 인한 진료비용과 약제비만을 산출하였다. 단, 의사의 처방없이 구입할 수 있는 일반의약품(over the counter: OTC) 비용과 비급여 의약품 비용은 약제비에 포함하지 않았다. 질병으로 인한 의료비용을 계산하기 위해서는 먼저 식중독을 유발하는 질병군을 확정해야 한다. 그러나 식중독은 특정 주진단명으로 구분되지 않을 뿐만 아니라 식중독을 일으키는 원인이 다양하여 그 경계를 명확히 확정하기 어려운 점이 있다. 이에 본 연구는 건강보험급여 심사자료 중 주진단명이 A02-A09, K52인 질병군에서 관련 전문의의 자문을 거쳐 식중독으로 인한 장염이나 위장염으로 추정되는 질병군을 식중독을 유발하는 질병군으로 정의하였다 (Table 2).

직접비용 중 의료비용은 2008년 건강보험급여 심사자료를 이용하여 입원환자군, 외래진료 환자군으로 구분하여 산출하였다(건강보험 진료비와 약제비 포함). 건강보험급여 심사자료에는 공단부담금과 법정 본인부담금 외 비급여 본인부담금은 포함되지 않기 때문에 입원과 외래 비급여 진료비 추계를 위하여 2007년도 건강보험환자의 본인부담 진료비 실태조사 결과 [15]를 활용하였다. 본인부담 진료비 실태조사에는 식중독이란 질병군으로 추계되는 질병비용이 없어 '감염성 기원이라고 추정되는 설사와 위장염'의 입

원과 외래이용시 지급된 비급여 본인부담을 결과(입원 23.5%, 외래 17.3%)를 적용하여 비급여 본인부담금의 크기를 추계하였다. 의료비용은 추정 식중독 환자수에 일인당 평균 진료비를 곱하여 산출하였다. 2008년 건강보험 식중독 환자군의 평균입원일수는 6.1일, 평균외래방문일수는 1.2일이며, 입원 시 평균진료비는 567268원, 외래방문 시 평균진료비는 51716원이었다. 이중 법정본인부담금을 제외한 비급여 본인부담금은 입원의 경우 107819원 외래는 6731원으로 추산되었다. 건강보험 환자의 식중독 치료에 소요되는 약제비는 입원은 646원, 외래는 6076원이었다.

2. 교통비, 간병비, 행정비용

직접비의료비는 교통비, 간병비, 식중독 관리 행정비용으로 구분하였다. 입원과 외래방문을 위해 소요되는 총비용은 집에서 의료기관까지의 왕래비용에 의료기관 방문횟수를 고려하여 추정하였다. 입원과 외래방문을 위한 왕래비용은 2005년 국민건강영양조사 분석결과 [16]를 활용하되 통계청의 물가상승률 [17]을 적용하여 2008년 비용으로 환산하였다. 의료기간 방문목적이 입원이나 외래방문이나에 따라 교통수단의 차이는 없다고 가정하였다. 국민건강영양조사자료 [16]와 2005년 대비 물가상승률(9.7%) [17]을 이용하여 추정한 2008년의 교통비는 방문 1회당 9167원이었다.

간병비용은 평균입원 일수에 입원 일당 간병비용을 곱하여 산출하였다. 입원일당 간병비용은 Choi 등 [18]의 연구결

과인 41000원에 2005년 대비 물가상승률(9.7%) [17]을 적용하여 산출하였다. 식중독 환자의 경우 모든 입원환자에 대해 간병비용이 발생한다고 가정하였다.

식중독 발생으로 인한 행정비용은 역학조사비, 출장비, 분석비 등을 포함한다. 이와 관련된 비용 산출은 Bahk 등 [13] 및 Lee 등 [1]의 연구결과를 이용하여 산출하였는데 해당 연구 결과에 2008년 물가 상승률 4.7% [17]을 적용하여 산출하였다. 이렇게 산출된 역학조사 및 행정비용은 195백만원으로 추계되었다.

3. 생산성 손실비용

생산성 손실비용은 입원, 의료기관방문, 활동제한 및 조기사망에 대한 기회비용으로 환자가 질병에 걸려 일시적으로 일을 못하거나 사망하는 경우 발생하는 비용을 의미한다. 일반적으로 질병으로 인한 작업손실비용은 일을 할 수 없게 된 시간에 임금을 적용하여 산출하며 조기사망에 따른 생산성 손실비용은 조기사망하지 않고 생산활동 가능 기간까지 건강하게 살 경우 벌어들일 수 있는 장래 기대소득으로 계산한다.

작업손실비용은 성과 연령에 따라 많은 차이를 보이기 때문에 시간비용을 정확히 고려하는 것이 중요하다. 시간비용을 충실히 반영하기 위해 본 연구에서는 식중독 발생자의 성별 연령별 구성비율을 반영하여 작업손실비용을 추정하였다. 기존의 연구 [13]는 식중독 발생에 따른 결근일수 산정 시 입원환자는 평균 3일, 외래환자는 1일로 가정하였으며, 감염환자는 25%의 생산능력 저하될 것으로 가정하여 비용을 계산하였다. 본 연구는 2008년 건강보험급여 심사자료 분석결과에 근거하여 식중독으로 인한 입원환자는 평균 6.1일, 의료기관 외래방문환자는 평균 1.2일의 결근일수가 발생하며 이 기간 동안 100% 생산능력 저하가 있다고 계산하였다. 그러나 경증의 감염환자의 경우 기존 연구와 같이 25%의 생산능력이 저하될 것으로 가정하였다. 성별, 연령별 일일평균급여액은 노동부의 임금구조기본통계조사자료 분석결과 [19]를 활용하고 월 급여총액을 근로일수로 나누어서 계산하였다. 식중독으로 인한 작업손실비용은 15-64세 구간에서 발생한다고 가정하였다. 따라서 0-14세까지, 65세 이상의 경우에는 생산성이 0이라고 가정하였으며 평균 고용률은 통계청 [20]의 59.5%를 적용하였다. 작업손실비용 추정을 위한 구체적인 산출식은 아래 식(Equation 1)과 같다.

$$LC = \sum_i \sum_j \sum_k N_{ijk} \times Y_{ij} \times R \times E_{ij} + \sum_i \sum_j \sum_l N_{ijl} \times Y_{ij} \times L_l \times E_{ij} + \sum_i \sum_j \sum_m N_{ijm} \times Y_{ij} \times L_m \times E_{ij} \quad (1)$$

LC: productivity costs, N: no of patients
 Y: daily mean wage, R: productivity lost rate (25%)
 L: mean morbidity days, E: employment rate
 i: sex, j: age group, k:mild cases,
 l:moderate cases, m:severe cases

조기사망으로 인한 생산성 손실비용은 Landefeld와 Seskin [21]의 장래 기대소득(total expected income) 추정식을 이용하여 추정하였다(Equation 2). 기존 연구결과와 같이 식중독으로 인한 사망가능성이 높은 계층이 주로 노년층이라는 점을 감안하여 55세에서 59세 사이의 연령층만을 고려하였다 [1]. 과세전 소득은 2008년 임금구조기본통계조사자료 [19] 값을 이용하였으며 잔여 경제활동기간은 5년으로, 식중독으로 인한 조기 사망자 수는 최대 10명으로 가정하고 할인율은 5%(국고채 수익률)를, 개인마다 다른 사망에 대한 위험 회피 정도를 반영하기 위한 위험회피도는 1.6을 적용하여 조기사망에 따른 생산성 손실비용을 추정하였다. 장래 기대소득 추정식은 식(2)와 같으며 Y는 과세전 소득, r은 사회적 할인율(위험감소활동에 대한 투자의 기회비용), T는 잔존 생애기간, α는 위험회피도를 나타낸다.

$$Total\ Expected\ Income = \left(\sum_{t=0}^T \frac{Y_t}{(1+r)^t} \right) \times \alpha \quad (2)$$

우리나라 질병분류 기준인 KCD5 질병분류코드 A01 - A09 해당하는 사망자 수는 2004-2008년 연평균 150명 수준으로 보고되었다 [22]. 그러나 이 경우 식중독에 기인하지 않은 사망자가 포함되어 있으며 장염환자의 30-35% 만이 식중독으로 인한 장염일 것으로 보고되고 있다 [23]. 우리나라의 경우 식중독 원인균에 의한 사망자율이 매우 낮은 것으로 예측되었는데 7년간(1985-1991) 식중독 감시자료 사망자수인 74명을 평균한 값(대략 10명)을 식중독 사망자수로 가정하였다. 사망자수는 성과 연령을 구분할 수 없기 때문에 본 연구는 조기사망으로 인한 생산성 손실비용 추정 시 성과 연령을 고려하지 않았다.

4. 삶의 질 저하비용

기존의 연구는 식중독으로 인한 고통비용을 경제적 가치로 환산할 충분한 자료가 없기 때문에 일반적으로 무형의 비용인 삶의 질 저하비용은 고려하지 않는 경우가 대부분이다. 본 연구는 질병으로 인한 삶의 질 저하비용을 연간 질보정수명(QALY)과 통계적 인간생명가치 추정법을 이용하여 산출하였다.

삶의 질 저하비용을 추계하기 위해서 먼저 식중독으로 인한 삶의 질 저하 정도와 삶의 질 저하 추정 방식인 QALY를 금액화하는 것이 필요하다. 식중독으로 인한 삶의 질 저하는 VAS(visual analog scale) 방법으로 추산하였으며 QALY의 금액화는 통계적 인간생명가치(valuation of statistical life: VSL)를 삶의 질 보정 기대여명으로 나누어 산출하였다. 금액화하는 방법에 대한 연구자들간의 합의된 방법이 없기는 하지만 Scharff 등 [10]은 QALY의 산출방식과 계산이 정확하다면 QALY는 질병으로 인한 고통비용을 측정하기에 적절한 기법이라고 주장하였다. 본 연구는 최근 식중독으로 인한 삶의 질 저하비용을 추정하는 Lasher [24]의 연구를 참고하여 QALY를 적용한 삶의 질 저하비용을 산출하였다. 삶의 질 저하비용은 일단위 질보정수명(QALD) 추정액에 VAS 방법을 적용한 건강손실 정도를 고려하여 산출하였다 (Equation 3).

$$QALD_T(C) = \sum_i (QALD(C)_i \times HL_i) + \sum_j (QALD(C)_j \times HL_j) + \sum_k (QALD(C)_k \times HL_k) \quad (3)$$

$QALD_T(C)$: total costs of quality adjusted life days

$QALD(C)$: mean costs of quality adjusted life days

HL : health lost

i : mild cases, j : moderate cases, k : severe cases

Lasher [24]의 QALY 추정액 산출방법은 통계적 인간생명가치 값을 전체 인구의 평균 QALY로 나누어 산출하기 때문에 QALY를 화폐화하기 위해서는 먼저 생명가치에 대한 금액을 산출할 필요가 있다. 통계적 인간생명 가치란 개개인의 생명가치를 평가하는 것이 아니고 사망확률의 변화에 대한 지불의사금액으로부터 도출된 불확실성에 대한 사전적 지불의사금액이다.

우리나라에서 연구된 통계적 인간생명가치를 검토하면 자동차 안전벨트 착용에 대한 연구에서 [25] 4억 5100만 원

(95% CI=1억 8000만 원-8억 6000만 원), 미래의 사망가능성 감소에 대한 Shin & Joh [26]의 연구에서 4억 6600만 원 (95% CI=3억 3900만 원-5억 9400만 원), 울산지역 대기 중 벤젠으로 인한 암 사망에 대한 Lee 등 [27]의 연구에서 3억 6000만 원 (95% CI=3억 2000만 원-4억 원), 사망위험의 속성별 가치에 대한 Shin [28]의 연구에서 14억 8천만 원 (95% CI=11억 2800만 원-18억 3300만 원), 암검진으로 인한 조기 사망위험 감소에 대한 Shin [29]의 연구에서 3억 2100만 원 (95% CI=1억 6055만 원-6억 4219만 원)의 인간생명가치가 발생한 것으로 나타났다.

통계적 인간생명가치는 위의 선행연구 5개의 자료 (Table 3) 값을 이용하였으며 우리나라 전체 인구의 평균 질보정수명은 2005년 국민건강영양조사를 심층분석한 연구 [30]의 연령별 가중 평균을 구한 값인 43.12년을 이용하였다. 연간 평균 질보정수명 가치 추정액은 통계적 인간생명가치를 평균 질보정수명으로 나누어 산출하였다. 식중독으로 인한 질보정수명은 연간으로 계산하기 보다는 미국 CDC에서 제안한 방법에 따라 QALD로 산출하는 것이 편리하므로 일단위 질보정 추정액을 산출하였다. 일단위 질보정비용은 QALY 추정액을 365일로 나눈 값이다.

식중독으로 인한 건강손실 정도를 측정하기 위하여 서울시 거주 20세 이상 성인 남녀 499명을 대상으로 2009년 8월 24일부터 2009년 9월 10일까지 면접조사를 실시하여 VAS 값을 조사하였다. 가상의 식중독 이환에 따른 건강상태의 VAS 값을 조사하기 위하여 기존의 연구를 참고하여 식중독 증상은 3가지로 구분하였고 식중독 발생감소율은 2가지로 구분하였다 [31]. 식중독 증상은 있지만 의료기관이용이 필요없는 경증의 경우와 식중독에 이환되어 외래서비스 이용이 필요한 중간정도의 식중독 질환, 식중독 증상이 심각하여 입원치료가 필요한 중증 식중독의 경우 [2]로 구분하였으며 식중독 발생 감소율은 초기 4/10000에서 1/10000로 낮춘 경우와 초기 2/10000에서 1/10000로 낮춘 경우로 하였다. VAS 값은 최고의 건강상태를 100으로, 최저의 건강상태를 0으로 표시하는 눈금자를 이용하여 현재의 건강상태와 식중독에 걸렸을 때의 건강상태를 구분하여 측정하였다.

연구결과

Table 3과 4는 삶의 질 저하비용을 산출하기 위한 QALD 추정값과 건강손실(삶의 질 저하) 정도로 QALD 추정값은 최소 20394원에서 최대 94067원으로 나타났다.

식중독으로 경증의 질환을 앓을 경우 건강손실은 평균

Table 3. Annual value of quality adjusted life years (QALY) and mean value of quality adjusted life days (QALD)

Author(year)	Value of statistical life (million won)	Mean QALY	Annual value of QALY (Q) (thousand won)	Mean value of QALD (Q/365)(won)
Eom YS, et al. (1997) [25]	451		10459	28655
Shin YC & Joh SH. (2003) [26]	466		10807	29608
Lee YJ, et al. (2004) [27]	364	43.12	8442	23128
Shin YC. (2007) [28]	1480		34334	94067
Shin YC. (2008) [29]	321		7444	20394

Table 4. VAS health valuation weights lost by severity

Severity of illness	Morbidity days	VAS health valuation weights (%)		
		Current status (A)	Morbidity status (B)	Difference (A-B) (95% CI)
Mild	1	76.4	50.5	25.9 (0.0-53.8)
Moderate(ambulatory visits)	3	76.9	40.1	36.8 (5.0-68.5)
Severe (hospitalization)	7	77.4	33.9	43.6 (7.0-80.1)

CI: confidence interval, VAS: visual analog scale.

Table 5. Value of quality adjusted life days(QALD) lost due to food-borne severity (unit: KRW)

Studies	QALD value	Mean (95% CI)		
		Mild	Moderate	Severe
Eom YS, et al. (1997) [25]	28655	7422 (0-15416)	31635 (4298-58886)	87455 (14041-160669)
Shin YC & Joh SH. (2003) [26]	29608	7668 (0-15929)	32687 (4441-60844)	90364 (14508-166012)
Lee YJ, et al. (2004) [27]	23128	5990 (0-12443)	25533 (3469-47528)	70587 (11333-129679)
Shin YC. (2007) [28]	94067	24363 (0-50608)	103850 (14110-193308)	287092 (46093-527434)
Shin YC. (2008) [29]	20394	5282 (0-10972)	22515 (3059-41910)	62242 (9993-114349)
Mean value		10145 (0-21074)	43244 (5876-80495)	119548 (19193-219628)

CI: confidence interval.

Table 6. Socioeconomic cost of food-borne disease (unit: million KRW)

Severity	No. of patients	Direct cost	QALDs lost (95% CI)	Productivity lost	Premature deaths	Total cost (95% CI)	
						A*	B*
Mild	9302452	-	94373 (0-196040)	56010		100166 (5793-201833)	61803
Moderate	1638012	102926	70834 (9625-131852)	47340	5597	179357 (118148-240375)	155863
Severe	695407	598129	83134 (13347-152731)	102164		686950 (617163-756547)	705980
Total	11635870	701145	248538 (23168-480818)	205710	5597	954887 (735311-996922)	912451
Percentage	A*	0.734	0.26	-	0.006		-
	B*	0.768	-	0.226	0.006		-

QALD: quality of adjusted life days, CI: confidence interval.

A* = medical costs + QALDs cost + premature death + other.

B* = medical costs + productivity lost + premature death + other.

0.259로 예측되었고 외래방문을 할 정도의 증상을 보일 경우 건강손실은 평균 0.368로 예측되었다. 한편 입원을 필요로 하는 증상을 보일 경우 건강손실은 0.436으로 추정되었다. 이 수치는 미국 [24] 연구결과와 유사한 결과이다. 미국 연구의 경우 입원이 필요한 식중독의 건강손실은 0.492로 본 연구의 입원치료보다 약간 높은 건강손실을 보였다.

Table 5는 VAS 건강가중치 조사결과와 본 연구에서 산출한 QALD 추정 값 등을 이용하여 식중독 증상별 삶의 질 저하(교통, 통증, 기능저하 등)에 대한 비용을 추계한 결과이다. 분석결과 경증의 식중독 이환으로 인한 삶의 질 저하비

용은 1인당 평균 10145원(최저 5282원-최고 24363원)으로 추산되었다. 외래서비스 이용이 필요한 중간정도의 식중독의 경우 1인당 평균 43244원(최저 22515원-최고 103850원) 정도에 해당하는 삶의 질이 저하될 것으로 예측되었고 입원이 필요한 중증 증상의 식중독의 경우 1인당 평균 119548원(최저 62242원-최고 287092)의 삶의 질 저하비용이 수반될 것으로 예측되었다.

Shin 등 [2] 연구에서 추계한 식중독 환자수를 이용하여 2008년 기준 식중독의 사회경제적 비용을 추계한 결과 삶의 질 저하비용을 적용할 경우 식중독의 사회경제적 비용

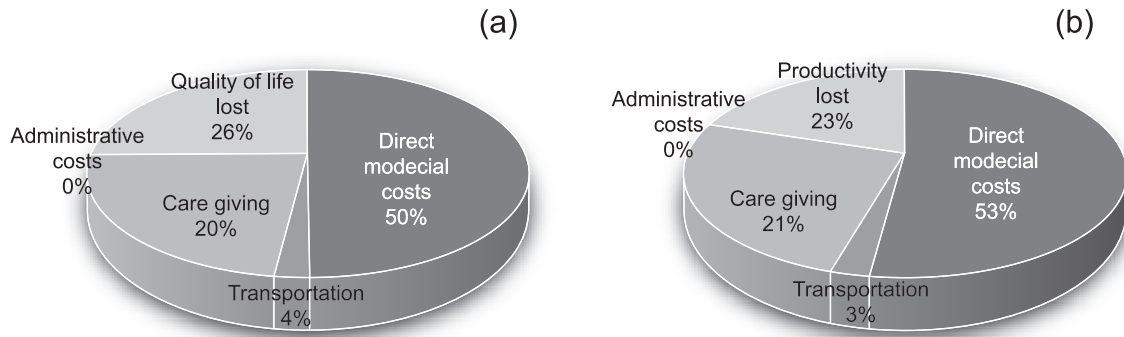


Figure 1. Annual socioeconomic cost structure of food-borne disease including(a) and excluding the cost attributable to quality of life lost(b).

은 연간 9549억원(7353억 원-9969억 원)으로 추정되었으며 기존의 연구방법과 같이 의료비용에 작업손실로 인한 생산성 손실비용을 적용할 경우 연간 9121억 원으로 추정되었다 (Table 6). 비용추계 항목별 질병비용을 추산하면 외래환자의 직접비용은 총 1029억 원으로 이 중 직접의료비는 847억 원(83%), 교통비는 180억 원(17%), 행정비용은 2억 원(0%)이다. 입원환자의 직접비용은 총 5982억 원으로 이 중 직접의료비는 3945억 원(66%), 교통비는 127억 원(2%), 간병비는 1908억 원(32%)이었다. 식중독의 사회경제적 비용에서 직접비용은 73.4%-76.8%이며 삶의 질 저하비용은 26.0%로 추산되었다. 이 외 조기사망으로 인한 생산성 손실비용 및 기타 행정비용은 극히 미비한 수준이었다 (Figure 1).

고 찰

본 연구는 COI 방법에 따른 식중독의 사회경제적 비용을 직접의료비용, 비의료비용(간병비, 교통비, 기타 행정비용), 삶의 질 저하비용의 3가지로 구분하여 산출한 뒤 이를 합산하는 방법으로 추계하였다. 식중독 COI 방법에서 가장 큰 비중을 차지하는 비용은 식중독으로 인한 직접의료비용이며 그 다음으로 삶의 질 저하비용, 생산성 손실비용, 행정비용을 포함한 비의료비용의 순으로 조사되었다. COI 방법으로 식중독으로 인한 사회경제적 비용을 추계한 Lee 등 [1]과 Bahk 등 [13]의 연구는 식중독 질병발생 비용이 1조 3천억-1조 6천억 원에 이를 것으로 추정하였다. 이 중 생산성 손실비용이 전체 비용의 70%를 차지하고 환자 의료비용이 25%에 해당하는 비용 구조를 나타내었는데 본 연구에서 직접비용은 73.4% - 76.8%이며 삶의 질 저하비용은 26.0%의 구조를 가지는 것과 차이를 보였다. 기존 연구에서 수행한 COI 방법과 기본적으로 같은 방식으로 식중독의 사회경제

적 비용을 추계하면 직접비용이 76.8%, 생산성 손실비용이 22.6%로 산출되어 Bahk 등 [13], Lee 등 [1]의 연구와 다른 비용 구조를 보여주었다. 본 연구와 유사한 방법을 적용하여 추정한 Scharff 등 [10]의 연구에서 삶의 질 저하비용을 포함한 식중독의 사회경제적 비용 대비 생산성 손실 추정액을 사용한 식중독의 사회경제적 비용 비율은 1.17-2.0으로 계산되었다. 본 연구의 경우 1.27배 정도 삶의 질 저하비용을 포함한 사회경제적 비용이 더 큰 것으로 조사되어 미국의 경우 [10]와 유사한 양상을 보였다.

식중독으로 인한 사회경제적 비용 추계에서 기존의 연구와 차이를 보이는 것은 식중독 발생환자수의 구성비 차이에서 기인한다. 본 연구에서 적용한 식중독 환자수 [2]는 1164만 명으로 Bahk 등 [13]의 1185만 명과 거의 유사하며 Lee 등 [1]의 704만 명 보다는 460만 명 많은 결과를 보여준다. 외형상으로 Bahk 등 [13]의 연구와 유사하지만 본 연구는 식중독을 경험하였지만 의료기관을 방문하지 않은 환자까지 포함하는 추계치이다(기존 연구는 이 영역의 환자는 추계범위에서 제외하였다). 본 연구에서 적용한 식중독 환자수에서 의료기관을 방문하지 않은 환자수의 비율은 전체 식중독 환자수의 79.9%이다. 이는 외국의 연구결과와 유사한 경향을 보여주었다. 미국 농무부 소속 연구기관인 ERS 보고서 [3]의 경우 93-94%의 식중독 경험자가 의료기관 이용을 하지 않으며 5% 정도의 환자가 의사방문을 하고 0.5-1.5%의 환자가 입원을 하며 0.1% 이하의 식중독 경험자가 사망하는 것으로 예측하였다. Hammitt과 Haninger [32]의 연구에 따르면 전체 식중독 발생환자수 추계 76백만 건 중 19.6%에 해당하는 14896천 건이 의사를 방문하였으며 발생건수의 0.4%가 입원을 한 것으로 추계하였다. Shin 등 [2]의 연구에서 추산한 의료기관 이용자수는 전체 식중독 환자수의 13.8-14.3%, 입원환자의 경우 5.6%-6.3%에 이르는 것으로 보고하여 의사방문자수에 있어서 ERS [3]의 예측보

다는 크나 Hammitt과 Haninger [32]의 연구보다는 작은 값을 보여주었다. 그러나 입원경험자 수는 ERS [3]나 Hammitt과 Haninger [32]의 추계보다 크다. 식중독 원인균별 COI 방법으로 측정한 Scharff 등 [10]의 경우 전체 식중독 발생자 중 의사 방문자의 경우 평균 12.7%로 가정하였으나 심각한 증상을 발현하는 원인균에 대해서는 의사방문률을 92.2%로 가정하였다.

기존의 질병비용 산출방법에서 적용하는 방식과 달리 본 연구는 식중독 이환으로 인한 고통, 기능저하, 통증 등의 삶의 질 저하와 관련된 비용을 포함하여 추계하였다. 무형의 비용의 한 형태인 삶의 질 저하비용은 기존의 일부 연구에서 포함된 여가비용과 유사한 것일 수 있으나 엄격히 구분하면 접근 방법에서 서로 다른 것이다. 삶의 질 저하비용은 여가비용을 포함하는 보다 넓은 개념의 범주라 할 수 있다. 즉 여가비용은 삶의 질 저하로 인해 초래되는 다양한 측면의 기회비용 중 일부에 국한된 비용을 의미한다. 미국 ERS [3]의 경우 식중독으로 인한 사회경제적 비용을 COI 방법으로 추정하였는데 Scharff 등 [10]은 ERS의 추산이 식중독 증상이나 질병으로 인한 고통 및 상처 등의 효용상실을 포함하지 못하였다고 주장하였다. WTP를 이용한 Hammitt과 Haninger [32]는 조건부가치추정법을 이용하여 연간 식중독 발생 비용을 추정하였는데 Scharff 등 [10]은 Hammitt과 Haninger [32]의 연구에 대하여 응답자들의 응답 경향에 포함편의(embedding effect) [33]가 있으며 한가지 음식으로 모든 종류에 의한 식중독 비용을 추계한다는 방법상의 제한을 지적하면서 추계 비용에 대한 비판적 입장을 보였다.

VAS는 여러 분야에서 건강상태를 측정하는 간단하고 쉽게 적용할 수 있는 방법이다 [34]. 본 연구에서 적용한 VAS 방법은 완벽한 건강상태를 100, 사망을 0으로 표시한 눈금자에서 식중독의 6가지 가상 사나리오에 따라 응답자의 건강상태가 눈금자의 어느 위치에 해당하는지 눈금자 위의 한 곳에 표시하도록 하는 방법을 사용하였다. 이와 달리 응답자의 객관적인 건강상태를 측정하는 방법으로 우리나라에서 흔히 사용하는 방법은 EQ-5D (EuroQol-5 Dimension) 설문지를 이용하는 방법이 있다. 질환으로 인한 삶의 질 저하비용을 처음으로 적용한 Lasher [24]는 식중독으로 인한 삶의 질 저하를 측정하기 위하여 EQ-5D를 사용하였다. 본 연구에서 식중독에 이환된 응답자의 건강상태를 EQ-5D를 사용하지 않고 VAS 방법을 이용하여 측정한 것은 가상의 식중독 이환에 대한 응답자의 건강상태를 측정하는데 있어 VAS 방법이 EQ-5D보다 높은 신뢰도를 보여왔기 때문이다 [35].

VSL이란 사망을 회피하기 위해 확률적인 측면에서 사회

적으로 산정된 지불의사금액을 말한다 [26]. 일반적으로 VSL은 사망확률을 감소시키는 특정 재화나 서비스를 상징하여 그에 대한 지불의사금액을 조사한 후 통계적 기법을 이용하여 산출한다. 따라서 응답자의 선호도와 질병의 사회적 사망확률에 기초한 VSL은 한 나라의 사회문화적 배경에 따라 그 가치가 달라질 수 있다. 본 연구에서 적용한 VSL은 국내연구 [25-29]를 기초로 하였는데 연간 평균 14.3백만 원으로 추산되었다. 그러나 외국의 Viscusi와 Aldy [36]의 연구결과를 활용할 경우 연간 평균 177.6백만 원으로 8.2배 정도의 차이를 보였다. VSL은 개개인의 생명가치를 직접 평가하는 것이 아니라 사망확률의 변화에 대한 WTP로부터 도출된 값이기 때문에 대상 재화나 서비스의 종류에 따라 다를 수 있다. 그러나 정부정책의 결정이나 보험료 산출 등과 같이 객관적인 금액으로 인간생명의 가치를 참고하고자 할 때 매우 유용하게 사용될 수 있다 [27].

식중독은 주로 설사, 구토, 복통 등의 급성 증상이 나타나며 대개는 만성 증상과 상관이 있는 것으로 알려져 있다. 식중독이 유발할 수 있는 만성 질환으로 강직성 척수염(ankylosing spondylitis), 관절병증(arthropathies), 신질환(renal disease), 심장 및 신경 장애(cardiac and neurologic disorders), 영양 및 기타 흡수장애(nutritional and other malabsorptive disorders(incapacitating diarrhea) 등이 유발될 수 있는 것으로 보고되었다 [37]. 이들 질환을 유발하는 원인균으로 주로 거론되는 세균은 병원성 대장균(E. coli 0157:H7), 캄필로박터(Campylobacter jejuni), 리스테리아(Listeria monocytogenes) 등이나 우리나라의 경우 병원성 대장균을 제외하면 모두 발생빈도가 낮은 세균들이다. 식중독으로 인한 사회경제적 비용을 엄격히 산출할 경우 식중독으로 인한 후유증 의료비용도 포함되어야 한다. Scharff 등 [10]은 기존의 연구결과를 인용하여 병원성 대장균의 경우 발생 건당 1584USD, 캄필로박터 189USD, 리스테리아 8610USD를 적용하여 식중독에 의한 만성 질환 유발 비용을 산출하였다.

본 연구의 한계는 첫째, 의료비용이나 약제비 산정에 이용된 식중독 관련 질환군에는 전문가의 자문에도 불구하고 기존 건강보험급여 전산자료가 가진 한계로 인하여 식중독 이외의 원인으로 인한 질환도 포함될 수 있다. 2008년 국민건강보험공단 통계연보 [38]의 '감염성으로 추정되는 장염 및 위장염'(A09)의 평균 외래 내원일수는 1.8일, 입원일수는 5.2일이나 본 연구에서 사용된 외래 내원일수는 1.2일, 입원일수는 6.1일로 나타난 것도 이를 일부 반영하는 결과로 판단된다. 둘째, 식중독으로 인한 사망자 수에 대한 정확한 자료가 부족하여 사망으로 인한 생산성 손실 비용이 저

추계될 가능성이 있다. 본 연구는 기존의 연구결과와 동일한 사망자수를 인용하여 사용하였으나 KCD5 코드의 A01-A09으로 인한 사망자 수는 2008년 252명으로 조사되었다. 252명의 사망자 중 모두가 식중독으로 인한 사망자가 아닐 수 있으며 식중독 사망자에 대한 보다 상세한 추적이 필요하다. 셋째, 삶의 질 저하 비용 산출시 사용한 VAS 값은 전국을 대상으로 한 식중독 환자수 및 질병 비용과는 달리 서울시 거주자만을 대상으로 조사된 값이기 때문에 전국단위 비용추정에 있어 약간의 편의를 초래할 수 있다. 넷째, 사회경제적 비용의 일부인 기업이나 정부가 지출한 비용에 대한 상세 조사가 부족하였다. 그러나 이들 비용이 전체 비용에서 차지하는 비율이 아주 낮아 식중독으로 인한 사회경제적 비용에 대한 영향은 크지 않을 것으로 예측된다.

본 연구는 식중독으로 인한 질병발생비용을 추정함에 있어 삶의 질 저하비용을 산출하여 무형의 비용을 보다 포괄적으로 추산하고자 하였다. 삶의 질 저하비용을 고려할 경우 식중독으로 인한 사회경제적 비용은 연 평균 9549억 원에 이를 것으로 추산되었는데 추계결과는 Scharff 등 [10]이 지적하였듯이 WTP로 계산된 사회경제적 비용보다는 작고 [2]생산성 손실비용만을 포함한 질병발생비용 방법에 의한 추계보다는 큰 형태를 보였다.

감사의 글

본 논문은 2009년 식품의약품안전청 수탁연구과제 [09052 기후식 211]로 수행한 것이다.

참고문헌

1. Lee KI, Kim SH, Lee MH. *Developing a Risk/Benefit Model for Food Safety Regulation*. Seoul: Korea Food & Drug Administration; 2007. (Korean)
2. Shin HS, Lee SH, Kim DJ, Lee JK, Choi SE. *Climate Change and Socio-Economic Cost for Food Security*. Seoul: Korea Food & Drug Administration; 2009. (Korean)
3. Crutchfield, SR, and Tanya R. Food safety efforts accelerate in the 1990's. *Food Rev* 2000; 23(3): 44-49.
4. Hall G, Kirk MD, Becker N, Gregoty JE, Unicomb L, Millard G, et al. Estimating food-borne gastroenteritis, Australia. *Emerg Infect Dis* 2005; 11(8): 1257-1264.
5. Todd ECD. Preliminary estimates of costs of food-borne disease in Canada and costs to reduce salmonellosis. *J Food Prot* 1989; 52(8): 586-594.
6. Buzby JC, Roberts T, Lin CTJ, MacDonald JM. *Bacterial Food-borne Disease: Medical Costs and Productivity Losses: Agricultural Economics Reports*; 1996.
7. Roberts JA, Sockett PN. The socio-economic impact of salmonella enteritidis infection. *Int J Food Microbiol* 1994; 21(1-2): 117-129.
8. Scott WG, Scott HM, Lake RJ, Baker MG. Economic cost to New Zealand of foodborne infectious disease. *N Z Med J* 2000; 113(1113): 281-284.
9. Lindqvist R, Andersson Y, Lindbäck J, Wegscheider M, Eriksson Y, Tideström L, et al. A one-year study of food-borne illness in the municipality of Uppsala, Sweden. *Emerg Infect Dis* 2001; 7(Suppl 3): 588-592.
10. Scharff RL, McDowell J, Medeiros L. Economic cost of foodborne illness in Ohio. *J Food Prot* 2009; 72(1): 128-136.
11. Bahk GJ, Roh WS. Estimates of cases and social economic costs of food-borne salmonellosis in Korea. *J Fd Hyg Saf* 1998; 13(3): 299-304. (Korean)
12. Choi JK. *A Study on the Social Costs of Salmonella Food-borne Disease* [dissertation], Seoul: Seoul National University; 2007. (Korean)
13. Bahk GJ, Chun SJ, Yoo EH, Oh WT, Sim WC, Rho MJ, et al. *The Development of Estimate Model of Social Economic Costs and Estimates Socio-Economic Effect of Food-borne Disease in Korea*. Seoul: Korea Food & Drug Administration; 2001. (Korean)
14. Yang BM. *Health Care Economics*. Seoul: NaNam Press; 1999. p.410-412. (Korean)
15. National Health Insurance Corporation. *Survey on the benefit Coverage Rate of National Health Insurance in 2007*. Seoul: National Health Insurance Corporation; 2008. (Korean)
16. Korea Institute for Health and Social Affairs. *The Third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III)*. Seoul: Korea Institute for Health and Social Affairs; 2005 (Korean)
17. Korea National Statistical Office. Inflation rate, [cited 2009 Oct 31]; Available from: URL: <http://kosis.kr/>.
18. Choi BH, Shin HS, Huh SI, Sun WD, Byun YC, Kim SC et al. *A Study for the Second Simulation Model of Korean Long-term Care Insurance*. Seoul: Korea Institute for Health and Social Affairs; 2007. (Korean)
19. Ministry of Labor. Wage Structure Survey. [cited 2009 Oct 31]; Available from: URL: <http://laborstat.molab.go.kr/>
20. Korea National Statistical Office. Economically Active Population Survey, [cited 2009 Oct 31]; Available from: URL: <http://kosis.kr/>
21. Landefeld JS, Seskin EP. The economic value of life: linking theory to practice. *Am J Public Health* 1982; 72(6): 555-566.
22. Korea National Statistical Office. Cause of Death, [cited 2009 Oct 31]; Available from: URL: <http://kosis.kr/>.
23. Mead P, Slutsker L, Dietz V, McCaig LF, Bresee JS, Shapiro C. Food-related illness and death in the United States. *Emerg Infect Dis* 1999; 5(5): 607-625.
24. Lasher A. A Method to Estimate the Burden of Food-borne

- Illness, IRAC - Sponsored Public Conference November 16, 2007 in Washinton D.C.
25. Eom YS. Self protection activity and valuation of human life; seatbelt use as a case study. *Environ Econ Rev* 1997; 6(1): 107-130. (Korean)
 26. Shin YC, Joh SH. Estimating the willingness-to-pay and the value of a statistical life for future nortality risk reduction : the value of a statistical life for assessing environmental damages and policies. *Environ Resour Econ Rev* 2003; 12(1): 49-74. (Korean)
 27. Lee YJ, Kim YS, Shin DC, Shin YC. A study on developing a model for cancer damage cost due to risk from benzene in Ulsan metropolitan city. *Environ Resour Econ Rev* 2004; 13(1): 49-82. (Korean)
 28. Shin YC. Estimating values of statistical lives using choice experiment method. *Environ Resour Econ Rev* 2007; 16(3): 683-702. (Korean)
 29. Shin YC. Estimating the value of statistical life by analysing disease protective behavior: focusing on medical examination of cancer. *Environ Resour Econ Rev* 2008; 17(4): 845-873. (Korean)
 30. Kang EJ, Kim NE, Kim DJ, Kim HR, Byun HC, Seo MJ, et al. *In-depth Analyses of the Third National Health and Nutrition Examination Survey: The Health Interview and Health Behavior Survey Part*. Seoul: Korea Institute for Health and Social Affair; 2007. (Korean)
 31. Haninger K, Hammitt JK, Willingness to pay for quality-adjusted life years: empirical inconsistency between cost-effectiveness analysis and economic welfare theory. working paper 2006. [cited 2009 Oct 31]; Available from: URL: <http://www.oecd.org/dataoecd/1/27/37585720.pdf>.
 32. Hammitt jK, Haninger K. Willingness to pay for food safety: sensitivity to duration and severity of illness. *Am J Agr Econ* 2007; 89(5): 1170-1175.
 33. Kahneman D, Knetsch JL. Valuing public goods: the purchase of moral satisfaction. *J Environ Econ Manage* 1992; 22(1): 57-70.
 34. Je SO, Ryoo E, Kim JJ, Yang HJ, Lee G, Hwang SY, et al. Effectiveness of the visual analogue scale (VAS) as a method of pain measurement in children and adolescents who visit the pediatric emergency department. *J Korean Soc Emerg Med* 2009; 20(2): 204-209. (Korean)
 35. Kim HJ, Rhee JN, Lee EK. Measuring utility weights with VAS, TTP and EQ-5D for severe stomach cancer. *Yakhak Hoeji*, 2008; 52(3): 176-181. (Korean)
 36. Viscusi WK, Aldy JE. The values of statistical life: a critical review of market estimates throughout the world. *J Risk Uncertain* 2003; 27(1): 5-76.
 37. Lindsey JA. Chronic sequelae of foodborne disease. *Emerg. Infect. Dis* 1997; 3(4): 443-452.
 38. National Health Insurance Corporation. *2008 National Health Insurance Statistical Yearbook*. Seoul: National Health Insurance Corporation; 2009 (Korean)