

진단나이 및 치료시점 코호트를 활용한 2010~2017년 고혈압 질환 손실비 추계

Estimation of the Cost of Hypertension Disease Loss in 2010–2017 Using Cohort at Diagnosis Age and Treatment Time

노윤곤*, 이상호**, 최경식**, 송태민***
(*)제이엘케이, (**)헬스맥스**, (***삼육대학교

Yun-Gon Noh(ygnoh@jlkgroup.com)*, Sang-Ho Lee(Lsh@healthmax.co.kr)**,
Kyungsik Choi(leochoi@healthmax.co.kr)**, Tae Min Song(tmsong01@hanmail.net)***

요약

만성질환의 증가는 국민의 삶에 부정적인 영향을 미칠 뿐 아니라, 보건의료 기술의 향상, 평균 수명 증가, 급속한 인구고령화 등에 따른 의료이용으로 의료비 재정에 대한 부담을 가중시킨다. 이에 본 연구는 만성질환 중 대표질환인 고혈압을 중심으로 인구통계학적 정보에 따른 질환손실비의 차이 및 초기 진단 나이와 치료 기간이 질환손실비에 주는 영향을 살펴보았다. 이를 위해 2010년부터 2017년까지의 한국의료패널조사를 이용하였으며, 30세에서 80세 미만의 건강보험적용대상자를 기준으로 대상자를 선정하였다. 선정된 데이터로 질병비용접근법에 따라 질환손실비의 직접비용과 간접비용을 계산했으며, 고혈압에 대한 진단 나이와 치료 시점을 고려해 질환손실비 코호트를 구축하였다. 연구 결과에 따르면 고혈압 환자의 연간 질환손실비는 성별에 따라 110,107원의 차이가 있었고, 치료 시점이 증가할수록 1.8배가량 비용이 증가하는 것으로 나타났다. 또한 같은 나이대 간 질환손실비 비교에서 60대와 70대의 질환손실비는 치료 시점 변수에 영향을 받는 것으로 나타났다. 본 연구를 통해 고혈압이 질병 비용에 큰 영향을 미치고 조기 진단 관리가 필요할 뿐만 아니라, 고혈압 질환의 발병률을 낮추기 위한 예방적 노력을 강화해야 한다는 점이 확인되었다.

■ 중심어 : | 고혈압의료비 | 의료비용 | 질환손실비 | 진단나이 | 치료시점 |

Abstract

The rise in chronic disease not only has a negative effect on people's lives, but it also increases the cost of medical care owing to the increased usage of medical care as health and medical technology improves, life expectancy rises, and rapid population ageing. In such context, this study examined the difference in the disease cost of hypertension according to demographic information and the effect of the initial diagnosis age and treatment period on the cost. This study used the Korean Health Panel Survey from 2010 to 2017, and selected subjects based on health insurance beneficiaries between the ages of 30 and under 80. With the selected data, the direct and indirect costs of disease loss were calculated according to the cost of illness approach, and we constructed a disease-loss ratio cohort considering the age of diagnosis and time of treatment for hypertension. From the results of the study, the annual cost of disease loss for hypertensive patients differed by gender by 110,107 won, and it was found that the cost increased by 1.8 times as the treatment time increased. In addition, when comparing disease loss ratios between the same age groups, it was found that the disease loss ratios between those in their 60s and 70s were affected by treatment time. This study confirmed that hypertension significantly affects the cost of the disease, and not only requires early diagnosis and management, but also preventive efforts to lower the incidence of hypertensive disease must be strengthened.

■ keyword : | Hypertension Cost | Medical Cost | Cost of Illness | Diagnosis Age | Treatment Time |

* 본 연구는 산업부의 재원으로 한국산업기술진흥원(스케일업 기술사업화 프로그램)의 지원을받아 수행된 연구임(과제번호P0018166).

접수일자 : 2021년 11월 17일
수정일자 : 2022년 02월 03일

심사완료일 : 2022년 02월 03일
교신저자 : 이상호, e-mail : lsh@healthmax.co.kr

I. 서론

1. 연구배경

심장병 및 뇌졸중을 비롯한 심혈관질환의 주요 원인인 고혈압은 전 세계적으로 질병 부담 및 증가하는 보건문제의 주요 원인 중 하나이며[1], 전 세계 30~79세 성인의 고혈압 환자 수는 약 12억 9천만 명으로 유병환자가 지속적으로 증가하고 있는 추세이다[2][3]. 고혈압 유병률 증가는 고령화 및 건강에 해로운 식습관, 음주, 신체활동 부족, 과체중 및 지속적인 스트레스에 대한 노출과 같은 행동 요인에서 기인한다 [4]. 전 세계적으로 인구고령화로 인해 고혈압 환자 수가 증가하고 있으며, 2025년까지 세계 인구의 1/3에 영향을 미칠 것으로 추정하고 있다[3]. 만성질환의 증가는 국민의 삶에 부정적인 영향을 미칠 뿐 아니라, 보건의료 기술의 향상, 평균 수명 증가, 급속한 인구 고령화 등에 따른 의료이용으로 의료비 재정에 대한 부담을 가중시킨다 [5-7]. 미국의 국가통계에 따르면 미국 성인 중 30~50%에 해당하는 8,500만 명이 고혈압을 앓고 있는 것으로 추산하고 있다[8]. 우리나라의 경우에도 고혈압 유병률은 2007년 24.5%에서 2019년 27.2%로 증가했으나, 20세 이상의 고혈압 유병자 중 인지율과 치료율은 각각 65.0%, 61.1%로 10명 중 약 4명이 적절한 관리를 받고 있지 않는 것으로 나타났다[9]. 또한 Kim et al.(2021)의 연구에 따르면 우리나라의 전체 고혈압 환자 중 127만여 명이 20~30대에 해당하는데, 20~30대 고혈압 유병자의 인지율은 각각 17%, 14%에 불과해 대다수의 조기 발병자가 적절한 관리를 받지 않고 있다 [10]. 고혈압을 인지하지 못하면 혈압 조절을 위한 적절한 치료와 관리가 이루어지지 않아 관련 질환의 위험성을 크게 키울 수 있기 때문에 질병 부담은 더욱 가중될 전망이다. 고혈압 유병률 및 혈압 관련 사망률 증가는 혈압 조절 및 치료를 진행하는 상황에서도 심혈관 질환 비용은 계속해서 상승시킬 수 있다. 따라서 고혈압 환자의 의료비 지출 현황을 정의하는 것이 중요하다. 고혈압 유병률의 증가와 합병증을 동반하는 만성질환으로서 고혈압은 개인과 국가의 질병 부담에 대한 관심이 증대되고 있으며, 비용 발생에 대한 많은 연구가 이루어지고 있다. 2001년부터 2005년까지 MEPS(Medical

Expenditure Panel Survey) 데이터 분석 결과 고혈압은 모든 심혈관질환 중 가장 비용이 많이 드는 질병이며, 2010년에는 직접 비용이 699억 달러로 추산하고 있다. 또한, 2015년 고혈압 간접비용은 272억 달러로 전체 비용의 23%를 차지했으며, 직접 의료비용은 914억 달러로 조사되었다[11]. Kirkland(2018)의 연구에서는 2003년부터 2014년까지의 MEPS(Medical Expenditure Panel Survey) 데이터를 사용하여 고혈압 환자의 연간 예상 의료비 지출을 추정하였다[12]. 해당 연구에 따르면 고혈압이 없는 사람에 비해 고혈압이 있는 사람의 의료비 지출이 1,920달러 더 높았고, 입원 환자 비용은 2.5배, 외래 환자 비용은 2배, 처방약 비용은 약 3배가 높은 것으로 나타났다. 국내에서도 2012년부터 2017년까지 국내의 고혈압 환자의 진료비 현황을 분석한 결과, 2012년 2조 5,706억 원에서 2017년 3조 1,032억 원으로 5,326억 원이 증가한 것으로 나타났다[13]. 2016년 9월부터 2017년 8월까지 건강보험 심사평가원의 급여 청구 자료를 기반으로 우리나라 고혈압 환자의 의료이용 행태를 분석한 결과 고혈압 진료를 받은 환자들은 1년 동안 평균 8.9회 의료기관을 방문하면서 1.2개의 의료기관을 이용한 것으로 나타났으며, 환자 한 명이 진료를 받으면 평균 1만 6,408원의 진료비를 사용하고, 1년 동안 총 14만 4,451원을 지출하는 것으로 분석되었다[14]. 만성질환 등으로 인한 사회적 지출은 의료비에 국한되는 것이 아니라 생산성 감소로 인한 손실 등의 간접적인 비용을 발생시키며, 매년 1조 달러 이상의 생산성 손실을 야기한다[15].

질병비용에 대한 연구는 질병이 환자 개인 또는 사회에 미치는 부담을 조사하는데 있어서 중요한 역할을 한다. Adane(2018)의 연구에서는 고혈압과 관련된 직·간접비용을 모두 추정한 연구로, 고혈압이 전체 직접 의료비용에서 60.8%의 구성 비율을 보였고, 직접의료비(교통비)는 총비용 구성요소 중 12.2%로 가장 낮은 것으로 분석되었다[16]. 해당 연구에서는 참가자의 과반수가 도시 지역 출신이었으며, 의료시설과의 중앙값 거리는 4Km 이내인 것으로 나타났다. 이는 지리적으로 의료기관에 접근성이 좋은 도시 거주 환자들이 다수였기 때문에 교통비 지출이 낮은 것으로 나타났으며, 생산성손실의 경우 총 질병 비용에서 27.0%로 두 번째

로 높은 것으로 나타났다. Park(2017)의 연구에서는 동반질환 상태에 따른 고혈압 의료비를 추정한 연구로, 미국의 MEPS 데이터를 이용하여 고혈압 진단 코드가 있는 18세 이상 환자를 대상으로 선정하였으며, 이 중 임신한 환자는 연구대상에서 제외하였다. 분석 결과 고혈압 환자의 동반질환 점수가 높을수록 총 의료비 지출이 많은 것으로 나타났으며, 지출의 차이는 동반 질환의 유형에 따라 각각 다른 것으로 나타났다[17]. 질병비용 연구는 건강관리에서 필수적인 평가 기법으로 간주된다. 고혈압과 관련된 질병은 의료비 지출을 증가시키고 생산성을 감소시키며[18], 건강위험과 관련된 생산성 손실의 대부분은 생산성 손실에 기인한다[19]. 고혈압의 경우 조기 사망의 위험을 증가시키고, 작업 생산성을 감소시키며[20], Hird(2019)의 연구에서 고혈압은 건강 악화(결근)로 인한 근무일 손실 및 직장에서의 효율성 감소로 인해 근로 연령 인구의 생산성 감소와 관련이 있으며, 2015년 호주 질병 부담 연구(Australian Burden of Disease 2015 Study)에 따르면 15세에서 70세 사이의 전 세계 사망 중 30.2%가 높은 수축기 혈압으로 인해 사망하는 것으로 보고되었다[20]. 질병이 사회에 미치는 경제적 부담을 측정 및 비교함으로써 의료 정책 결정자가 의료 정책 및 개입을 설정하고 우선순위를 정하는데 도움이 될 수 있다[21].

2. 연구목적

본 연구는 고혈압의 초기 진단 이후 해당 질환으로 인한 의료비용 및 기타 경제 비용의 증가 추이를 확인하고자 한다. 또한 고혈압이 발병하기 전 예방적인 관리의 중요성을 부각시키기 위해 질환손실비 코호트로 동나이대의 치료 시점별 질환손실비를 비교하고자 한다.

본 연구에서는 이러한 이슈를 실증적으로 고찰하기 위하여 2010년부터 2017년까지 총 8개년의 한국의료패널 데이터를 활용하여 만성질환 중 고혈압을 진단받은 30세 이상 80세 미만의 성인인구를 대상으로 데이터 셋을 구축하여 질환손실비를 추계하였다. 연구결과를 통해 증가할 수 있는 고혈압 의료비용을 분석하여 정책적인 시사점을 제시하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 질병비용

질병비용은 직접비용과 간접비용 2가지로 구분할 수 있다. 직접비용에는 질병치료에 소요되는 직접의료비인 입원 및 외래진료비와 직접의료비인 교통비, 환자를 돌보는 보호자 비용을 포함하며, 간접비용에는 작업손실비용 및 조기사망 따른 소득손실액으로 구분할 수 있다. 질병부담을 측정하는 여러 가지 방법 중 질병으로 인한 진료비 및 생산성 손실 등을 화폐단위로 추정하는 질병비용(Cost of Illness, COI) 추계는 건강의 가치가 경제 및 사회에 미치는 영향력을 분석하는데 유용한 방법이라고 할 수 있다[22]. 소득손실액은 질병으로 인한 조기사망비용으로 사망에 의해 손실되는 예상 평생소득의 잔여분이라고 할 수 있으며, 작업손실비용은 질병 치료를 위하여 환자가 입원할 경우 상실한 근로일수와 외래방문의 경우에 발생한 근로기회의 상실로 인한 비용으로 정의된다[23]. 고혈압의 경제적 비용에는 직접 의료비와 생산성 손실과 같은 간접비용이 모두 포함된다. 고혈압의 직접의료비는 고혈압 치료비와 고혈압으로 인한 동반질환 비용을 포함한다. 직접 의료비용의 경우 질병 및 고혈압으로 인한 합병증을 예방하고 감지 또는 치료하는데 사용되는 의료제품 및 그 서비스에 대해 발생하는 비용을 말한다[14]. Goetzel(2004)의 연구에 따르면 미국 43개주에 소재한 6개 대기업 종사자들의 고혈압 간접비용은 1인당 연간 \$392로 추산하였다[24]. Chodick(2010)의 연구에서는 고혈압은 남녀 모두에게 가장 큰 직접 비용과 관련 있는 것으로 나타났다[25]. 많은 선행 연구에서 고혈압 비용을 추정하고 예측하는 것은 개인의 건강을 지킬 뿐 아니라 가구의 경제적 위험성을 대비하는데 필요하다.

2. 생산성 손실

결근이란 건강상의 이유로 잠시 결근하는 것을 말하고, 프레젠테즘(Presenteeism)은 일반적으로 결근을 정당화하는 질병(급성 또는 만성 질병)에도 불구하고 출근하는 것을 말한다. 생산성 손실은 결근 또는 프레젠테즘의 결과일 뿐 아니라 작업환경과 관련된 문제가 생산성 손실과 연관되어 있다[26]. 또한, 일부 만성질환

및 건강위험 요인에 대한 연구에 따르면 생산성 손실 비용이 의료비용을 초과하고 있다고 밝혔다[27]. 이러한 문제를 고려하여 생산성 손실의 총비용을 추정할 필요가 있다. 많은 연구들에서 건강한 근로자에 비해 만성질환을 가지고 있는 근로자들의 결근율이 더 높은 것으로 보고하고 있다[28]. Lee(2020)은 임금근로자 3,890명을 대상으로 근로시간과 건강관련 노동생산성 상관관계를 분석한 연구를 수행하였다. 연구 결과 조사 대상자의 주당 평균 근로시간은 42.4시간이었으며, 건강문제로 인한 노동생산성 손실은 건강문제로 인한 결근, 조퇴, 지각은 4% 이하, 출근을 했으나 건강 문제로 업무 수행 능력이 저하된 경우는 96%로 나타났다. 노동현장에서 생산량 증가를 위해 장시간 노동하지만 이는 오히려 근로자의 건강 상태를 악화시켜 노동생산성이 떨어지는 결과를 가져올 수 있다고 분석하였다[29]. Allen(2018)은 미국 6개 지역에서 미국의 대규모 의료 시스템에 근무하는 직원들의 프레젠테이션을 4년간 후향적 조사를 한 연구 결과 고혈압과 알레르기 유병률이 가장 높은 것으로 나타났으며, 천식, 목 통증, 고혈압, 폐질환의 경우 일일 생산성 손실 기간과 1인당 연간 비용 기간 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다[30]. 또한 개인의 건강상태는 업무 생산성 손실과 관련이 있으며 프레젠테이션 비용은 직접 의료비용보다 훨씬 더 크다고 조사되었다[31].

III. 연구방법

1. 연구대상 및 자료

본 연구는 한국보건사회연구원과 국민건강보험공단이 공동으로 주관하는 한국의료패널조사 2010~2017년, 총 8개년도 자료를 이용하여 분석을 실시하였다. 한국의료패널조사는 의료이용과 의료비 지출에 대한 상세한 내용과 함께 인구학적 특성, 건강상태에 대한 내용을 포함하고 있다. 고혈압 보유 여부는 한국의료패널 내 만성질환 코드와 한국표준질병사인분류(KCD6) 항목을 참고하였으며, 고혈압 환자 추출에 사용한 만성질환 코드와 질병사인분류 코드는 [표 1]과 같이 설정하였다.

표 1. 고혈압 관련 질병 코드 및 해당 질환

관련질환	질병코드	해당질환
고혈압	19031, I10	본태성(일차성)고혈압

또한, 본 연구에서는 연구의 목적에 맞도록 연구대상자들을 2010년을 기준으로 연령 30세 이상 80세 미만의 건강보험적용대상자를 최종 연구 대상자로 선정하였으며, 각 연도별로 고혈압 진단 받은 자를 대상으로 하였다. 대상자 중 총 2010년부터 2017년까지의 전체 대상자는 22,892명이었으며, 이 중 고혈압을 진단받은 사람은 4,957명이 대상자였다. 이 중 인구학적정보, 결근일수, 질병의 최초 진단 시기가 결측인 사람을 제외하여 최종 대상자는 3,837명을 분석 대상으로 선정하였다.

2. 자료분석 방법

수집된 데이터는 질병을 최초로 진단받은 나이(진단나이)와 그 시점으로부터 경과한 년 수(치료 시점)를 고려해 코호트를 구축하여 분석을 수행하였다. 최초 진단 나이는 각 질병의 진단 연도와 출생 연도를 이용해 계산했고, 경과 연수는 데이터가 수집된 연도와 최초 진단 나이의 차를 이용해 계산하였다. 질환손실비는 질병비용접근법(Cost of illness, COI)을 적용해 의료서비스 비용과 이를 이용하기 위한 교통비 등 비의료서비스 비용, 그리고 노동생산성 손실로 인한 비용을 산정하였다[28]. 또한 성별에 따른 의료 비용 격차를 고려하고 비교를 수행하기 위해 성별에 따른 코호트 차트를 분리 작성하였다. 통계분석은 파이썬(python) 프로그래밍 언어를 기반으로 수행하였다. SPSS 구조 데이터를 불러오는 과정에는 pyreadstat 라이브러리를 활용했으며, 데이터 처리 및 질환손실비 계산은 pandas와 numpy 라이브러리를 활용하였다. 결측값이나 자료 수 부족 문제를 해결하기 위한 회귀분석은 scikit-learn을 활용하였다.

표 2. 분석에 사용된 변수에 대한 설명

구분	변수명	변수설명
종속 변수	개인 지출 의료비	질병으로 인해 병원이나 한의원을 방문했을 때 지불하는 모든 비용의 총합
독립 변수	성별	남, 여
	최초진단나이	질환을 최초로 진단받은 연도와 출생년도의 차 30-39세/40-49세/50-59세/60-69세/70-79세

구분	변수명	변수설명
	치료시점	질환손실비가 작성된 연도와 질환을 최초로 진단받은 연도의 차 1-5년/6-10년/11-15년/16-20년/21년 이상
	경제 활동 여부	경제활동 없음, 경제활동 있음
	결근결석일수	질환(고혈압)으로 인해 출근하지 못한 연 평균 일수, 365일을 기준으로 산정
	입원일수	연간 입원일수, 365일을 기준으로 산정
	연간근로소득	1000만원미만 / 1000-2000만원 / 2000-3000만원 / 3000-4000만원 / 4000-5000만원 / 5000만원 이상

의료서비스 비용은 설문 대상자가 질병으로 인해 병원이나 한의원을 방문했을 때 지불한 모든 금액을 고려한다. 해당하는 비용은 외래진료/입원/응급서비스 이용에 따른 청구 수납 비용, 처방 받은 약 구매 비용, 그리고 입원 시 발생하는 간병 비용이다. 여기서 간병 비용은 입원 기간 동안 간호간병통합서비스를 통해 유급간병인을 고용했다고 응답한 대상자에 한해 산정하였다.

$$MEDICALEXP = H_EXP_{ER} + H_EXP_{\in} + H_EXP_{OU} + M_EXP_{ER} + M_EXP_{\in} + M_EXP_{OU} + N_EXP_{\in} \quad (1)$$

MEDICALEXP : 개인 지출 의료비,
H_EXPER : 응급의료비,
H_EXPIN : 입원의료비,
H_EXPOU : 외래의료비,
M_EXPER : 응급처방약값,
M_EXPIN : 입원처방약값,
M_EXPOU : 외래처방약값,
N_EXPIN : 입원간병비

비의료서비스 비용은 질병을 보유하게 되어 발생하는 비용 중 의료서비스 비용을 제외한 비용으로, 본 연구에서는 의료서비스 이용으로 발생한 교통비를 산정해 포함시켰다. 해당 교통비는 자가용 차량, 오토바이 등을 이용한 경우를 제외하고 택시, 대중교통, 기차, 구급차 등 이동수단이 서비스 형태로 제공되고 그 대가를 지불한 경우만 포함시켰다.

$$NONMEDICALEXP = T_EXP_{ER} + T_EXP_{\in} + T_EXP_{OU} \quad (2)$$

NONMEDICALEXP : 1년간 비의료서비스 비용,
T_EXPER : 응급교통비(앰블런스 포함),
T_EXPIN : 입원교통비, T_EXPOU : 외래교통비

의료서비스 및 비의료서비스 비용은 패널의 개인 지

출 의료비 항목을 참고해 작성하였다. 해당 항목은 언급된 모든 비용을 포함하고 있으며, 의료비를 제외한 비용은 무응답 시 평균 대체 산업을 적용하였다. 의료비의 경우 무응답 시 결측치로 처리하되, 외래의료비는 외래의료서비스가 4건 미만인 경우 0원으로 처리하였다. 또한, 노동생산성 손실로 인한 비용은 각 질환자의 연간 근로소득과 연간 근무일 수 중 질환으로 인해 출근하지 못한 일수의 비율을 곱해 산정하였다.

연간근로소득은 개인별로 최대 4개의 직업에서 발생하는 소득의 합으로 정의하고 산정된 액수가 없거나 현재 소득이 없는 경우 고용노동부의 「고용형태별 근로실태조사」를 참고해 해당 나이대의 2019년도 월임금총액을 연간 소득으로 환산한 뒤 적용하였다.

출근하지 못한 일수는 연도별 결근·결석일수와 입원일수 항목을 참고해 작성하였다. 결근·결석일수의 경우 설문대상자가 직장을 다닌다고 응답한 경우에 한해 산정하였다. 또한 패널의 경제활동유무 및 비경제활동이유 항목을 참고해 직장을 다닌다고 응답했지만 질병으로 인해 휴직 중인 경우 해당 년도는 연간 근무일수에 해당하는 만큼 결근이 발생한 것으로 간주하였다. 연간 근무일 수는 법정 근로시간인 250일로 산정하였다.

$$INCOMELOSS = WAGE \times (DAYS_{ABS} / 250) \quad (3)$$

INCOMELOSS : 1년간 노동생산성 손실로 인한 비용,
WAGE : 연간근로소득,
DAYSABS : 결근결석일수

위 과정을 통해 산정한 질환손실비는 연도별 물가상승률을 고려해 2020년 기준으로 시점 보정을 수행하였다. 연도별 물가상승률은 통계청의 「소비자물가지수」를 참고했다[32].

표 3. 연도별 물가상승률 및 보정값

연도	물가상승률(%)	보정값
2010	-	1.158
2011	4.0	1.113
2012	2.2	1.089
2013	1.3	1.075
2014	1.3	1.061
2015	0.7	1.054
2016	1.0	1.044
2017	1.9	1.024
2018	1.5	-
2019	0.4	-
2020	0.5	-

코호트 차트의 X축과 Y축은 각각 30~70대 사이의 진단 나이와 1년부터 20년까지의 치료 시점으로 설정하였다. 각 셀은 해당하는 조건의 질환손실비 값을 평균해 기입하되 해당되는 표본이 없거나 적은 경우 진단 나이와 치료 시점에 대한 아래의 선형회귀모형을 통해 추정된 값을 사용하였다.

$$COI = \alpha + \beta \times T_PERIOD \quad (3)$$

COI : 질환손실비, T_PERIOD : 치료 시점

III. 연구결과

1. 고혈압질환 대상자

연도별 고혈압 질환자의 일반적 특성을 [표 4]에 제시하였다. 전체 연구대상자 3,837명에 대해 남자 8,304건, 여자 9,705건으로 총 18,009건의 관측치가 발생했으며 성별에 따른 통계량 차이를 확인하기 위해 t-검정을 수행하였다. 최초 진단 나이에서는 남성의 경우 50대인 비율이 31.6%로 가장 높았던 반면, 여성은 50대 30.1%에 비해 60대가 35.4%로 더 많았다. 치료 시점은 남녀 모두 6~10년차가 36.0%, 34.5%로 가장 많았다. 경제활동인구는 여성 36.0%에 비해 남성이 62.1%로 많았으며(p<0.001), 연간근로소득 또한 남성이 여성에 비해 평균적으로 높은 소득 수준을 보였다(p<0.001). 결근·결석일수의 경우 남녀 모두 결근을 거의 하지 않았고 결근 발생 정도 또한 남녀 간 큰 차이는 없었다(p=0.508). 입원일수는 남자의 경우 18.2%가 입원한 적이 있다고 응답해 여자 19.4%에 비해 소폭 낮은 입원률을 보였다(p=0.047).

표 4. 연구대상자 일반적인 특성

변수명	구분	성별		총합	p
		남 (n=8,304)	여 (n=9,705)		
최초진단 나이(세)	30-39	462(5.6)	335(3.4)	797	< 0.001*
	40-49	1,643(19.8)	1,184(12.2)	2,827	
	50-59	2,625(31.6)	2,917(30.1)	5,542	
	60-69	2,329(28.0)	3,439(35.4)	5,768	
	70-79	1,245(15.0)	1,830(18.9)	3,075	
치료 시점 (년차)	1-5	3,609(34.5)	3,535(28.5)	7,144	< 0.001*
	6-10	2,673(36.0)	3,122(34.5)	5,795	
	11-15	1,259(18.1)	1,666(20.0)	2,925	

	16-20	482(7.3)	803(9.8)	1,285	
	21+	281(4.2)	579(7.2)	860	
경제 활동여부	경제활동 없음	3,148(37.9)	6,214(64.0)	9,362	< 0.001*
	경제활동 있음	5,156(62.1)	3,491(36.0)	8,647	
결근결석 일수(일)	0일	8,227(99.1)	9,624(99.2)	17,851	0.508
	1일 이상	77(0.9)	81(0.8)	158	
입원 일수(일)	0일	6,791(81.8)	7,824(80.6)	14,615	0.047*
	1일 이상	1,513(18.2)	1,881(19.4)	3,394	
연간근로 소득 (만원)	1000만원 미만	4,127(49.7)	8,429(86.9)	12,556	< 0.001*
	1000~2000만원	1,409(17.0)	947(9.8)	2,356	
	2000~3000만원	924(11.0)	161(1.7)	1,085	
	3000~4000만원	643(7.7)	80(0.8)	723	
	4000~5000만원	394(4.7)	24(0.2)	418	
	5000만원 이상	807(9.7)	64(0.7)	871	

*: 0.05 수준에서 통계적으로 유의함.

2. 진단나이 치료시점에 따른 질환손실비

작성한 코호트 자료는 성별 및 진단 나이와 치료 시점에 대해 통계분석을 수행하였다. 통계분석은 이상치에 의한 편향을 제거하기 위해 각 집단의 상하위 5%에 해당하는 관측치를 분석 대상에서 제외하였다. 질환손실비를 성별에 대해 t-검정 수행한 결과는 [표 5]에 제시하였다.

표 5. 성별에 따른 질환손실비 T-검정

성별	N	평균(원)	표준편차	t	p
남성	8,304	1,110,814	2,196,945	-3.525	< 0.001*
여성	9,705	1,220,921	2,070,346	-	-

*: 0.05 수준에서 통계적으로 유의함.

평균적인 질환손실비는 남성 1,110,814원에 비해 여성이 1,220,921원으로 더 많은 비용을 지불했으나, 표준편차는 남성 2,196,945원, 여성 2,070,346원으로 개인별 편차가 더 작은 경향을 보였다(p<0.001). 진단 나이와 치료 시점에 따른 질환손실비의 분포는 [표 6]에 제시하였다.

표 6. 연령 및 치료 시점에 따른 질환손실비 분포

항목	구분	N	평균(원)	표준편차	p
진단 나이	30-39	797	805,368	1,833,099	< 0.001*
	40-49	2,827	983,164	2,031,118	
	50-59	5,542	1,179,067	2,050,380	
	60-69	5,768	1,316,609	2,224,313	
	70-79	3,075	1,150,967	1,976,918	
치료	1-5	7,144	994,105	1,764,661	< 0.001*

시점	6-10	5,795	1,195,732	2,105,735
	11-15	2,925	1,298,719	1,968,095
	16-20	1,285	1,390,916	2,388,140
	21+	860	1,710,550	3,630,773

*: 0.05 수준에서 통계적으로 유의함.

질환손실비는 30~39세에 805,368원에서 60~69세 1,316,609원까지 증가하는 추세를 보였으며, 이후 70~79세에는 1,150,967원으로 감소하였다. 또한 치료를 받는 시점에 따라 1~5년차에 994,105원이었던 질환손실비가 21년차 이상 시점에 1,710,550원으로 증가하는 경향성을 보였다.

질환손실비에 대한 진단 나이와 치료 시점의 영향 및 두 독립변수 간 상호작용 효과를 알아보기 위해 이원분산분석을 수행했다[표 7].

표 7. 연령 및 치료 시점에 따른 질환손실비 이원분산분석 결과

변수명	자유도	제곱합	F	p	η^2
절편	1	2.084 * 1013	4.909	0.027*	< 0.001
진단 나이	4	3.444 * 1013	2.029	0.088	< 0.001
치료 시점	49	1.000 * 1015	4.807	< 0.001*	0.0129
진단 나이 *치료시점	196	1.083 * 1015	1.302	0.010*	0.0139
잔차	17,820	7.565 * 1016	-	-	-

*: 0.05 수준에서 통계적으로 유의함.

분석 결과 진단 나이는 유의 수준 $p=0.05$ 에서 질환손실비에 유의미한 영향을 주지 않는 반면($p=0.088$), 치료 시점은 유의미한 영향을 주는 것으로 나타났다($p<0.001$). 진단 나이와 치료 시점에 따른 상호작용 효과의 경우, 유의 수준 $p=0.05$ 에서 영향력이 있었다($p=0.010$). 질환손실비에 대한 진단 나이와 치료 시점의 영향력 크기 확인을 위해 부분 에타 계수를 계산한 결과, 진단 나이($\eta^2<0.001$)는 질환손실비에 거의 영향을 주지 않은 것에 반해 치료 시점은 어느 정도 영향을 미치고 있었다($\eta^2=0.0129$). 또한 진단 나이와 치료 시점의 상호 작용 항이 유의수준 $p=0.05$ 에서 유의미하고 치료 시점의 부분 에타 계수보다 큰 값을 지녀 진단 나이는 치료 시점을 통해 질환손실비에 간접적인 영향을 주고 있는 것을 확인했다($\eta^2=0.0139$).

3. 고혈압질환자 질환손실비 코호트 차트

진단 나이 및 치료 시점에 따른 코호트 차트를 [표 8]에 제시하였다. 분석 결과 진단 나이에 따른 질환손실비는 남성의 경우 치료시점 1~5년차를 기준으로 60대까지 증가한 반면, 70대에서는 60대보다 전반적으로 감소하는 추세를 보였으며, 경우에 따라 66,082원부터 553,810원까지 더 적게 산정되었다. 반면 여성은 60대와 70대 간 차이가 최대 260,884원으로 남성보다는 나이에 따른 질환손실비 감소폭이 좁았다. 또한 남성과 여성 간 질환손실비 차이 평균은 30대 기준 260,697원이었으나 40대에서는 414,260원으로 증가했으며, 편차 또한 186,165원에서 262,668원으로 증가하였다. 그러나 50대의 경우 편차는 326,409원으로 증가했지만 평균은 140,611원으로 감소한 것을 확인하였다.

치료 시점 별 평균 질환손실비는 진단 나이에 따라 변화폭이 달라지는 경향을 보였다. 30대 남성의 경우 치료 시점 1년부터 10년까지 연차에 따라 평균 35,110원씩 감소했으나 40대는 24,292원씩 증가했으며, 50대에는 연간 59,320원 증가하였다. 여성의 경우 30대에는 1,626원 증가로 치료 시점에 따른 차이가 거의 없었으나 40대에는 56,304원씩 증가했으며, 50대에는 16,274원으로 증가폭이 줄어들었다. 60대에는 남성의 경우 평균 14,022원 감소로 50대와 반대 경향을 보였으나, 60대 여성은 34,486원의 증가폭을 보였다.

11년부터 20년차의 경우 치료 시점이 증가함에 따라 활용 가능한 데이터 수가 확보되지 않는 경우가 많았다. 따라서 이러한 경우 선형 회귀 모형을 이용해 해당 진단 나이 및 치료 시점에 대한 질환손실비 추정치를 작성하였다. 추정 결과에 따르면 남성은 진단나이에 따라 1년차와 20년차의 질환손실비가 최대 886,645원까지 차이가 난 반면, 여성은 1,066,307원까지 차이가 났다. 이러한 차이는 평균적으로 남성 504,451원, 여성 590,007원으로 치료 기간이 길어지면 여성의 질환손실비가 더 크게 상승하는 경향을 보였다.

마지막으로 동나이대에서 치료 시점에 따라 질환손실비가 어떻게 달라지는지 확인하였다. 남성 진단나이 30대 기준 11년차 질환손실비의 경우 40대의 1년차 질환손실비와 비교했을 때 326,454원 적으나 40대 11년차 질환손실비는 50대 1년차 질환손실비와 비교 시

40,243원 많은 것이 확인되었다. 50대 11년차 질환손실비는 동나이대 1년차 질환손실비와 비교해 다소 적은 수치를 보이거나 60대 11년차 질환손실비는 70대 1년차 질환손실비보다 332,944원 많았다. 여성의 경우 남성과 동일한 조건에서 치료 시점 11년차의 질환손실비가 1년차보다 114,705 ~ 569,421원 더 산정되었다. 그리고 이와 같은 방식으로 20년차와 10년차까지 비교했을 때 40대와 50대의 질환손실비는 치료 시점에 따른 경향성을 확인할 수 없었지만, 고혈압이 주로 발생하는 60대와 70대의 경우 치료 시점의 영향을 크게 받는 것으로 나타났다.

표 8. 진단 나이 및 치료 시점에 따른 질환손실비 코호트 차트

성별	진단 나이	치료 시점				
		1년차	2년차	3년차	4년차	5년차
남성	30-39	1,243,301	1,011,546	1,244,787	1,225,156	1,173,711
	40-49	1,283,753	1,196,562	1,142,074	1,196,857	1,202,778
	50-59	1,325,434	1,357,870	1,503,169	1,864,265	1,650,536
	60-69	1,899,366	1,666,465	1,989,321	1,895,325	1,667,268
	70-79	1,508,215*	1,541,509	1,574,804*	1,626,369	1,903,237
여성	30-39	1,238,417	1,532,002	1,317,620	1,312,989	1,223,702
	40-49	1,591,033	1,540,007	1,342,351	1,648,066	1,478,784
	50-59	1,818,065	1,544,163	1,553,117	1,559,624	1,627,488
	60-69	1,749,643	1,674,711	1,662,971	1,731,237	1,779,116
	70-79	1,549,202	1,691,903	1,628,940	1,678,350	1,864,956
성별	진단 나이	치료 시점				
		6년차	7년차	8년차	9년차	10년차
남성	30-39	1,046,247	1,017,304	1,295,946	1,233,689	927,313
	40-49	1,168,331	1,254,803	1,601,172	1,629,783	1,502,378
	50-59	1,981,099	1,735,019	1,892,636	1,992,957	1,859,315
	60-69	1,646,823	1,985,410	2,061,110	2,328,380	1,773,169
	70-79	1,580,741	1,507,865	1,741,276*	1,774,570*	1,807,865*
여성	30-39	1,272,640	1,096,161	1,390,090	1,285,995	1,253,053
	40-49	1,288,351	1,506,252	1,448,630	2,124,939	2,097,772
	50-59	1,560,605	1,638,343	2,036,898	2,070,688	1,964,527
	60-69	2,054,850	1,965,683	2,022,041	2,005,271	2,060,020
	70-79	1,793,966	1,917,777	1,952,995*	2,008,204*	2,063,414*
성별	진단 나이	치료 시점				
		11년차	12년차	13년차	14년차	15년차
남성	30-39	957,299	1,216,421	1,141,984	1,127,465	1,225,505*
	40-49	1,365,677	1,281,921	1,845,190	1,239,454	1,713,428
	50-59	1,731,919	2,076,014	2,294,545	1,857,738	2,427,764
	60-69	1,752,163	2,015,767	2,416,861	1,733,383	2,045,447
	70-79	1,841,159*	1,874,454*	1,907,748*	1,941,043*	1,974,337*
여성	30-39	1,368,398	1,484,819*	1,372,289	1,601,774	1,617,789
	40-49	1,705,738	1,914,497	1,998,894	2,087,795*	2,286,167

	50-59	2,089,197	1,860,795	1,773,585	1,795,776	1,718,467
	60-69	1,873,349	1,953,532	1,962,193	2,078,210*	1,945,786
	70-79	2,118,623*	2,173,833*	2,229,042*	2,284,252*	2,339,461*
성별	진단 나이	치료 시점				
		16년차	17년차	18년차	19년차	20년차
남성	30-39	1,132,022	1,422,717	1,499,094	1,262,579*	1,271,847*
	40-49	1,696,649	1,855,280	1,555,244	1,774,404*	1,938,234
	50-59	2,330,566	2,352,911	2,170,361	2,041,745	2,212,079
	60-69	2,349,957	2,502,268	2,172,607*	2,195,981*	2,219,354*
	70-79	2,007,632*	2,040,926*	2,074,221*	2,107,515*	2,140,810*
여성	30-39	1,557,590	1,895,713	1,560,112	1,745,169	1,763,546
	40-49	2,382,367	2,018,112	2,461,048	2,375,418*	2,432,943*
	50-59	1,823,920	1,686,371	2,031,851	1,853,623	1,838,610
	60-69	2,134,068*	2,191,971	2,371,936	2,146,798	2,245,785*
	70-79	2,394,671*	2,449,880*	2,505,090*	2,560,300*	2,615,509*

*: 표본 수 부족으로 인해 선형회귀모형을 이용한 보정값 사용

IV. 결론 및 제언

기존의 고혈압 관련 연구들은 인지율, 치료율, 조절률 산출과 영향을 미치는 위험요인에 대한 연구가 추진되어 왔다[33]. 고혈압은 만성질환 중 다양한 질환과 함께 나타나는 빈도가 가장 높은 질병일 뿐 아니라, 의료비용이 높은 대표적 질병이다[34]. 하지만 고혈압 진단자의 진단시점을 기준으로 고혈압으로 인한 질환 손실비를 추계한 연구는 상대적으로 적었다. 이에 본 연구에서는 고혈압을 진단 후 의료비뿐만 아니라 생산성 손실비용을 함께 산출하였다. 연구결론 및 제언은 다음과 같다.

첫째, 30세 이상의 성인의 고혈압 진단 시점은 50대가 31.6%, 여성은 60대가 35.4%로 나타났으며, 치료 시점의 경우 남녀 모두 6 ~ 10년차에 치료비중이 높은 것으로 나타났다. 대상자 중 경제활동을 하는 경우가 남성의 경우 62.1%, 여성의 경우 36.0%로 나타났다.

둘째, 진단나이 치료시점에 따른 질환손실비를 추계한 결과 평균적으로 여성은 1,220,921원, 남성은 1,110,814원을 지불하는 것으로 나타나 남성에 비해 여성의 치료비용이 110,107원 더 높은 것으로 나타났다($p < 0.001$). 연령이 증가할수록 고혈압 질환손실비 비용도 증가하는 것으로 나타났다. 30대의 경우 질환손실비가 805,368원으로 나타났으나, 60대로 진입하면서 1,316,609원으로 증가하는 추세로 나타났고, 70대로

진입하면서 소폭 낮아지는 추이를 보이는 것으로 나타났다. 이는 인구 고령화로 인하여 고혈압 환자는 증가하고 있으며, 고혈압 환자의 경우 의료비 지출이 더 높아진다는 연구결과[12-14]를 지지하는 것으로 나타났다.

셋째, 치료 시점에 따라 1~5년차의 경우 994,105원으로 나타났으나, 치료시점이 21년차가 되면 질환손실비용이 1,710,550원으로 1.8배가량 비용이 증가하는 것으로 나타났다. 이는 기존 선행연구와 유사하게 고혈압 의료비는 연령이 증가할수록 고혈압 평균 의료비도 증가하는 것으로 나타났다[34]. 연령이 높아질수록 유병률이 증가하는 경향이 있어 고혈압 평균 의료비도 증가하는 것으로 판단할 수 있다. 또한, 고혈압은 합병증의 위험이 높은 질환으로 중증 질환으로 이환될 경우 가계 의료비 지출 부담으로 이어질 수 있다. 진단 나이 및 치료시점에 따른 분석결과 남성과 여성의 질환손실비 차이 평균은 30대 기준 260,697원, 40대에서는 414,260원으로, 약 1.6배 가량 비용이 증가하는 것으로 나타났으며, 고혈압 진단은 단기적뿐만 아니라 장기적으로 진료비가 증가하는 것으로 나타났다.

마지막으로 동나이대에서 치료 시점에 따른 질환손실비를 비교했을 때 40대와 50대는 치료 시점에 따라 질환손실비가 낮거나 높은 등 명확한 경향성을 보이지는 않았다. 그러나 고혈압이 주로 발생하는 60대와 70대에서 치료 시점 초년차보다 후년차의 질환손실비가 크게 잡히는 경향이 있었고, 이에 따라 고령 질환손실비의 경우 동나이대라도 치료 시점의 영향을 크게 받는다는 점을 확인하였다.

본 연구는 고혈압과 관련된 질병은 의료비 지출과 생산성을 감소시킨다는 선행 연구[18]에 근거하여 30대 이상의 고혈압 진단받은 성인을 대상으로 고혈압 진단시점을 기준으로 생산성 손실비용을 추계하였고, 본 연구를 통해 시사점을 제시하였다. 그러나 이와 같은 의미를 가지고 있음에도 불구하고 본 연구는 다음과 같은 몇가지 한계점이 존재한다. 향후 이러한 한계점을 극복하고 보완한 후속연구들이 진행되어야 할 것이다.

첫째, 생산성 손실을 계산하기 위하여 '경제활동 유무' 변수를 이용하여 질환손실을 계산하였다. 조사자료의 특성상 1일 8시간 노동시간 외에 발생하는 추가 근무 시간에 대해서는 고려할 수가 없었기 때문에 과소

계산의 가능성이 존재할 수 있다.

둘째, 본 연구에서는 질병으로 인한 조기사망비용, 즉 사망에 의해 손실되는 예상 평생소득의 잔여분이라고 할 수 있는 소득손실액은 반영하지 못하였다. 따라서 생산성 손실비 추계가 과소하게 잡혔을 가능성이 존재할 수 있다.

셋째, 본 연구에서는 복합상병을 고려하지 않고 고혈압 질환 하나만을 고려해 분석했기 때문에 결과가 편향적일 수 있다. 이러한 제한점에도 불구하고 대표성 있는 인구 집단을 대상으로 한 한국의료패널자료를 이용하여 패널의 장점을 살려 경제활동 참여자의 고혈압 질환손실비를 추계하였다는 점에서 의의가 있다고 할 수 있다.

넷째, 패널조사이므로 의료이용 및 보건의료비, 소득 등에 있어서 정확하지 않을 수 있다는 한계점이 존재한다. 따라서 구체적인 의료이용 자료를 포함하고 있는 국민건강보험공단의 청구데이터를 활용한 후속 연구가 필요할 것으로 판단된다.

또한, 만성질환 중 고혈압 및 당뇨병의 진료비는 증가 추세를 보이고 있으며, 국민건강보험공단의 자료에 따르면 고혈압 환자 수 증가보다 진료비 증가가 가파르게 증가하고 있다. 본 연구에서 확인한 고혈압 진단나이가 증가할수록, 생산성 손실 비용도 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 고혈압을 진단받은 후 지속적인 사후관리가 필요함을 시사한다.

나아가 질병에 따른 사회적 경제적 비용이 큰 당뇨병, 심뇌혈관질환, 암 등에 대한 추가 질환손실비 연구가 필요할 것으로 사료된다.

* 한국의료패널 데이터를 활용하게 해준 한국보건사회연구원에 감사의 말씀을 드린다.

참 고 문 헌

- [1] G. Wang, S. D. Grosse, and M. W. Schooley, "Conducting Research on the Economics of Hypertension to Improve Cardiovascular Health," *American journal of preventive medicine*, Vol.53, No.6, pp.115-117, 2017.

- [2] K. T. Mills, A. Stefanescu, and J. He, "The global epidemiology of hypertension," *Nat Rev Nephrol*, Vol.16, No.4, pp.223-237, 2020.
- [3] WHO, "Hypertension, Key facts," <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
- [4] World Health Organization, *A Global Brief on Hypertension: Silent Killer, Global Public Health Crisis: World Health Day 2013*, 2013.
- [5] 손민성, 김한결, 이현실, 최만규, "복합만성질환이 의료비 지출에 미치는 종단적 영향 및 과부담 의료비 발생의 전환점(cut-off point) 예측," 보건경제와 정책 연구, 제24권, 제3호, pp.49-75, 2018.
- [6] 고숙자, *한국의료패널로 본 만성질환으로 인한 의료이용과 의료비: 우울증을 중심으로*, 보건복지포럼, 2011.
- [7] G. E. Hardy, "The burden of chronic disease: the future is prevention. Introduction to Dr. James Marks' presentation, The Burden of Chronic Disease and the Future of Public Health," *Preventing chronic disease*, Vol.1, No.2, pp.1-2, 2004.
- [8] E. J. Benjamin, M. J. Blaha, S. E. Chiuve, M. Cushman, and S. R. Das, "Heart disease and stroke statistics—2017 update: a report from the American Heart Association," *Circulation*, Vol.135, pp.e146-e603, 2017.
- [9] 조경숙, "우리나라 만성질환의 발생과 관리 현황," 질병관리본부 주간 건강과 질병, 제14권 제4호, pp.166-177, 2021.
- [10] H. C. Kim, S. M. Cho, H. Lee, H. H. Lee, J. Baek, and J. E. Heo, "Korea hypertension fact sheet 2020: analysis of nationwide population-based data," *Clinical hypertension*, Vol.27, No.1, pp.1-4, 2021.
- [11] P. A. Heidenreich, J. G. Trogon, O. A. Khavjou, J. Butler, K. Dracup, M. D. Ezekowitz, E. A. Finkelstein, Y. Hong, S. C. Johnston, A. Khera, D. M. Lloyd-Jones, S. A. Nelson, G. Nichol, D. Orenstein, P. W. Wilson, and Y. J. Woo, "Forecasting the future of cardiovascular disease in the United States: a policy statement from the American Heart Association," *Circulation*, Vol.123, pp.933-944, 2011.
- [12] B. Kirkland, M. Heincelman, G. Bishu, O. Schumann, A. Schreiner, R. Neal Axon, D. P. Mauldin, and P. Moran, "Trends in Healthcare Expenditures Among US Adults With Hypertension: National Estimates, 2003-2014," *Journal of the American Heart Association*, Vol.7, No.11, pp.1-9, 2018.
- [13] 국민건강보험공단, *고혈압 환자 및 진료비 현황 (2012-2017)*, 2018.
- [14] 이근정, 최효정, 안보령, 유승미, 엄혜은, *가치기반 만성질환 통합관리를 위한 운영체계 마련 연구*, 건강보험심사평가원, 2019.
- [15] 정영호, 고숙자, 김은주, *효과적인 만성질환 관리방안 연구*, 한국보건사회연구원, 2013.
- [16] E. Adane, A. Atnafu, and A. Y. Aschalew, "The Cost of Illness of Hypertension and Associated Factors at the University of Gondar Comprehensive Specialized Hospital Northwest Ethiopia," *Clinicoecon Outcomes Res*, Vol.12, pp.133-140, 2018.
- [17] C. Park, J. Famg, N. A. Hawkins, and G. Wang, "Comorbidity Status and Annual Total Medical Expenditures in U.S. Hypertensive Adults," *Am J Prev Med*, Vol.53, No.6, pp.172-181, 2017.
- [18] W. N. Burton, C. Chen, D. J. Conti, A. B. Schultz, G. Pransky, and D. W. Edington, "The Association of Health Risks With On-the-Job Productivity," *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol.47, No.8, pp.769-777, 2005.
- [19] M. M. Sorato, M. Davari, A. Kebriaeezadeh, N. Sarrafzadegan, and T. Shibru, "Paid and unpaid work productivity loss associated with treated hypertension in Southern Ethiopia: a patient-level analysis," *Journal of Pharmaceutical Health Services Research*, No.70, p.70, 2022.
- [19] E. Adane, A. Atnafu, and A. Y. Aschalew, "The Cost of Illness of Hypertension and Associated Factors at the University of Gondar Comprehensive Specialized Hospital Northwest Ethiopia," *ClinicoEconomics and outcomes research : CEOR*, Vol.12, pp.133-140, 2015.
- [20] T. R. Hird, E. Zomer, A. J. Owen, D. J. Magliano, D. Liew, and Z. Ademi, "Productivity Burden of Hypertension in Australia," *Hypertension*, Vol.73, No.4, pp.777-784, 2019.
- [21] C. Jo, "Cost-of-illness studies: concepts, scopes, and methods," *Clin Mol Hepatol*, Vol.20, No.4, pp.327-337, 2014.
- [22] 정영호, "질병의 사회경제적 비용과 건강친화적 재정

정책,” 보건복지포럼, No.9, pp.50-61, 2009.

[23] 정영호, *Health Plan 2020의 건강성파에 대한 기대 효과*, 한국보건사회연구원, 건강증진사업지원단, 2011.

[24] R. Z. Goetzel, S. R. Long, R. J. Ozminkowski, K. Hawkins, S. Wang, and W. Lynch, “Health, absence, disability, and presenteeism cost estimates of certain physical and mental health conditions affecting U.S. employers,” *J Occup Environ Med*, Vol.46, No.4, pp.398-412, 2004.

[25] G. Chodick, A. Porath, A. Alapi, T. Sella, S. Flash, F. Wood, and V. Shalev, “The direct medical cost of cardiovascular diseases, hypertension, diabetes, cancer, pregnancy and female infertility in a large HMO in Israel,” *Health Policy*, Vol.95, No.2-3, pp.271-276, 2010.

[26] C. Strömberg, E. Aboagye, J. Hagberg, G. Bergström, and M. Lohela-Karlsson, “Estimating the Effect and Economic Impact of Absenteeism, Presenteeism, and Work Environment-Related Problems on Reductions in Productivity from a Managerial Perspective,” *Value Health*, Vol.20, No.8, pp.1058-1064, 2017.

[27] A. B. Schultz and D. W. Edington, “Employee health and presenteeism: a systematic review,” *J Occup Rehabil*, Vol.17, No.3, pp.547-579, 2017.

[28] 오승원, 정기택, 박지령, “근로자의 건강위험요인과 결근율, 프리젠테즘의 관련성,” *대한산업의학회지*, 제 19권, 제4호, pp.303-314, 2007.

[29] D. W Lee, J. Lee, H. R. Kim, and M. Y. Kang, “Association of long working hours and health-related productivity loss, and its differential impact by income level: A cross-sectional study of the Korean workers,” *J Occup Health*, Vol.62, pp.1-9, 2020.

[30] D. Allen, E. W. Hines, and V. Pazdernik, “Four-year review of presenteeism data among employees of a large United States health care system: a retrospective prevalence study,” *Hum Resour Health*, Vol.16, No.59, 2018.

[31] A. B. Schultz, C. Y. Chen, and D. W. Edington, “The cost and impact of health conditions on presenteeism to employers: a review of the literature. *Pharmacoeconomics*,” Vol.27, No.5,

pp.365-378, 2009.

[32] 통계청, *2020년 12월 및 연간 소비자물가동향* 2020.

[33] 조형경, 이현지, 설진주, 이광수, “고혈압 진단자의 혈압 관리를 위한 외래 방문 영향 요인,” *병원경영학 회지*, 제26호, 제2권, pp.56-67, 2021.

[34] 전성연, 이상아, 장성현, 송선옥, 김현기, 임현선, 최 정규, 박해용, 윤소라, 손강주, *고혈압을 중심으로 한 의원급 만성질환관리제의 비용-효과분석*, 국민건강보 험일산병원, 2020.

저 자 소 개

노 윤 곤(Yun-Gon Noh)

정희원



- 2017년 2월 : 한양대학교 자원환경 공학과(공학사)
- 2020년 2월 : 한양대학교 자원환경 공학과(공학박사)
- 2020년 9월 ~ 현재 : ㈜제이엘케이 의료AI팀 연구원

〈관심분야〉 : 빅데이터, 인공지능, 딥러닝

이 상 호(Sang-Ho Lee)

정희원



- 1997년 2월 : 고려대학교 대학원 경영학과(석사)
- 1997년 3월 : (前)한국보건사회연 구원 주임연구원
- 2002년 11월 ~ 현재 : ㈜헬스맥스 대표이사

〈관심분야〉 : 스마트 헬스케어, 원격진료

최 경 식(Kyungsik Choi)

정희원



- 2000년 8월 : 경희대학교 대학원 체 육학과(박사)
- 2006년 9월 : 경희대학교 의과대학 BK21 연구교수
- 2016년 11월 ~ 현재 : ㈜헬스맥스 전략마케팅본부장

〈관심분야〉 : 건강증진, 스마트 헬스케어

송 태 민(Tae Min Song)

정회원



- 2005년 2월 : 동국대학교 대학원 (공학박사)
- 1980년 3월 ~ 2016년 12월 : 한국보건사회연구원(통계정보연구실장, 빅데이터연구센터장)
- 2017년 3월 ~ 현재 : 삼육대학교 보건관리학과 교수

〈관심분야〉 : 빅데이터, 인공지능, 구조방정식