

식중독에 의한 총질병비용 분석

진현정¹ | 김예솔^{2*} | 최성희³

¹ 중앙대학교

² 한국콘텐츠진흥원

³ 캠퍼스넷

* 교신저자: 김예솔
(bella7070@naver.com)

초 록

본 연구에서는 식중독이 일으키는 연간 총질병비용을 추정하였다. 질병비용법(COI)에 의거하여 외래·입원환자와 경험환자의 진료비, 교통비, 간병비를 포함한 직접비용과 조기사망비용, 작업손실비용, 여가손실비용, 삶의 질 저하 및 고통비용을 포함한 간접비용을 추정하였다. 분석 결과, 외래·입원환자와 가족의 간호에 의한 연간 총 직·간접비용은 2016년에서 2018년 3개년 평균 16,308억 원으로 나타났으며, 경험환자의 총비용은 3개년 평균 322억 원으로 나타났다. 식중독 발생이 야기하는 사회적 총비용은 평균 16,630억 원으로 나타났는데, 이는 동일 연도 GDP의 0.09%에 해당되며, 정부지출의 0.41%에 해당된다. 기존 연구와 비교하여 본 연구에서는 외래·입원환자와 경험환자들의 직접의료비와 여가손실비용 그리고 삶의 질 저하 및 고통비용 등 다양한 측면의 직·간접비용을 추정하였다는 차별성을 가지고 있다. 본 연구의 결과는 정부와 산업분야의 안전한 식품관리 의사결정 및 위해성 평가에서 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

주요 용어: 식중독, 질병비용법(COI), 사회적 비용, 외래환자, 경험환자

알기 쉬운 요약

이 연구는 왜 했을까? 식료품 구매 형태가 다양해지고, 외식이 증가함에 따라 식중독 감염이 해마다 늘어나고 있다. 이에 본 연구는 식중독 감염으로 환자가 지불해야 하는 사회적 비용이 어느 정도인지를 추정하였다. 직접적으로 병원에 지불한 금액뿐만 아니라 식중독으로 인해 즐기지 못한 여가 손실, 식중독으로 인한 고통비용, 식중독 환자를 돌보는 가족의 수고와 여가 손실 등을 포함하였다. 추정된 결과는 질병 관리 및 예방을 위한 전략 개발에 활용될 수 있을 것이다.

새롭게 밝혀진 내용은? 2016년에서 2018년 3개년 평균 국내에서는 식중독으로 인해 연간 16,630억 원의 경제적 손실이 발생하고 있다. 타 질병의 비용과 비교한 결과 암, 간질환, 녹내장보다는 낮고, 골다공증보다 높은 것으로 나타났다.

앞으로 무엇을 해야 하나? 식중독 예방과 사후 처리를 위한 정부의 공중보건 정책 수립 및 예산 할당, 보건 서비스 제공자 및 병원의 자원 배분과 운영 계획 수립이 필요하며, 이에 본 연구의 결과를 활용할 수 있을 것이다. 또한, 보건 관련 연구자들은 질병의 경제적 영향을 연구하는 과정에서 포함되는 질병비용 항목을 참고하여 공중보건 개입의 비용 대비 효과성을 평가하는 데 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

이 논문은 식품의약품안전처의 '20162위생안014 식중독 발생위해에 따른 사회경제적 비용 측정연구'(2021) 일부를 수정·보완한 것임.

■ 투 고 일: 2023. 10. 11.

■ 수 정 일: 2024. 02. 07.

■ 게재확정일: 2024. 02. 19.

I. 서론

가계소득과 함께 식료품 구매 및 외식이 증가하고, 식중독 감염도 해마다 늘어나고 있다(식품의약품안전처 식품안전나라, 2002~2019년). 식중독 발생이 증가함에 따라 사회적 비용 또한 높아지고 있다. 식중독 건수에 대한 통계와 함께 식중독이 야기하는 사회적 비용에 대한 분석은 정부와 식품 분야에서 안전관리를 위한 의사결정 시 신속하고 객관적인 위해 평가를 위한 정보를 제공할 수 있다. 그러나 국내에서는 주로 식중독에 관련된 인식(박경진 외, 2013; 윤은주, 서선희, 2012), 식중독 원인 및 식중독균에 대한 분석(오태영 외, 2015; 장혜정 외, 2023) 등이 주를 이루고 있다. 식중독 발생에 따른 사회·경제적 비용을 총괄적으로 다룬 연구는 보건산업진흥원(2001)과 박경진 외(2013)가 유일하다. 보건산업진흥원(2001)은 의료비용, 작업손실비용 등 직접비용을 기반으로 식중독 관련 총비용을 처음으로 추정하였으며, 박경진 외(2013)는 교통비, 삶의 질 저하 및 고통비용을 추가하여 총비용을 도출하였다. 그러나 보다 정확한 사회적 비용 도출을 위해 작업손실비용과 조기사망비용의 분리, 여가손실비용과 삶의 질 저하/고통비용의 분리 그리고 유급 간병인의 간병비용 추정이 필요하다고 볼 수 있다.

본 연구에서는 식중독이 일으키는 연간 총질병비용을 질병비용추정법(cost of illness, COI)을 이용하여 추정하였다. 정확한 질병비용 추정을 위해 외래/입원환자와 병원에 가지 않고 일반의약품(over the counter, OTC)에 의지해 자가치료를 한 경험환자를 구분한 후, 이들에 대해 직접비용과 간접비용을 추정하였다. 또한 여가손실비용을 삶의 질 저하/고통비용과 중복되지 않도록 구분하고, 조기사망비용을 작업손실비용으로부터 분리하였으며, 유급 간병인 간병비를 추가하여 추정하였다. 외래·입원환자의 경우 건강보험심사평가원에서 분류된 질병코드를 활용하여 식중독균과 관련된 환자를 선별하였다. 경험환자의 경우 관련 통계가 부족하기 때문에, 설문을 통해 식중독 증상을 경험한 자가치료 케이스를 도출하였다.

본 연구의 결과는 질병의 직접적 치료비용, 간접비용, 기회비용을 포함한 경제적 부담을 평가하는 데 활용될 수 있다. 관련 정보는 정책 결정자, 보건 연구자, 서비스 제공자, NGO, 환자 단체 등 다양한 이해관계자들의 질병 관리 및 예방 전략 개발에 활용되고, 질병의 사회적 및 경제적 영향을 이해하는 데 이용될 수 있을 것이다.

II. 추정 모형 및 절차

1. COI 및 비용의 분류

본 연구의 분석은 COI에 기반을 두고 있다. 이 접근법은 질병으로 인한 진료비 및 생산성 손실 등을 화폐단위로 직접 추정함으로써 건강의 가치가 경제 및 사회에 미치는 영향을 분석하는 데 유용한 정보를 제공해 준다(정영호 외, 2006, 2010). 국내에서 이 접근법을 이용한 연구는 주로 암(국립암센터, 2013), 심장병(정영호, 고숙자, 2004), 뇌졸중(안정훈, 서유신, 2018) 등 고위험군 질병이나 흡연(박선은 외, 2008), 음주(정영호, 고숙자, 2015), 비만(안병철, 정효지, 2005; 정영호 외, 2010)과 같은 질병의 손실비용을 측정하였다. 해외에서는 이러한 질병이나 생활습관 이외에, 비염(Malone et al., 1997; Hellgren et al., 2010),

우울증(Luppa et al., 2007; Konnopka et al., 2009; Bodden et al., 2018), 만성 궤양(Henke et al., 2000; Chan et al., 2017) 등 다양한 질병에서 활용되었다. COI는 일반적으로 직접비용과 간접비용으로 구분되는데, 직접비용은 질병치료에 소요되는 비용으로 입원 및 외래 진료비, 간병비 등이 포함되고, 간접비용은 직접적으로 환자가 금액을 지불하지 않지만 질병으로 인해 간접적으로 발생하는 비용이 포함된다.

본 연구에서 분류한 질병비용의 종류가 <표 1>에 제시되어 있다. 질병비용 항목은 박경진 외(2013)와 국외 식중독에 대한 COI 연구(Scharff et al., 2009; Scharff, 2012; Thomas et al., 2015; Rahayu et al., 2016; Olanya et al., 2019)를 참고하여 도출하였다. 식중독 발생 시 외래·입원환자의 경우 직접적인 의료비용과 교통비와 간병비와 같은 비의료비용이 발생하게 된다. 이 중 입원환자가 사망하는 경우 추가적으로 조기 사망에 의한 비용이 발생할 수 있다. 한편, 식중독 증상이 상대적으로 경미하여 병원에 가지 않은 경험환자의 경우 약국 방문 시 약제비용이 발생하게 된다. 또한 의료기관 방문 여부와 관계없이 모든 환자는 식중독에 의한 고통과 삶의 질 저하가 발생하고, 여가를 즐기지 못해 발생하는 손실비용이 발생하게 된다. 그리고 업무 및 작업을 못하는 경우 작업손실비용이 발생하게 된다. 정리하자면, 외래·입원환자는 병원 방문에 의한 ‘외래진료비’, ‘입원진료비’와 같은 직접비용, 식중독 증상으로 인한 ‘삶의 질 저하/고통비용’, 일을 못하거나 사망한 경우 발생하는 ‘작업손실비용’ 및 ‘조기사망비용’과 ‘여가손실비용’이 발생한다. 한편, 경험환자들에게는 일반의약품 구입에 따른 ‘약제비’와 같은 직접비용과 외래·입원환자의 케이스와 같은 간접비용이 발생한다.

표 1. 본 연구의 질병 비용 항목 및 선행연구 항목 비교

본 연구의 비용 항목		한국보건산업진흥원 (2001)	박경진 외 (2013)	Thomas et al. (2015) 캐나다	Olanya et al. (2019) 북아프리카	Scharff et al. (2009) 미국	Scharff (2012) 미국	Rahayu et al. (2016) 인도네시아	
외래 입원 환자	직접 비용	외래진료비	○	○	○	-	-	○	
		입원진료비	○	○	-	○	○	-	
		교통비	-	○	○	-	-	-	○
		유급 간병인 간병비	-	-	-	-	-	-	-
	간접비용	조기사망비용	○	○	○	○	○	○	○
		작업손실비용	○	-	○	○	○	○	○
		여가손실비용	○	○	-	-	-	-	-
삶의 질 저하/고통 비용	-	-	○	-	○	○	-		
직접 비용	약제비	○	○	○	-	○	○	○	
경험 환자	간접 비용	작업손실비용	○	○	-	-	-	-	
		여가손실비용	○	-	-	-	-	-	
		삶의 질 저하/고통 비용	-	○	-	-	-	-	-

식중독으로 인한 손실비용을 국가 단위로 추정할 때 해외 연구의 경우 대부분이 환자의 여가손실비용을 포함하고 있지 않았으며, 경험환자의 경우는 약제비만 포함한 것으로 나타났다. 국내 연구인 박경진 외(2013)는 경험환자의 작업손실비용, 여가손실비용, 삶의 질 저하/고통비용을 포함하였다. 본 연구에서는 박경진 외(2013) 연구에서 제외되었던 ‘유급 간병인 간병비’를 추가하고 ‘여가손실비용’과 ‘삶의 질 저하/고통비용’을 분리해서 추정하였다. 식중독 관련 기존연구에서는 가족 간병인의 무급간병에 대해 추정하지 않았으나, 타질병에 대한 COI 연구에서는 환자뿐만 아니라 가족 간병인을 포함하여 질병비용을 추정하였다(Dewey et al., 2002; Juan et al., 2017; Oliva-Moreno et al., 2017). 또한 Andersson et al.(2002)과

Van den Berg et al.(2004)은 비공식적인 가족 간병을 포함하지 않고 COI를 추정하는 경우 총손실비용이 과소평가된다고 주장하였다. 이에 본 연구에서는 가족 간병인의 손실된 기회비용을 포함하였다.

2. 분석 절차 및 모형

가. 직접비용

직접비용은 직접의료비와 직접비의료비로 구성되어 있다. 이 중 직접의료비는 식 (1)을 바탕으로 도출하였다.

$$\sum_d \sum_i \left[\frac{OE_{di}}{(1-\beta)} + \frac{IE_{di}}{(1-\alpha)} \right] \tag{1}$$

여기서 d는 식중독 관련 분류된 질병 항목, i는 식중독 관련 환자, OE는 연간 총 외래 진료비, IE는 연간 총 입원 진료비, α는 입원 비급여 본인부담률, β는 외래 비급여 본인부담률을 의미한다. 건강보험심사평가원의 총 진료비에는 비급여 본인부담금이 포함되지 않고, 공단부담금과 법정 본인부담금만 포함된다(진현정, 조성민, 2016). 이에 연간 총 외래 진료비와 입원 진료비를 외래 비급여 본인부담률과 입원 비급여 본인부담률로 나누어 국가와 개인이 부담하는 총 진료비를 추정하였다. 한편, 직접의료비 중 진료비에 합병증으로 인한 비용이나 응급실 비용 등은 자료의 제약상 모형에 포함하지 않았다. 한편, 직접비의료비인 환자의 교통비와 유급 간병인 간병비는 다음의 식에 의거하여 도출하였다.

$$(visitO \times opte + nml \times ipte) + (nml \times iate \times ratl) \tag{2}$$

식 (2)에서 visitO는 외래환자의 연간 전체 내원일수를 의미하며, nml는 연간 전체 입원환자 수, opte는 연평균 외래환자당 왕복 교통비, ipte는 연평균 입원환자당 왕복 교통비를 의미한다. 그리고 iate는 연평균 입원환자당 유급 간병인 간병비, ratl는 연평균 입원환자당 유급 간병인 활용 비율을 의미한다. 교통비와 간병비는 2005년 「국민건강영양조사」 ‘의료이용부문조사자료’를 이용하였다. 교통비와 간병비의 경우 2005년 「국민건강영양조사」에서만 조사되고, 그 이후에는 조사되지 않았기 때문에 부득이하게 2005년 자료를 활용하였다. 이에 2005년 수치에 교통물가지수와 보건물가지수를 반영하여 추정 연도의 가치로 환산하였다. 외래환자의 교통비의 경우 2주간 내원 1인당 편도 교통비 평균이기 때문에, 1) 비용 산출 해당 연도 가치로 환산한 평균 교통비에 2를 곱하여 왕복비용으로 바꾸고, 2) 내원일수 전체를 14로 나누어 조정된 내원일수를 구한 후, 3) 조정된 내원일수에 평균교통비를 곱하여 추정하였다. 입원의 경우 1년간 입원 1인당 편도 교통비 평균이기 때문에, 1) 비용 산출 해당 연도 가치로 환산한 평균 교통비에 2를 곱하여 왕복비용으로 바꾸고, 2) 여기에 입원환자 수를 곱하여 추정하였다. 입원환자 유급 간병인 간병비는 1) 연간 평균 간병비에 보건 부문 소비자물가지수를 반영하여 해당 연도 가치로 전환한 후, 2) 입원환자 수를 곱하고, 3) 입원 환자당 간병인 사용자 비율을 곱하여 추계하였다. 입원환자당 간병인 사용자 비율은 본 연구에서 수행한 설문조사 결과를 이용하였다.

나. 조기사망비용

간접비용 중 조기사망비용은 다음과 같은 과정에 의거하여 추정하였다. 현재 국내에서는 식중독으로 인한 사망자 통계가 없기 때문에, 기존 해외사례에서 발생할 사망률을 입원환자에 적용하였다. 사망률을 입원환자에게만 적용하는 이유는 외래환자는 상대적으로 증상이 가볍기 때문에 입원 대신 외래를 택했다고 가정할 수 있기 때문이다. 조기사망비용은 소득 손실액을 추정하는 것이기 때문에 입원환자 중에서도 경제활동 연령인 69세 이하를 대상으로 하였다. 60대를 포함한 것은 [한국고용정보원\(2018\)](#) 「2018 고령화연구패널(KLoSA) 기초분석보고서」에 따르면, 60~64세의 임금 근로자 비율은 34.5% 그리고 자영업자는 21.2% 정도이며, 65~69세의 임금 근로자 비율은 22.5% 그리고 자영업자는 19.2% 정도로 나타나기 때문이다. 한편, 70세 이상은 경제활동 연령대가 아니기 때문에 조기사망비용 분석에서 제외하였다. 반면, 20대 이전 사망자는 20~69세에 해당되는 경제활동 기회를 상실한 것이기 때문에, 조기사망비용에 포함시키는 것이 타당하다. 20~69세에 해당되는 사망자의 경우에는 평균 사망 나이 이후부터를 조기사망비용 추정에 대입하였다. 조기사망비용 계산 방식이 식 (3)에 제시되어 있다.

$$(D_{20-69} \times EW_k \times Avek \times H_k) + \sum_{j=k+1}^5 D_{20-69} \times (EW_j \times 10 \times H_j) + \sum_{j=1}^5 D_{\leq 20} \times (EW_j \times 10 \times H_j) \quad \text{식(3)}$$

위 식은 두 개 그룹의 조기사망비용 도출로 구성되어 있다. 첫 번째 항은 20~69세 그룹 사망자가 속해있는 연령대의 기대잔존수명 소득손실을 추정하는 식이다. D_{20-69} 는 진단불확실성과 식품매개비용에 의해 조정된 입원 환자 수에 사망률을 적용하여 도출한 연도별 20~69세 그룹의 사망자 수 예측치를 의미한다. EW_j 는 연령별 연평균 임금, H_j 는 연령별 고용률, $Avek$ 는 20~69세 그룹 입원환자의 사망자 평균연령을 의미한다. 예를 들어, 20~69세 그룹 사망자 평균연령이 46세라고 한다면, 사망자들이 40대에 소득을 창출할 수 있는 연수는 평균적으로 4년이 된다. 따라서 이 그룹의 40대에 예상되는 조기사망비용은 나머지 4년에 대해 도출하는 것이 타당하다. 두 번째 항은 20~69세 그룹 사망자 평균연령 이후 연령대의 기대잔존수명 소득손실을 구하기 위한 식이다. 세 번째 항은 20세 미만 그룹 사망자의 기대잔존수명 소득손실을 구하기 위한 것인데, $D_{\leq 20}$ 은 진단불확실성과 식품매개비용에 의해 조정된 입원환자 수에 사망률을 적용하여 도출한 연도별 20세 미만 그룹의 사망자 수 예측치를 의미한다. 20세 미만 그룹의 사망자 평균 나이에 상관없이 이 그룹의 기대잔존수명 소득손실은 이들이 생존했다고 가정한 후 이들의 20~69세에 해당되는 기간에 대해 도출하였다.

식 (3)은 미래에 발생하는 기대소득을 의미하기 때문에, 연령대별 평균임금이 물가상승률만큼 지속적으로 상승한다고 가정하여 이를 반영할 필요가 있다([진현정, 조성민, 2016](#)). 또한 해당 연도에 사망한 사람들로 인한 미래 기대 소득 손실을 추정하는 것이기 때문에, 구해진 미래소득손실액을 해당 연도 기준으로 다시 현재가치(NPV: net present value)화하는 작업이 필요하다([진현정, 조성민, 2016](#)). 현재가치화하기 위해서는 할인율로 나눠준다. 이 때 일반적으로 물가상승률로 나눠주기 때문에, 결국에는 물가상승률로 곱한 다음 다시 물가상승률로 나눠주는 격이 된다([이중근, 2018](#)). 따라서 본 연구에서는 할인율과 물가상승률이 서로 상쇄된다고 가정하고 식에 반영하지 않고자 한다.

다. 작업손실비용

작업손실비용은 다음과 같은 추정과정을 기반으로 하였다. 첫째, 경제활동을 하지 않은 사람이나 주부는 포함하지 않았다. 모든 사람을 작업손실비용 대상에 포함하는 경우 과다 추정될 가능성이 있다. 이에 실제적으로 경제활동을 하는 경우만 계상하였다. 둘째, 외래환자와 입원환자의 경우 각각 손실된 근로시간이 다르기 때문에, 두 가지를 구분하여 작업손실비용을 계산하였다. 셋째, 연령별 환자 수에 해당 연령별 그룹의 일일평균임금을 곱하여 ‘기대소득손실액’을 구하였다. 이때, 근로소득만을 고려하기 위해 연령별 ‘고용률’을 적용하였다. 조기사망비용 계산과 마찬가지로 퇴직 후에도 경제활동이 다소 이루어지고 있는 현상을 반영하여 60대도 분석에 포함시켰으나(이중근, 2018), 70세 이상은 제외하였다. 일반적으로 생산성손실비용에서는 진료일수가 주로 포함되지만, 본 연구에서는 식중독 발생 및 질환의 특성상 외래일수와 입원일수 외에 후유증 등에 따른 직무 영향을 고려하여 입원과 외래에 따른 평균영향일수를 적용하였다(박경진 외, 2013). 여기서 사용된 평균영향일수는 본 연구에서 수행한 설문조사에서 나타난 응답자들이 식중독으로 인해 평균적으로 생업 혹은 직장 근무에 부정적인 영향을 받은 날짜를 의미한다. 넷째, 작업손실비용 추정에 있어서 정규직과 비정규직을 구분하여 적용하였다. 이는 고용형태별로 작업손실 시간 및 기본 임금단가가 달라지기 때문이다. 이에 작업손실비용 계산은 다음 식 (4)에 의해 추정될 수 있다.

$$\sum_{i=1}^5 [(OD_i \times H_i \times Rt \times Dwage_i) + (ID_i \times H_i \times Rt \times Dwage_i)] \tag{식 4}$$

여기서 s 는 1부터 5까지 분포하며, 이는 20대, 30대, 40대, 50대, 60대 연령대를 의미한다, OD 는 연간 전체 외래 영향일수, ID 는 연간 전체 입원 영향일수, $Dwage$ 는 비정규직 일일 평균임금, H 는 고용률(경제활동참가율×취업률), Rt 는 임금 노동자 중 독립도급, 간접고용, 시간제 노동자 비중을 의미한다.

환자 본인뿐만 아니라 환자가 어리거나, 연로하거나, 혹은 상태가 위중한 경우에는 가족 중 누군가가 휴가를 내거나 혹은 생업을 중단하고 간병을 하는 경우가 있다. 따라서 환자뿐만 아니라 환자 가족 중 누군가가 간병으로 작업 손실이 발생하였다면, 이 또한 작업손실비용에 포함하여야 한다. 이에 간병을 한 가족이 20대부터 60대 해당되는 경우 작업손실비용을 추정하였다. 본 연구의 설문조사를 통해 식중독 환자 가족 중 간병인이 있었는지, 이 간병으로 인해 휴무를 했었는지, 간병을 한 보호자의 간병으로 인한 휴무일 및 이들의 연령대, 환자의 증세 지속일 등을 같이 조사하였다. 환자 가족 간병구성원의 연간 작업손실비용은 위 식에서 OD 와 ID 에 외래환자 및 입원환자 가족 간병구성원의 연간 영향일수를 대입하여 도출하였다.

라. 여가손실비용

여가손실비용은 외래진료 및 입원 등에 따라 개인적으로 향유할 수 없었던 여가시간 손실에 대해 적용하는 것으로, 환자뿐만 아니라 가족 중 간병으로 인해 여가를 손실한 경우를 포함하였다. 여가손실비용 계산은 비시장재화에 대한 시장가치를 측정하는 방법 중 여행비용법(travel cost method)의 개념으로 볼 수 있다. 여가활동을 할 때 소요되는 여가비용에는 해당 여가에 대한 소비자의 가치평가가 내재되어 있다는 가정에서 출발한다. 소비자가 특정 여가를 즐기기 위해 지불한 비용은 그 여가에 대해 느끼고 있는 최소한의

가치라고 가정할 수 있다. 다만 특정 환자에 대해 작업손실비용을 적용하였다면, 해당 환자의 동일한 시간에는 여가비용을 적용할 수 없다. 본 연구에서는 작업손실비용을 적용한 환자에게는 하루 중 낮 시간의 평균적인 작업시간을 제외한 나머지에서 발생하는 여가시간을 적용하고, 작업손실비용을 적용하지 않은 환자에게는 하루 전체 중 여가시간을 적용하였다. 우리나라 연령별 평균 여가시간과 시간별 여가활동비용에 환자 및 가족 간병구성원의 영향일수를 접목하였다. 여가손실비용 계산 방식이 식(5)에 제시되어 있다.

$$\sum_{i=2}^6 (ODE_i \times \leq H_i \times LC_i) + \sum_{i=2}^6 (IDE_i \times \leq H_i \times LC_i) + \sum_{i=1}^7 (OD_i \times LH_i \times LC_i) + \sum_{i=1}^7 (ID_i \times LH_i \times LC_i) \quad \text{식(5)}$$

여기서 i 는 20대 미만, 20대, 30대, 40대, 50대, 60대, 70대 이상 연령대를 의미한다. ODE 는 경제활동을 하고 있는 외래환자 연간 전체 영향일수, OD 는 경제활동을 하고 있지 않은 외래환자 연간 전체 영향일수, IDE 는 현재 경제활동을 하고 있는 입원환자 연간 전체 영향일수, ID 는 현재 경제활동을 하고 있지 않은 외래환자 연간 전체 영향일수를 의미한다. ODE 와 IDE 는 각각 연령대별 내원 및 영향일수에 해당 연도의 연령대 고용률을 적용하여 도출하였다. 경제활동을 하고 있는 환자의 영향일수를 도출하는 것이기 때문에, 모든 외래 및 입원 영향일수에 대해서 적용하는 것이 아니라 고용률에 해당되는 비중만큼 적용하였다. 20대 미만과 70대 이상은 경제활동 참가자가 아니라고 가정하였기 때문에, ODE 와 IDE 에서 제외하였다. OD 와 ID 는 각각 연령대별 연간 전체 내원 및 입원 영향일수에서 앞의 ODE 와 IDE 에 해당되는 영향일수를 차감하여 도출하였다. LEH 와 LH 는 각각 경제활동자와 비경제활동자 연령대별 일평균 여가시간을 의미하며, LC 는 연령대별 시간당 여가활동비용을 의미한다. 추가적으로 같은 식에 의해 환자의 가족 간병구성원의 연간 여가손실비용을 도출하였다.

마. 삶의 질 저하 및 고통비용

삶의 질 저하 및 고통비용은 식중독 발생환자 및 가족이 겪을 수 있는 심리적, 육체적 고통비용을 의미한다. 피해자 및 가족 구성원의 슬픔, 고통, 외로움 및 간병으로 인한 노고 등이 포함되며(박경진 외, 2013), 아래 식 (6)에 의해 계산할 수 있다.

$$\sum_{i=1}^7 [(WTP_i \times nmO_i \times R) + (WTP_i \times nml_i \times R)] \quad \text{식(6)}$$

여기서 WTP (willingness to pay)는 연령대별 평균 지불의사금액, nmO 는 연령대별 연간 전체 외래환자 수, nml 는 연령대별 연간 전체 입원환자 수, R 은 가설적 상황과 실제상황의 조정치를 의미한다. 식중독 환자 간병 가족구성원의 삶의 질 저하 및 고통비용 또한 같은 식을 바탕으로 도출하였다.

WTP 를 측정하기 위해 조건부가치평가법(contingent valuation method)을 이용하였다. 식중독 발생 감소에 대한 지불의사금액을 추정한 Lin & Milon(1995), Hammitt & Haninger(2007), 이수형, 신희성(2010) 및 중금속, 농약, 화학비료 등의 안전에 대한 지불의사금액을 추정한 김태균, 홍나경(2005), 진현정(2016), 양성범(2018) 등을 참고하여 질문항목을 설정하였다. 식중독을 경험한 환자와 환자 가족을 대상으로 식중독으로 인한 삶의 질 저하와 고통을 막기 위해 보다 안전한 음식에 대한 추가비용을 얼마나 지불

할 의사가 있는가를 질문하였다. 질문에는 개방형직접질문(open-ended direct question)과 지불카드(payment card) 두 방식을 이용하였다.

설문조사 과정에서 응답자는 생산성 손실이나 여가손실까지 고려하여 WTP를 응답하였을 가능성이 있다. 이에 응답자에게 식중독 고통을 피하기 위해 화이트세스코나 터미닉스 같은 관리업소에 가입되어 있는 식당 이용을 위한 추가지불의사를 질문하였다. 즉, 식중독 치료를 하는 동안 손실된 수익이나 여가활동이 아닌 단순 삶의 질 제고 및 고통 감소만을 바탕으로 두고 답하도록 제시하였다.

바. 경험환자

경험환자의 약제비는 연간 조정된 경험환자 수 추정치에 설문조사 결과 나타난 경험환자들이 약국에서 일반의약품을 구매한 정도와 약품의 평균가격을 적용하여 도출하였다. 경험환자의 작업 휴무에 따른 작업 손실비용 계산은 식 (4)를 바탕으로 도출하였다. 20대에서 60대 연령대별 경험환자 중 증상으로 인해 병원에는 가지 않았으나 업무를 중단한 적이 있는지를 질문하여 그 휴무 비율을 적용하였다. 경험환자 가족구성원의 연간 작업손실비용은 계산하지 않았는데, 이는 경험환자의 경우 증상이 상대적으로 경미하기 때문에 가족이 간병하지 않을 것으로 판단되기 때문이다. 경험환자의 여가손실비용과 삶의 질 저하 및 고통비용은 각각 식 (5)와 식 (6)을 이용하여 도출하였다.

III. 자료

1. 환자 수 및 급여비

식중독의 범주에 포함되는 질병코드는 세균, 바이러스, 원충류, 자연독, 화학물질 등 43종을 포함하였다. 건강보험 심사평가원(HIRA)에서 제공하는 KCD7 코드를 바탕으로 식중독 관련 질환을 추출하였다. 이 과정에서 최종 질병분류코드는 대학병원 감염내과 교수, 미생물학과 교수 등 6명으로 이뤄진 자문위원의 서면 자료를 통해 확정하였다.¹⁾ 이를 바탕으로 식중독 및 식품 매개 질병코드별 외래·입원환자 수와 의약품 청구금액을 추출하였다.

추출된 환자 수와 비용을 모두 식중독과 관련 있는 것으로는 보기 어렵고, 진단의 불확실성(uncertainty)을 감안해야 한다(박경진 외, 2013). 즉, 질병통계는 주상병 기준이며, 최종 확정된 질병과는 차이가 발생할 수 있다. 박경진 외(2013)는 이에 대해 의료 전문가의 의견을 수렴하고 질병관리본부 보고서를 참조하여 진단의 불확실성에 의해 수치를 조정하였다. 이에 본 연구에서는 박경진 외(2013)의 방식을 외래, 입원, 경험환자에 적용하여 수치를 조정하였다. <표 2>에 식중독 질병코드에 해당되는 조정된 입원 및 외래환자 수와 급여비가 제시되어 있다.

표 2. 조정된 외래 및 입원환자 수와 급여비

(단위: 명, 백만 원)

1) 포함된 질병의 코드는 A02, A06, A07, A08, A09, A32, B58, B60, B68, B75, B98, B99, K52, K58, M01, P55, T51, T56, T57, T60, T61, T62, T64, T65, T78이 해당된다.

연도	외래				입원			
	환자 수	내원일수	요양급여 비용총액	의약품 청구금액	환자 수	요양급여 비용총액	의약품 청구금액	
2018	3,853,693	5,707	163,055	37,346	167,789	141,391	84	
2017	3,787,290	5,649	147,314	35,162	174,652	134,083	76	
2016	3,973,580	5,924	138,225	36,293	174,636	125,491	85	

2. 설문조사 및 사용 자료

일반 국민들의 정확한 식중독 경험 여부와 병원을 방문하지 않은 경험환자의 비율을 파악하기 위해 설문 조사를 실시하였다. 설문은 19세 이상 국민을 대상으로 2020년 9월 20일부터 10월 15일까지 온라인으로 진행되었다. 본인이 환자이거나 가족이 식중독에 걸려서 간병한 경우 설문에 응답하도록 하였다. 설문조사 시점을 기준으로 지난 1년간(2019. 6. 1.~2020. 5. 31.)의 식중독 경험(음식물 섭취로 인해 설사, 구토, 복통) 여부와 식중독 진단(진료 및 입원, 처방) 여부를 질문하였다. 또한, 외래 및 경험환자의 경우 당시 휴식 기간, 입원 여부, 학교나 직장에 가지 못한 기간은 어느 정도인지, 가족 간병 혹은 전문 유급 간병인 활용 여부, 그리고 퇴원 후 일상으로 회복될 때까지의 기간 등을 질문하였다. 가족 중에 식중독 환자가 있다고 답변한 응답자의 경우 직접 간병 여부와 간병기간 등을 질문하였다. 그리고 ‘삶의 질 저하 및 고통비용’ 측정을 위해 가사가치평가법을 이용한 WTP 질문을 포함하였다.

표 3. 설문 응답자 인구통계

구분		N	%	구분		N	%
성별	남성	1,452	51.2	지역	수도권	1,850	65.2
	여성	1,384	48.8		비수도권	986	34.8
연령대	10대	5	0.2	간병 경험 여부	있음	1,012	35.7
	20대	225	7.9		없음	1,824	64.3
	30대	1,527	53.8	환자 케이스분류 ¹⁾	입원	72	2.9
	40대	782	27.6		외래	1,638	66.8
	50대	261	9.2		미방문	741	30.2
	60세 이상	36	1.3		소계	2,451	100.0
응답자 총합		2,836	100.0				

주: 전체 응답자 2,836명은 본인이 해당 기간 동안 식중독 증상을 경험했거나 가족 중 식중독 환자가 있어서 간병한 경우를 모두 합친 수치이며, 환자 케이스 분류는 식중독 증상을 경험한 경우에 해당되는 수치임.

설문조사 결과 추정된 1년간 식중독 경험환자 수가 <표 4>에 제시되어 있다. 설문조사 첫 페이지에 방문한 응답자는 10,977명이며, 이 중 본인이 직접 걸렸거나 혹은 본인이 식중독 증상은 없었는데 가족이 식중독에 걸려 간병만 한 경우를 합치면 2,836명이 된다. 해당 기간 동안 본인이 최소한 한 번이라도 식중독 증상을 경험한 경우는 2,451 명이 되는데, 이들은 환자이면서 동시에 다른 가족을 간병했을 수도 있다. 이 중 최소한 1번 이상 식중독에 감염되어 병원을 방문하거나 입원한 경우는 1,710명 그리고 식중독 증상을 느꼈지만 병원을 가지 않은 경우는 741명으로 나타났다. 즉, 설문조사 첫 페이지 응답자 중 22.32%가 식중독으로 인해 최소한 한 번 이상 외래, 입원 혹은 증상을 경험한 환자로 분류할 수 있다.

표 4. 설문조사 기반 지난 1년간 식중독 경험 환자 수

(단위: 명)

식중독 경험	최소한 1번 이상 경험	2번 이상 경험	3번 이상 경험	4번까지 경험
외래환자	1,638	310	75	20
입원환자	72	19	9	0
경험환자	741	237	87	46
전체(외래+입원+경험)	2,451	566	171	66

전체 응답자 중 경험환자의 비율은 6.75%로 나타났다. 이 비율에 2016년, 2017년, 2018년 전체 국민 수에 적용하여 경험환자 수를 도출하였다. 의사와 같은 전문가들도 진단의 불확실성이 발생하는데, 일반인의 경우 단순 복통이나 매스꺼움 혹은 다른 원인에 의한 설사도 식중독 증상으로 오인할 가능성이 있다. 혹은 일반인들이 약사에게 증상을 말하고 약을 구매하는 경우에도 역시 약사들도 의사와 마찬가지로 진단의 불확실성을 겪을 가능성이 있다. 이에 앞에서 제시된 외래와 입원 두 가지 상황의 진단의 불확실성 비율 중에서 외래에 적용하였던 비율을 경험환자에 적용하였다. 이는 경험환자로서 약국을 방문하는 경우가 입원보다는 외래에 좀 더 가까운 성격을 지닌다고 볼 수 있기 때문이다. 결과적으로 조정된 경험환자 수는 3개년 평균 2,681,426명으로 나타났다.

질병 비용 종류별로 본 연구에서 사용된 자료들이 <표 5>에 제시되어 있다. 성별, 연령대별 연평균 임금, 일일 평균임금, 기대소득은 [고용노동부\(2019\)](#) 「고용형태별근로실태조사」 자료를 이용하였으며, 성별, 연령대별 고용률은 [통계청\(2019\)](#) 「경제활동인구조사」 자료를 이용하였다. 정규직과 비정규직 비중은 통계청 「경제활동인구조사」 중 ‘성/근로형태별 임금근로자 규모 및 비중(총괄)’ 자료를 이용하였다. 성별/연령대별 여가활동 비율, 하루 평균 여가시간, 여가비용 등은 [문화체육관광부\(2019\)](#)의 「국민여가활동조사」 자료를 이용하였다. 여가시간과 여가비용은 「국민여가활동조사」에서 제공하는 연령대별 월평균 여가비용에 일일 여가활동시간을 적용하여 도출하였다.

표 5. 질병 비용 종류별 활용 자료

비용 종류	활용 자료	
외래·입원 환자 (건강보험심사평가원)	직접비용 외래진료비	경제활동인구조사(2019), 건강보험심사평가원
	직접비용 입원진료비	경제활동인구조사(2019), 건강보험심사평가원
	직접비용 교통비	국립건강영양조사(2005), KOSIS CIP지수(물가상승율)
	직접비용 유급 간병인 간병비	국립건강영양조사(2005), KOSIS CIP지수(물가상승율)
	간접비용 조기사망비용	고용형태별근로실태조사(2019), 경제활동인구조사(2019) 미국 사망률 자료(FoodNet)
경험 환자 (설문조사)	간접비용 작업손실비용	고용형태별근로실태조사(2019), 경제활동인구조사(2019)
	간접비용 여가손실비용	국민여가활동조사(2019), 경제활동인구조사(2019)
	간접비용 삶의 질 저하/고통 비용	설문조사
	직접비용 직접비용	한국소비자원 일반의약품 가격(2014, 20160)
경험 환자 (설문조사)	간접비용 작업손실비용	고용형태별근로실태조사(2019), 경제활동인구조사(2019)
	간접비용 여가손실비용	국민여가활동조사(2019), 경제활동인구조사(2019)
	간접비용 삶의 질 저하/고통 비용	설문조사

IV. 분석 결과

1. 외래·입원환자 직접비용

3장에 제시된 자료를 식 (1)과 식 (2)에 적용하여 식중독에 의한 직접비용을 산출하였고, 결과가 <표 6>에 제시되어 있다. 2016년에서 2018년까지 3개년 평균 입원 및 외래환자의 진료비 총액은 360,550백만 원, 약제비 총액 48,311백만 원, 교통비 12,816백만 원, 간병비 40,780백만 원으로 직접비용 합계는 462,457백만 원으로 나타났다. 간병비의 경우 설문조사에서 입원환자 중 유급 간병인을 사용한 비율이 2.65%로 나타났는데, 이를 계산에 반영하였다.

표 6. 식중독에 의한 직접비용 산출 결과

(단위: 백만 원)

연도	직접의료비		직접비의료비		직접비용 합계
	진료비총액	약제비총액	교통비	유급 간병인 간병비	
2018	385,805	50,094	12,873	39,803	488,574
2017	358,634	46,664	12,812	41,452	459,562
2016	337,212	48,174	12,763	41,085	439,235
3개년 평균	360,550	48,311	12,816	40,780	462,457

2. 외래·입원환자 간접비용

가. 조기사망비용과 작업손실비용

조기사망비용과 작업손실비용 추정 결과가 <표 7>에 제시되어 있다. 국내에는 식중독에 의한 사망자와 사망률을 제시하는 자료가 없기 때문에, 식중독에 대한 입원환자 수 및 총 사망자 수를 제공하고 있는 타 국가의 자료를 바탕으로 사망률을 도출하였다. 미국, EU, 캐나다, 뉴질랜드, 호주의 식중독 환자 수와 총 사망자 수 자료를 바탕으로 20~69세 그룹과 20세 미만 그룹의 사망률을 조사한 결과, 각각 1.36%와 0.29%가 도출되었다. 이 수치를 <표 2>에 제시된 입원환자 수에 적용한 후 식(3)을 이용하여 조기사망비용을 도출하였다. 작업손실비용은 식 (4)를 이용하여 도출하였다. 연간 전체 입원 영향일수를 계산할 때 조기사망비용에 해당되는 인원의 전체 입원일수에 해당되는 만큼 날짜를 차감하였다. 사망자는 이미 조기사망비용으로 인한 사회적 손실을 계산하였기 때문에, 작업손실비용을 동시에 적용하면 이중계상이 된다. 설문조사 결과를 적용하여 계산된 영향일수는 외래환자의 경우 2.25일, 입원환자의 경우 1.09일로 나타났으며, 이를 식 (4)에 반영하였다. 한편, 설문조사에서 환자가족 중 간병을 한 경우 휴무 여부와 휴무일 수를 조사하였다. 이들의 영향일수는 전체 외래환자 수에 가족이 식중독에 걸렸을 경우 간병을 한 비율을 적용하고, 여기에 환자 1명당 간병을 한 환자 가족의 평균 휴무일 수에 근거하여 계산하였다. 계산 결과, 가족이 식중독에 걸렸을 경우 간병을 한 비율은 외래환자의 경우 39.49% 그리고 입원환자의 경우 72.3%로 나타났다. 경험환자는 증상이 경미하기 때문에 간병 케이스를 체크하지 않았다. 입원환자의 경우 간병비용이 다소 높다고 볼 수 있으나, 식중독 감염 환자 중 입원까지 한 환자는 전체의 2.9%에 불과하며, 식중독으로 입원까지 진단받은 경우는 증상이 심각하기 때문에 그만큼 가족 간병이 필요했을 것으로 추측할 수 있다.

또한 여기서 간병은 가족이 입원하거나 외래 방문한 모든 기간 동안 간병했거나 혹은 일부 시간만 간병한 경우도 포함하도록 하였기 때문에, 다소 높은 수치가 나타났다고 판단된다. 전체 식중독 환자 중 외래환자가 66.8%, 입원환자는 2.9%, 그리고 경험환자는 30.2%에 해당되기 때문에, 전체 환자의 28.5%가 가족 간병을 받은 것을 알 수 있다. 또한 모든 가족 간병인이 모두 근로를 한다고 판단할 수 없기 때문에, 식 (4)에서 언급한 것처럼 가족 간병인 비율에 연령별 고용비율을 반영하여 과대 추정되는 것을 방지하였다. 간병 환자가족이 업무를 중단한 날짜는 입원환자의 경우 평균 2.71일, 외래환자의 경우 1.78일로 나타났다.

표 7. 3개년 식중독 관련 조기사망비용과 작업손실 추정 결과

(단위: 백만 원)

연도	조기사망 비용	작업손실비용					
		환자			간병 가족구성원		
		외래	입원	전체	외래	입원	전체
2018	842,140	158,066	8,250	194,764	6,738	55,564	62,302
2017	859,987	141,586	8,232	177,427	6,435	50,100	56,534
2016	865,976	136,727	8,267	173,476	6,044	49,377	55,421
3개년 평균	856,034	145,460	8,250	181,889	6,405	51,680	58,086

나. 여가손실비용

전술한 바와 같이, 여가활동시간 적용에 있어서 경제활동을 하고 있는 환자와 그렇지 않은 환자를 구분하였다. 「국민여가활동조사」 자료에는 고용자와 비고용자로 구분된 여가시간이 제시되어 있지 않다. 경제활동을 하는 경우 평일 5일과 휴일 2일을 적용하였으며, 경제활동을 하지 않은 경우 휴일 7일을 적용하였다. 현재 해당 자료에는 여가의 정의를 TV 시청이나 휴식 등 다소 소극적인 활동도 포함하고 있기 때문에, 경제활동을 하지 않은 환자의 경우 휴일 7일을 적용해도 큰 무리가 없을 것으로 판단된다. 여가손실비용의 평균 영향일수는 작업손실비용의 경우와 같은 원리로 도출하였다. 이에 외래환자의 평균 영향일수 비율 2.25일과 입원환자의 평균 영향일수 비율 1.09일을 각각 내원일수와 입원일수에 적용하여 도출하였다.

간병 가족구성원의 영향일수는 작업손실비용의 경우와 마찬가지로 환자 수×가족이 식중독에 걸렸을 경우 간병을 한 비율×외래환자 1명당 간병을 한 환자가족의 평균 휴무일 수에 근거하여 계산하였다. <표 8>에 여가손실비용 산출 결과가 제시되어 있다.

표 8. 3개년 식중독 관련 조기사망비용과 작업손실 추정 결과

(단위: 백만 원)

연도	환자			간병 가족구성원		
	외래	입원	전체(외래 + 입원)	외래	입원	전체(외래 + 입원)
2018	46,010	3,037	49,047	11,316	1,372	12,689
2017	44,368	3,151	47,519	10,466	1,344	11,810
2016	40,056	2,933	42,989	10,016	1,226	11,242
평균	43,478	3,040	46,518	10,599	1,314	11,914

다. 삶의 질 저하 및 고통비용

삶의 질 저하 및 고통비용을 측정하기 위한 설문은 식당 종류에 따라 음식 평균 가격이 다르기 때문에, 한식, 중식, 일식, 양식, 분식 5가지 업종별 식당을 분류하여 진행하였다. 응답자에게 제시되었던 기준 가격은 한국농촌경제연구원 「2019년 외식업경영실태조사」의 자료를 이용하였다. 업종별 평균가격은 한식 11,000원, 중식 7,696원, 일식 18,964원, 양식 12,006원, 분식 4,014원을 사용하였다. 지불카드방식의 경우 0원(추가 지불의사 없음)부터 각 업종의 평균 가격의 2배까지 응답자에게 제시하였다. 제시금액의 범위는 식품 소비에 대한 지불카드방식을 사용한 [오상현 외\(2003\)](#), [진현정\(2012\)](#), [이상현 외\(2014\)](#), [추성민 외\(2018\)](#)를 바탕으로 설정하였다. 식당의 위생 상태를 특정 업체가 지속적으로 관리해서 지금보다 식중독이 감소가 예상되는 경우 메뉴가격 상승을 어느 정도 받아들일 것인가를 질문하였다.

총지불의사는 대표적인 소비자의 효용 가치가 구해진 후 분석 대상 전체 외래·입원환자에 적용하였다. 연령대별 외래·입원환자 수에 평균 추가지불의사금액을 적용하였다. 추가지불의사금액은 개방형과 질문카드 두 가지 방식의 평균을 이용하였다. 설문조사 결과 환자의 경우 평균 3,279원, 보호자(가족 간병인 포함)의 경우 평균 2,971원 추가적으로 지불할 의사가 있는 것으로 나타났다. [Bishop & Hebelein\(1979\)](#), [Kealy et al.\(1988, 1990\)](#), [Cummings et al.\(1995, 1997\)](#) 그리고 [Brown et al.\(1996\)](#) 등의 선행연구에서 가상가치평가법의 가설적(hypothetical) 상황 하에서의 반응과 실제 상황 하에서의 반응 사이에 차이가 있다고 제시하고 있다. 이에 국내 상황에 바탕을 둔 [김태균\(1998\)](#)에서 제시된 가상적 상황에서의 지불의사금액과 실제지불의사금액 간 차이를 본 분석 결과에 반영하여 도출된 추가지불금액을 조정하였다. 삶의 질 저하 및 고통비용 결과가 <표 9>에 제시되어 있다.

표 9. 식중독 환자 및 환자가족의 식중독 저감에 따른 WTP

(단위: 백만 원)

구분	연도	환자	가족 간병구성원	환자+가족 간병구성원
외래	2018	9,640	3,509	13,149
	2017	9,471	3,457	12,928
	2016	9,940	3,632	13,572
입원	2018	430	275	705
	2017	447	289	736
	2016	447	290	737
(외래 + 입원) 3개년 평균		10,125	3,817	13,942

3. 경험환자 비용

경험환자에 대한 약제비는 앞에서 도출한 조정된 경험환자 수에 설문조사에 포함된 약국을 통한 약품 구매 결과를 바탕으로 추정하였다. 설문조사에 식중독 증상과 비슷한 상황이 발생했을 때, 약국에 방문했는지, 어떤 약을 구매했는지, 그리고 몇 개 정도 구매했는지 등을 질문하였다. 설문 응답자들이 구체적으로 어떤 약을 구매했는지 기억하기 힘들기 때문에, 주로 약사들이 환자들에게 권하는 처방이 필요 없는 약품들에 대해 조사하였다. 전문가 자문 결과, 식중독 증상을 느꼈을 때 약국에서 가장 많이 구매하거나 혹은 약사들이 권하는 처방 없이 살 수 있는 일반의약품은 소화제, 위장약, 정장제, 해열진통제로 나타났다. 설

문조사에서 나타난 구매 개수에 이 약품들의 평균 가격을 적용하여 약제비를 도출하였다. 이를 위해 국내 모든 약품 가격에 대해 지역별, 약품 종류별, 제품별로 평균가, 최고가, 최저가에 대한 정보를 제공하는 [한국소비자원\(2016\)](#)의 「일반의약품가격정보」를 활용하였다. 제공된 자료 중 식중독과 연관이 있는 소화제, 위장약, 정장제, 해열진통제의 평균 가격과 표준편차를 계산하였다. <표 10>에 식중독 관련 경험환자의 약제비 계산 결과가 제시되어 있다. 해당 약품의 가격은 2016년 자료이기 때문에, 2017년과 2018년 자료는 보건물가지수를 적용하여 환산하였다. 식중독 증상을 느낀 경험환자 중 약을 구매한 환자 비중은 설문조사 결과 75.97%로 나타났으며, 약품을 구매한 환자의 경우 평균 1.2개의 의약품을 구매하는 것으로 나타났다.

표 10. 식중독 경험환자의 총 약제비 추정 결과

연도	조정된 경험환자 수	약을 구매한 경험환자	약값(원)	총약제비(백만 원)
2018	2,691,188	2,691,188	4,191	10,281
2017	2,680,398	2,680,398	4,193	10,245
2016	2,672,426	2,672,426	4,156	10,125
평균	2,681,337	2,681,337	4,180	10,217

경험환자의 간접비용 합계가 <표 9>에 제시되어 있다. 추정은 외래·입원환자의 분석과정을 준용하였다. 설문조사에서 나타난 경험환자의 작업손실비용 영향일수를 계산하기 위해 이들의 업무를 중단한 비율(23.76%)을 도출하였다. 이들의 평균 업무중단기간은 1.30일로 나타났다. 여가손실비용의 영향일수를 계산하기 위한 경험환자의 평균 증세지속기간은 2.07일로 나타났다. <표 11>에 경험환자의 연령대별 작업손실비용, 여가손실비용, 삶의 질 저하 및 고통비용이 제시되어 있다.

표 11. 경험환자의 간접비용 추정 결과

(단위: 백만 원)

연도	경험환자 영향일수	작업손실비용	여가손실비용 합계	삶의 질 저하 및 고통비용
2018	476,116	2,043	16,038	6,743
2017	463,228	1,909	12,724	6,715
2016	455,695	1,795	11,428	6,696
평균	465,013	1,916	13,397	6,718

4. 전체 비용 총합

외래·입원환자와 이들의 간병가족의 직접비용과 간접비용 합계가 <표 12>에 제시되어 있다. 외래·입원환자의 총 명시적 비용은 2016년 16,026억 원, 2017년은 16,265억 원, 2018년은 16,634억 원으로, 3개년 평균은 16,308 억 원으로 나타났다. 전반적으로 조기사망비용이 가장 높게 나타났으며, 다음으로 직접비용과 작업손실비용 순으로 나타났다. 또한 가족의 간호에 의한 간접비용도 3개년 평균 738억 원으로 나타났다는데, 이는 환자들의 간접비용 대비 6.74%에 해당된다.

표 12. 식중독 발생에 의한 질병비용 합계(외래·입원환자 및 간병 가족)

(단위: 억 원)

연도	직접 비용	간접비용								총비용
		환자				가족				
		조기사망 비용	작업손실 비용	여가손실 비용	교통 비용	작업손실 비용	여가손실 비용	교통 비용	간접비용 합계	
2018	4,886	8,421	1,948	490	101	623	127	38	11,748	16,634
2017	4,596	8,600	1,774	475	99	565	118	37	11,669	16,265
2016	4,392	8,660	1,735	430	104	554	112	39	11,634	16,026
평균	4,625	8,560	1,819	465	101	581	119	38	11,684	16,308

경험환자의 직접비용과 간접비용 합계가 <표 13>에 제시되어 있다. 경험환자의 총비용은 2016년 300억 원, 2017년은 316억 원, 2018년은 351억 원으로, 3개년 평균은 322억 원으로 나타났다. 가장 높은 비중을 차지하고 있는 것은 여가손실비용이며, 다음으로 총약제비로 나타났다.

표 13. 식중독 발생에 의한 질병비용 합계(경험환자)

(단위: 억 원)

연도	직접비용	간접비용				합계	총비용
	총약제비	작업손실비용	여가손실비용	삶의 질 저하 및 교통비용			
2018	103	20	160	67	248	351	
2017	102	19	127	67	213	316	
2016	101	18	114	67	199	300	
평균	102	19	134	67	220	322	

5. 기존연구 및 거시지표와의 비교

식중독 발생이 야기하는 총질병비용과 국내 주요 거시지표와의 비교가 <표 14>에 제시되어 있다. 식중독 발생이 야기하는 총질병비용은 평균 16,630억 원으로 나타났으며, 이는 같은 연도 GDP의 0.09%, 정부지출의 0.41%에 해당된다. 2016년부터 2018년까지 식중독 손실비용은 지속적으로 증가하였지만 연도별 GDP와 정부지출의 증가 폭이 더 크기 때문에, 손실비용의 GDP 대비 비율의 변화가 크게 없으며, 정부지출 대비 비율은 0.43%에서 0.40%로 감소한 것으로 나타났다.

표 14. GDP와 정부지출 대비 국내 식중독 발생에 따른 총질병비용 비율

(단위: 억 원, %)

연도	2016	2017	2018	평균
손실비용 (억원)	16,327	16,581	16,985	16,630
손실비용/GDP (%)	0.09	0.09	0.09	0.09
손실비용/정부지출 (%)	0.43	0.41	0.40	0.41

주: 손실비용은 외래·입원환자와 경험환자의 비용을 모두 합친 값임.

기존 연구와의 비교가 <표 15>에 제시되어 있다. 식중독의 사회적 비용을 질병비용법에 의거하여 도출한 연구들 중 [한국보건산업진흥원\(2001\)](#)의 경우 연간 13,109억 원, [박경진 외\(2013\)](#)의 경우 연간 13,496억 원으로 나타났다. 본 연구에서는 3개년 평균 16,308억 원으로 상대적으로 높게 나타났다. 이는 본 연구가 비교적 최근에 이루어졌으며, 선행연구에서는 명시적으로 포함하지 않은 여가손실비용을 따로 구분하여 분석하고, 유급 간병인 비용을 추가로 추정하였기 때문으로 판단된다.

표 15. 기존 연구와의 결과 비교

	2000년(한국보건산업진흥원, 2001)		2012년(박경진 외, 2013)		본 연구 결과(2016~2018 평균)	
	추정손실비용	%	추정손실비용	%	추정손실비용	%
의료비용	3,457	26.4	2,279	16.9	4,191	25.2
직접의료비	-	-	(감성비용에 포함)		536	3.2
작업손실비용/조기사망비용	9,638	73.5	10,753	79.7	10,979	66.0
여가손실비용/고통비용	14	0.1	464	4.3	925	5.6
총합	13,109	100	13,496	100	16,630	100

타질병의 질병비용을 도출한 연구 중 직접비용뿐만 아니라 간접비용까지 포함하여 연간 총비용을 추정 한 연구에 는 정영호, 고숙자(2004), 김윤희 외(2019), 이은환 외(2019)가 있다. 정영호, 고숙자(2004)는 2001년 기준으로 5대 질병에 대한 국내 총질병비용을 추정하였는데, 그 결과 암은 약 5조 5,954억 원, 간 질환 1조 9,407억 원, 뇌혈관질환 1조 7,750억 원, 심장질환 1조 5,100억 원, 당뇨는 9,705억 원으로 나타났다. 김윤희 외(2019)는 2010년 기준 녹내장에 대해서 10조 3,506억 원의 총질병비용을 도출하였고, 이은환 외(2019)는 2019년 기준 골다공증에 대해서 1조 510억 원으로 총질병비용을 도출하였다. 본 연구에서 도출된 식중독 총질병비용은 3개년 평균 1조 6,630억 원으로 2010년 기준 녹내장 및 2001년 기준 암, 간질환, 뇌혈관질환보다 낮고, 2019년 기준 골다공증보다 는 높은 것을 알 수 있다. 한편, 2001년 기준 심장질환 및 당뇨보다는 높게 나타났는데, 심장질환의 경우 보건물가지 수 상승을 감안하면 오히려 본 연구 결과보다 조금 더 높은 것으로 볼 수 있다.

V. 결론

본 연구에서는 COI에 바탕을 두고 식중독에 의한 연간 총질병비용을 추정하였다. 식중독으로 인한 직접 비용과 간접비용 추정 결과는 식중독 발생이 야기하는 경제적 부담을 평가하는 데 도움이 될 것이다. 외래 및 입원환자의 직접의료비용, 간병비용, 조기사망 및 작업손실비용, 여가손실비용 등을 포함한 총비용을 산출하였다. 또한, 경험환자에 대한 비용 추정을 포함하여 식중독의 사회적 비용을 종합적으로 평가하였다. 각 비용 항목을 추정하기 위해 식중독 관련 질병코드를 고려하여 건강보험심사평가원 데이터를 추출하고, 경험환자를 위한 자료는 설문조사 결과를 사용하였다. 분석 결과, 외래·입원환자의 총비용은 3년 평균 16,308억 원, 경험환자의 총비용은 322억 원으로, 식중독 총비용은 평균 16,630억 원으로 나타났다. 이는 같은 기간 GDP의 0.09%, 정부지출의 0.41%에 해당되는 것으로 나타났다. 제시된 식중독 총비용은 2016년부터 2018년까지 증가 추세를 보이며, 이 비용은 국내외 다른 연구에 제시된 결과와 비교하여 상대적으로 높은 수치로 보여진다. 이는 연구가 최근에 수행되었고, 여가 손실비용과 유급 간병인 비용을 추가로 분석하였기 때문으로 판단된다. 분석 결과는 식중독 예방과 식품 안전 표준 개선의 중요성을 강조하며, 관련 정책과 전략 수립의 필요성을 제시한다.

본 연구와 같이 특정 질병비용에 대한 결과는 여러 중요한 정보를 제공한다. 특정 질병이 사회에 미치는 경제적 부담을 평가하여, 질병의 직접적인 치료비용, 노동 시장에서의 손실과 같은 간접적인 비용, 그리고 잃어버린 여가 시간의 가치와 같은 기회비용 정보까지 제시한다. 이러한 정보는 정책 결정자들이 자원을

할당하고, 질병 예방 및 관리 전략을 개발하는 데 중요한 기준을 제공할 수 있다. 또한, 질병의 사회적 및 경제적 영향을 이해하는 데 도움이 되며, 특정 질병이나 건강 문제에 대한 공중 보건 중점 영역을 식별하는 데 기여할 수 있다. 계산된 질병비용은 다양한 이해 관계자에 의해 다음과 같이 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 정부 및 정책 입안자의 경우 공중보건 정책 수립 및 예산 할당에 활용하고, 보건 서비스 제공자 및 병원의 경우 자원 배분과 운영 계획을 위한 기준으로 사용할 수 있다. 보건 관련 연구자들은 질병의 경제적 영향을 연구하는 과정에서 포함되는 질병비용 항목을 참고하고, 공중보건 개입의 비용 효과성을 평가하는 데 활용할 수 있다. 비정부기구(NGO) 및 보건 옹호 단체의 경우 공중 보건 캠페인과 정책 옹호 활동에서 활용하여, 특정 질병이나 건강 문제에 대한 인식과 투자 그리고 정책 변화를 위한 캠페인에 활용할 수 있다. 질병비용 계산은 이러한 이해 관계자들이 질병의 경제적 부담을 이해하고, 효과적인 건강 정책과 프로그램을 개발하는 데 중요한 도구로 활용될 수 있을 것이다.

진현정은 펜실베이니아주립대학교에서 경제학 박사학위를 받았으며, 중앙대학교 경제학과 교수로 재직 중이다. 주요 관심 분야는 식품소비 및 안전, 소비자경제, 행동경제학이다.

(E-mail: hyunjin@cau.ac.kr)

김예슬은 중앙대학교에서 문화예술경영학 박사학위를 받았으며, 한국콘텐츠진흥원에서 재직 중이다. 주요 관심 분야는 비용편익분석, 경제성비용측정, 문화예술활동이며, 현재 경제적가치에 대하여 연구하고 있다.

(E-mail: bella7070@naver.com)

최성희는 썸아이넷(주)에서 식품지능정보연구실 실장으로 재직 중이며, 식품안전 및 위해성평가 등에 대해 연구하고 있다.

(E-mail: shchoi@cheminet.kr)

참고문헌

- 건강보험심사평가원. 내부 자료. <https://www.hira.or.kr/main.do>.
- 고용노동부. (2019). 고용형태별근로실태조사. 세종: 고용노동부.
- 질병관리청. (2005). 국민건강영양조사. <https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/index.do>
- 국립암센터. (2013). 암의 사회경제적 부담 산출 및 감축전략 방안 개발. 세종: 보건복지부.
- 김윤희, 박주연, 배은영, 송현진, 신상진. (2019). 국내장 질병비용 연구를 통해 살펴본 질병비용 산출 쟁점. 보건경제와 정책연구(구 보건경제연구), 25(3), pp.1-19. <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART002513016>
- 김태균. (1998). 이선선택형 가상가치평가에서의 가설적 가치와 실제가치. 경제학연구, 46(4), pp.309-322. <https://eng.kea.ne.kr/publication/kjes/article/read?page=71&perPageNum=10&searchType=&keyword=&sortType=&sortOrder=&id=1229>
- 김태균, 홍나경. (2005). 식품안전성의 속성별 지불의사금액 측정: 사과를 중심으로. 농업경제연구, 46(2), pp.181-196. <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART001132644>
- 문화체육관광부. (2019). 국민여가활동조사. 세종: 문화체육관광부.
- 박경진, 외. (2013). 식중독 사고발생 추정 및 사회경제적 손실분석 연구. 청주: 식품의약품안전처.
- 박선은, 송혜영, 김철환, 고수경. (2008). 2007년 흡연의 사회경제적 비용 추계. Korean Journal of Health Promotion, 8(4), pp.219-227. <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART001307662>
- 보건산업진흥원. (2001). 식품원인질병(Foodborne Disease)의 사회적, 경제적 손실비용의 측정 모델개발과 식중독사고에 의한 손실평가. 청주: 보건산업진흥원.
- 식품의약품안전처 식품안전나라. (2002-2019). 식중독 통계. <https://www.foodsafetykorea.go.kr/main.do>
- 안병철, 정효지. (2005). 과체중-비만의 사회경제적 비용 추계. 한국영양학회지, 38(9), pp.786-792. <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART000977935>
- 안정훈, 서유신. (2018). 장애등급 분포를 활용한 흡연에 의한 뇌졸중 질병부담비용 측정. 보건의료기술평가, 6(2), pp.106-113. doi: <https://doi.org/10.34161/johta.2018.6.2.005>.
- 양성범. (2018). 학교급식에서의 친환경농산물 사용 확대를 위한 지불의사분석. 한국유기농업학회지, 26(4), pp.609-618. <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART002405960>
- 오상현, 이순석, 박평식, 정호근, 이상덕. (2003). 완전미에 대한 소비자 지불가치 평가. 한국국제농업개발학회지, 15(2), pp.140-147. <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART001205278>
- 오태영, 백승엽, 구민선, 이종경, 김승민, 박경민, 황대근, 김현정. (2015). 경기지역 학교 단체급식소 식품 및 환경 중 식중독균 분석. 한국식품영양과학회지, 44(12), pp.1895-1904. doi: <https://doi.org/10.3746/jkfn.2015.44.12.1895>.
- 윤은주, 서선희. (2012). 서울 지역 중학생들의 식중독 예방의도에 따른 식품안전 인식 및 태도 차이. 한국식품조리과학회지 제, 28(2), pp.149-158. doi: <https://doi.org/10.9724/kfcs.2012.28.2.149>.
- 이상현, 이지영, 한두봉. (2014). 한국소비자의 쇠고기상품 광우병 검사 및 원산지 표시에 대한 지불의사금액추정. 농촌경제, 37(3), pp.185-205. doi: <https://doi.org/10.36464/jrd.2014.37.3.009>.
- 이수형, 신호성. (2010). 식중독 발생 감소에 대한 지불의사금액 추정: 조건부 가치추정법을 이용하여. 보건경제와 정책연구, 16(1), pp.1-22. <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART001444216>
- 이은환, 김욱, 남진영. (2019). 우리나라 골다공증으로 인한 사회경제적 질병비용 측정. 수원: 경기연구원.
- 이중근. (2018). 빅데이터 기반 신종위해요소 도출 프로세스 개발 연구. 청주: 식품의약품안전처.
- 장혜정, 하연경, 유선영, 김소영, 엄지연, 하강자, 김동섭, 이상률, 안순철. (2023). 2021 년 경남지역 Salmonella enterica serotype Enteritidis 원인 식중독의 분자역학적 특성 분석. 생명과학회지, 33(1), pp.56-63. doi: <https://doi.org/10.5352/JLS.2023.33.1.56>.
- 정영호, 고숙자. (2004). 5대 사망원인 질병의 사회·경제적 비용추계. 재정논집, 18(2), pp.77-104. <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART001114347>
- 정영호, 고숙자. (2015). 위험·고위험 음주의 질병 비용 및 중독·자살 사망 비용. 보건복지 Issue & Focus, 322, pp.1-4. doi: <https://doi.org/10.23064/2016.09.322>.
- 정영호, 고숙자, 임희진. (2010). 청소년 비만의 사회경제적 비용. 보건사회연구, 30(1), pp.195-219. doi: <https://doi.org/10.15709/hswr.2010.30.1.195>.

- 정영호, 서미경, 이종태, 정형선, 고숙자, 채수미. (2006). 우리나라 국민의 건강결정요인 분석. 서울: 한국보건사회연구원, 건강증진 사업지원단.
- 진현정. (2012). Estimation of Consumers' Willingness-to-Pay for Eco-friendly Mandarin with the Multiple Bounded Discrete Choice Method. *Korean Journal of Agricultural Economics*, 53(3), pp.21-41. <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART001702278>
- 진현정. (2016). 미역의 안전성 강화에 대한 소비자 효용 측정. *식품유통연구*, 33(4), pp.63-88. <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART002189355>
- 진현정, 조성민. (2016). 혈중 중금속의 사회-경제적 질병비용 추정. *보건사회연구*, 36(4), pp.508-536. <https://www.kihasa.re.kr/hswr/v.36/4/508/%ED%98%88%EC%A4%91+%EC%A4%91%EA%B8%88%EC%86%8D%EC%9D%98+%EC%82%AC%ED%9A%8C%E2%80%A7%EA%B2%BD%EC%A0%9C%EC%A0%81+%EC%A7%88%EB%B3%91%EB%B9%84%EC%9A%A9+%EC%B6%94%EC%A0%95>
- 추성민, 이상원, 안동환, 김혁주, 김관수. (2018). 기능성 매실 가공품의 구매의사 영향 요인 분석: 순천 매실 사례를 중심으로. *농촌경제*, 41(2), pp.35-60. doi: <https://doi.org/10.36464/jrd.2018.41.2.002>.
- 통계청. (2019). 경제활동인구조사. 대전: 통계청.
- 한국고용정보원. (2018). 2018 고령화연구패널(KLoSA) 기초분석보고서. 음성: 한국고용정보원.
- 한국보건산업진흥원. (2001). 식품원인질병의 사회경제적 손실비용 측정모델 개발. 청주: 한국보건산업진흥원.
- 한국소비자원. (2016). 일반의약품가격정보. <https://www.kca.go.kr>
- Andersson, A., Levin, L.Å., & Emtinger, B.G. (2002). The economic burden of informal care. *International journal of technology assessment in health care*, 18(1), pp.46-54.
- Bishop, R.C., Hebelein, T.A. (1979). Measuring Values of Extra-Market Goods: Are Indirect Measures Biased?. *American Journal of Agricultural Economics*, 61, pp.926-930. doi: <https://doi.org/10.2307/3180348>.
- Bodden, D.H.M., Stikkelbroek, Y., & Dirksen, C.D. (2018). Societal burden of adolescent depression, an overview and cost-of-illness study. *Journal of affective disorders*, 241, pp.256-262. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.06.01530138810>.
- Brown, T., Chanmp, P., Bishop, R., & McCollum, D. (1996). Which Response Format Reveals The Truth about Donations to a public good. *Land Economics*, 72, pp.381-396. doi: <https://doi.org/10.2307/3146963>.
- Chan, B., Cadarette, S., Wodchis, W., Wong, J., Mittmann, N., & Krahn, M. (2017). Cost-of-illness studies in chronic ulcers: a systematic review. *Journal of wound care*, 26(Sup4), pp.4-14. doi: <https://doi.org/10.12968/jowc.2017.26.Sup4.S428379102>.
- Cummings, R.G., Elliot, s., Harrison, G.W., & Murphy, J. (1997). Are Hypothetical Referenda Incentive Compatible?. *Journal of Political Economy*, 105, pp.609-621. doi: <https://doi.org/10.1086/262084>.
- Cummings, R.G., Harrison, G.W., & Rutström, E.E. (1997). Homegrown Values and Hypothetical Surveys: Is the Dichotomous Choice Approach Incentive-Compatible?. *American Economic Review*, 85, pp.260-266.
- Dewey, H.M., Thrift, A.G., Mihalopoulos, C., Carter, R., Macdonell, R.A., & McNeil, J.J. (2002). Informal care for stroke survivors: results from the North East Melbourne Stroke Incidence Study (NEMESIS). *Stroke*, 33(4), pp.1028-1033. doi: <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000013067.24300.B011935056>.
- Hammit, J.K., Haninger, K. (2007). Willingness to pay for food safety: sensitivity to duration and severity of illness. *American Journal of Agricultural Economics*, 89(5), pp.1170-1175. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2007.01079.x>.
- Hellgren, J., Cervin, A., Nordling, S., Bergman, A., & Cardell, L.O. (2010). Allergic rhinitis and the common cold - high cost to society. *Allergy*, 65(6), pp.776-783. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2009.02269.x19958315>.
- Henke, C.J., Levin, T.R., Henning, J.M., & Potter, L.P. (2000). Work loss costs due to peptic ulcer disease and gastroesophageal reflux disease in a health maintenance organization. *The American journal of gastroenterology*, 95(3), pp.788-792. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2000.01861.x10710076>.
- Kealy, M.J., Dovidio, J.F., & Rockel, M.L. (1988). Accuracy in Valuation is a Matter of Degree. *Land Economics*, 64, pp.158-171. doi: <https://doi.org/10.2307/3146821>.
- Kearly, M.J., Montgomery, M., & Dovidio, J.F. (1990). Reliability and Predictive Validity of Contingent Values: Does the Nature of the Good Matter?. *Journal of Environmental Economics and Management*, 19, pp.244-263. doi: [https://doi.org/10.1016/0095-0696\(90\)90072-7](https://doi.org/10.1016/0095-0696(90)90072-7).

- Konnopka, A., Leichsenring, F., Leibing, E., & König, H.H. (2009). Cost-of-illness studies and cost-effectiveness analyses in anxiety disorders: a systematic review. *Journal of affective disorders*, 114(1-3), pp.14-31. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2008.07.01418768222>.
- Lin, C.T.J., Milon, J. W. (1995). *Contingent valuation of health risk reductions for shellfish (No. 1295-2016-102394)*.
- Luppa, M., Heinrich, S., Angermeyer, M.C., König, H.H., & Riedel-Heller, S.G. (2007). Cost-of-illness studies of depression: a systematic review. *Journal of affective disorders*, 98(1-2), pp.29-43. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2006.07.01716952399>.
- Malone, D.C., Lawson, K.A., Smith, D.H., Arrighi, H.M., & Battista, C. (1997). A cost of illness study of allergic rhinitis in the United States. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 99(1), pp.22-27. doi: [https://doi.org/10.1016/S0091-6749\(97\)81040-89003207](https://doi.org/10.1016/S0091-6749(97)81040-89003207).
- Olanya, O.M., Hoshide, A.K., Ijabadeniyi, O.A., Ukuku, D.O., Mukhopadhyay, S., & Niemira, B.A. (2019). Cost estimation of listeriosis (*Listeria monocytogenes*) occurrence in South Africa in 2017 and its food safety implications. *Food Control*, 102, pp.231-239. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.02.007>.
- Oliva-Moreno, J., Trapero-Bertran, M., Peña-Longobardo, L.M., & del Pozo-Rubio, R. (2017). The valuation of informal care in cost-of-illness studies: a systematic review. *Pharmacoeconomics*, 35, pp.331-345. doi: <https://doi.org/10.1007/s40273-016-0468-y27848219>.
- Rahayu, W.P., Fardiaz, D., Kartika, G.D., Nababan, H., Fanaike, R., & Puspitasari, R. (2016). Estimation of economic loss due to food poisoning outbreaks. *Food Science and Biotechnology*, 25, pp.157-161. doi: <https://doi.org/10.1007/s10068-016-0113-830263501PMC6049401>.
- Scharff, R.L. (2012). Economic burden from health losses due to foodborne illness in the United State. *Journal of Food Protection*, 75, pp.123-131. doi: <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-11-05822221364>.
- Scharff, R.L., McDowell, J., & Medeiros, L. (2009). Economic cost of foodborne illness in Ohio. *Journal of Food Protection*, 72, pp.128-136. doi: <https://doi.org/10.4315/0362-028X-72.1.12819205473>.
- Thomas, M.K., Vriezen, R., Farber, J.M., Currie, A., Schlech, W., & Fazil, A. (2015). Economic cost of a *Listeria monocytogenes* outbreak in Canada, 2008. *Foodborne Pathogens and Disease*, 12, pp.966-971. doi: <https://doi.org/10.1089/fpd.2015.196526583272PMC4691650>.
- Van den Berg, B., Brouwer, W.B., & Koopmanschap, M.A. (2004). Economic valuation of informal care: an overview of methods and applications. *The European Journal of Health Economics*, 5(1), pp.36-45. doi: <https://doi.org/10.1007/s10198-003-0189-y15452763>.

Total Societal Cost of Food Poisoning Patients

Jin, Hyunjong¹ | Kim, Yesol^{2*} | Choi, Sunghee³

¹ Chung-Ang University

² Korea Creative Content Agency

³ CHEM.I.NET.Co

* Corresponding author:

Kim, Yesol
(bella7070@naver.com)

Abstract

This study estimated the total annual societal cost of food poisoning patients using the Cost of Illness (COI) approach. We estimated direct costs, such as medical expenses, transportation, and formal caregiving costs, and indirect costs, including those associated with premature mortality, lost productivity, lost leisure, and reduced quality of life and pain. The results show that the combined annual total direct and indirect costs for outpatients and inpatients averaged 16,308 billion KRW from 2016 to 2018. The indirect cost of family informal caregiving was an average of 73.8 billion KRW, and the total cost of mild-symptom cases—those experiencing symptoms of food poisoning without needing physician’s treatments whose costs are mostly due to over-the-counter medications—was 32.2 billion KRW on average over three years. Consequently, the average total social cost attributed to food poisoning was 1,663.1 billion KRW, equivalent to 0.09% of GDP and 0.41% of the total government expenditure for the same period. This research distinguishes itself from previous studies by estimating various direct and indirect costs for outpatients, inpatients, and mild-symptom cases, including their medical expenses, costs associated with leisure loss, and costs related to reduced quality of life and pain. The findings of this study are expected to offer valuable insights for prompt and objective risk assessment when making decisions for food safety management within both governmental and food-industrial contexts.

Keywords: Food Poisoning, Cost of Illness (COI), Societal Cost, Outpatient, Mild-Symptom Cases