

한국인 연령관련황반변성환자의 사회적 비용 분석

Socioeconomic Costs of Age-related Macular Degeneration in Korea

안용선^{1,2} · 지동현¹

Yongsun Ahn, MD^{1,2}, Donghyun Jee, MD, PhD, MPH¹

가톨릭대학교 의과대학 안과학교실¹, 순천시 보건소²

Department of Ophthalmology, College of Medicine, The Catholic University of Korea¹, Seoul, Korea
Suncheon Public Health Center², Suncheon, Korea

Purpose: To estimate the annual socioeconomic costs of age-related macular degeneration (AMD) in the Republic of Korea.

Methods: We estimated the costs of illness to society of AMD patients, including medical, nonmedical, and productivity costs. The medical costs included official and nonofficial medical costs, and the nonmedical costs consisted of transportation, time, and nursing costs. We used Korea National Health Insurance Claims Database, National Health Insurance Service-National Sample Cohort, and Korea Health Panel study data in the analysis.

Results: The socioeconomic costs of AMD were estimated to be 694 billion Korean won (KRW) in 2016. This figure was divided into 501 billion KRW (72.1%) for medical costs, 61 billion KRW (8.8%) for nonmedical costs, and 133 billion KRW (19.1%) for productivity costs. The annual per capita socioeconomic cost of AMD was 1.32 million KRW.

Conclusions: We determined the scale and composition of the socioeconomic costs of AMD. Importantly, the productivity costs accounted for approximately 20% of all costs, suggesting that AMD had a significant impact on productivity. Because the disease costs of AMD are expected to increase continuously with the aging population, effective planning at the governmental level for prevention and treatment of AMD should be considered to reduce socioeconomic costs.

J Korean Ophthalmol Soc 2019;60(8):765-772

Keywords: Age-related macular degeneration, Costs, Disease costs, Socioeconomic costs

연령관련황반변성은 비교적 고연령층의 인구에서 황반부에 드루젠, 위축성 반흔, 맥락막 신생혈관 등 다양한 형태의 변성이 생기는 질환으로, 서구에서 노인 인구의 실명

을 유발하는 대표적인 질환이다.^{1,2} 연령관련황반변성의 자연 경과에는 매우 좋지 않아 과거에는 대부분의 환자들이 심각한 시력 저하 또는 실명에까지 이르렀지만, 유리체강내 항혈관내피성장인자 주입술이 도입된 이후로는 시력을 유지할 뿐만 아니라 시력이 호전되는 경우도 있어 심각한 시력 손실을 예방하고 그 예후를 호전하게 되었다.²⁻⁷

연령관련황반변성의 유병률은 서양인에서 높고 동양인에서는 그에 비해 다소 낮은 것으로 알려져 왔지만, 최근에는 한국, 일본, 중국 등 동양인에서 유병률이 증가하면서 서양과 비슷하다는 연구 결과가 보고되고 있다.⁸⁻¹³ 또한 최근 전 세계적으로 고령화로 인해 유병률이 지속적으로 증가하는 양상을 보이고 있다.¹²⁻¹⁶ 본 연구진은 국민건강영양 조사를 이용하여 40세 이상의 한국인에서 연령관련황반변

■ Received: 2018. 6. 21.

■ Revised: 2018. 9. 19.

■ Accepted: 2019. 7. 18.

■ Address reprint requests to Donghyun Jee, MD, PhD, MPH

Department of Ophthalmology, St. Vincent's Hospital, The Catholic University of Korea, 93 Jungbu-daero, Paldal-gu, Suwon 16247, Korea

Tel: 82-31-249-7343, Fax: 82-31-251-6225

E-mail: donghyunjee@catholic.ac.kr

* This research was supported by Korea Healthcare Technology R&D Project funded by the Ministry of Health and Welfare, Republic of Korea (Grant No.: HC17C0133).

* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

© 2019 The Korean Ophthalmological Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

성의 유병률이 6.6%임을 확인하고, 중금속 등 위험인자와 비타민 D 등 예방인자에 대한 연구를 통해 연령관련황반변성의 예방을 위한 노력을 해왔다. 이러한 연구에서 주목할 것은 연령관련황반변성의 유병률이 해마다 증가하였다는 것이다.^{6,17-19} 이처럼 유병률이 증가함에 따라 연령관련황반변성의 의료비용 또한 증가하게 되는데, 치료 기간이 비교적 길고, 꾸준한 관찰을 요하는 질병 특성상 의료비용의 증가가 상당할 것임을 유추해볼 수 있다. 그리고 유병률의 증가는 단순히 의료비용만 증가시키는 것이 아니라, 다른 여러 종류의 질병비용도 증가시킨다. 우선, 의료기관 이용에 따른 교통비용, 시간비용 그리고 보호자의 간병비용 등 비의료비용도 증가하게 된다. 또한 사회 전체적인 관점으로 본다면 연령관련황반변성으로 인한 시력 저하는 각 개인의 삶의 질을 저하시키고 생산성을 저하시킬 수 있는데, 유병률이 증가함에 따라 사회 전체적으로 경제적 생산성에도 영향을 미칠 수 있을 것이다. 즉, 연령관련황반변성이 단순한 개인적 혹은 의학적 문제가 아니라, 사회경제적으로 중요한 문제가 될 수 있다는 것이다.

그럼에도 불구하고 아직까지 국내 연령관련황반변성의 사회적 비용에 대한 연구는 거의 없는 실정이기에, 본 연구에서는 사회적 관점에서 연령관련황반변성에 대해 질병비용 분석을 시행하였다. 우리나라는 모든 국민이 건강보험에 가입되어 단일한 보험청구자료를 구축하고 있기 때문에 질병비용 연구를 수행하기에 유용한 조건을 가지고 있다. 그러나 아직까지 이를 이용한 연령관련황반변성 질병비용 연구는 부재하기 때문에, 본 연구에서는 국민건강보험공단 청구자료를 이용하여 국내 연령관련황반변성환자의 연간 사회경제적 비용 규모와 내용을 파악하였다. 본 연구의 결과는 연령관련황반변성의 중요성을 인식하는 자료가 될 뿐만 아니라, 연령관련황반변성 선별검사의 필요성을 제고하며, 향후 다양한 질병에 대한 질병비용 연구의 방법론을 제시할 수 있을 것이다.

대상과 방법

질병비용 연구는 의사결정을 위한 연구라기보다 특정 질환이나 건강 행동에 대한 경제적 부담을 확인하여 정책의 우선순위를 결정하거나 예방 또는 치료 프로그램의 정당성을 확인하는 목적으로 활용되는 경우가 많으므로, 상대적으로 불확실성이 더 허용되기도 한다는 점을 미리 명시한다. 본 연구에서는 사회적 관점에서 연령관련황반변성의 질병비용을 분석하였고, 질병비용 항목을 의료비용, 비의료비용 그리고 생산성 손실비용으로 분류하였다. 그리고 의료비용과 비의료비용을 각각 다시 세분화하였는데, 의료비

용은 공식적 의료비용과 비공식적 의료비용으로 구분하였고, 비의료비용은 교통비용, 시간비용, 간병비용으로 구분하여 분석하였다. 본 연구는 헬싱키선언을 준수하였고, 본원 연구윤리 심의위원회(institutional review board, IRB)의 승인을 받아 진행하였다(승인 번호: VC17ZESI0207).

본 연구에서는 유병률 접근법에 의해 연령관련황반변성의 질병비용을 추정하였다. 즉, 기존 연령관련황반변성환자와 새로 발병한 환자를 구분하지 않고 모두 포함하여 이를 대상으로 연령관련황반변성 치료로 인해 발생한 의료 이용 관련 비용을 추정하였다. 분석 기간은 1년으로 하였으며, 연구 시점 현재 이용 가능한 가장 최근의 공식적 자료원을 기준으로 비용을 분석하였다. 연령관련황반변성환자 수와 의료 이용 형태 등은 국민건강보험공단 청구자료와 국민건강보험공단 표본 코호트 자료를 이용하였다. 본 연구에서는 연령관련황반변성환자를 ICD-10 상병코드 H3530 Nonexudative age-related macular degeneration, H3531 Exudative age-related macular degeneration, H3535 Drusen (degenerative) of macula, H3539 Unspecified macular degeneration (age-related) 또는 산정특례 코드 V201 Senile macular degeneration (exudative)으로 진료를 받은 40세 이상 성인으로 정의하여 파악하였다.

공식적 의료비용은 요양기관에서 연령관련황반변성의 진단과 치료를 위해 의료 서비스를 제공받음으로써 발생하는 비용으로, 미시적 비용 산출방법(micro costing)을 이용하여 분석하였다. 미시적 비용 산출방법은 의료 행위 및 처치, 약물 투여, 사용한 치료 재료 등 투입된 요소 및 활동들을 모두 열거하고, 분석 기간 동안의 자원 사용량을 확인한 후 각각의 수가, 약가, 재료대 등과 같은 단위비용을 연계하여 총 비용을 산출하는 방법이다. 이를 위해 연령관련황반변성 검사 항목과 치료에 필요한 의료 행위를 파악하였고, 단위비용으로는 2016년 건강보험요양급여비용 수가집의 급여수가와 치료 재료대 등을 파악하였다. 자원 사용량은 임상진료지침에 따른 표준진료모형을 도출한 후 이를 기준으로 표준 진료량을 결정하여 추정하였다. 연령관련황반변성환자의 검사별 시행 빈도는 질환의 심각성과 진행 정도, 검사 환경, 주치의의 임상적 판단 선호도 혹은 보험 급여 정책 등에 따라 다양할 것이다. 그러나 보건학적 연구에서는 이와 같은 개별적인 변이를 모두 고려할 수가 없기 때문에, 본 연구에서는 외래 진료의 경우 매 진료 시마다 세극등현미경검사, 안압 측정, 안저 촬영, 안저 검사 그리고 안구 광학단층촬영을 시행하는 것을 표준 진료량으로 설정하였다. 연령관련황반변성 치료의 주를 이루는 유리체강내 항혈관내피성장인자 주입술의 비용은 국민건강보험공단 청구자료를 이용한 ranibizumab과 aflibercept의 급여 진료비,

본원의 ranibizumab, aflibercept 그리고 bevacizumab의 비급여 처방 비율 및 비급여 수가를 이용하여 추정한 비급여 진료비를 합산하였다. 이렇게 파악한 의료 사용량과 단위비용을 각각 곱한 뒤 합하여 총 공식적 의료비용을 산출하였다.

비공식적 의료비용은 환자 개개인이 치료 또는 관리 등을 목적으로 일반의약품, 한약 및 첩약, 의약외품, 의료기기, 건강기능식품 등에 대해 지출한 비용을 파악하였으며, 자료원으로 2012년 한국의료패널(Korea Health Panel)을 이용하였다. 한국의료패널은 한국보건사회연구원과 국민건강보험공단이 전국 규모의 가구를 대상으로 보건의료 이용실태와 의료비 지출 수준, 건강 수준 및 건강 행태 등을 조사한 자료로, 보건의료 정책 및 건강보험 정책 수립의 기초 자료로 활용된다. 이 조사에는 응급, 입원, 외래 서비스 이용에 대한 자료와 함께 일반의약품, 한약, 건강기능식품, 의료기기 등에 대한 지출 자료가 포함되어 있어 본 연구에서는 이를 이용하였다.

비의료비용의 첫째, 교통비용은 연령관련황반변성을 치료하는 과정에서 요양기관 방문을 위해 교통수단을 이용할 때 발생하는 모든 비용을 파악하였고, 단위비용은 2008년 한국의료패널 자료를 이용하였다.

둘째, 시간비용은 연령관련황반변성을 치료하기 위해 의료기관이나 약국을 이용하였을 경우 발생하는 시간적 손실로 정의하였으며, 인적자본접근법에 따라 의료 이용에 소요된 시간에 시간당 임금을 곱하여 산출하였다. 의료 이용에 소요된 시간은 의료기관까지 왕복 이동시간, 진료 대기시간, 진료 시간, 약품 조제 대기시간으로 나눌 수 있으며, 2000년 국민보건의료실태조사(National Medical Care Resources and Utilization Survey), 2008년 한국의료패널 자료를 이용하였다. 각 자료원에 따라 제공하고 있는 시간 손실의 범위가 서로 다르기 때문에 여러 형태로 조합하여 총 소요시간을 구할 수 있는데, 진료 대기시간, 진료 시간, 약국 조제 대기시간은 국민보건의료실태조사 결과를 이용하였고, 왕복 이동시간(교통시간)은 한국의료패널 자료를 이용하였다. 임금과 고용률은 통계청의 고용형태별 근로실태조사 결과와 성·연령별 고용률 자료를 이용하였다. 본 연구에서는 인적자본의 범위를 임금·소득을 발생시키는 자본으로만 국한한 협의관점으로 정의하여 유급 근무에서 발생한 시간 손실만을 시간비용으로 추정하였다.

셋째, 간병비용은 연령관련황반변성 치료를 위한 의료 이용 시 유급간병인 비용과 보호자의 비공식적 돌봄(informal care)으로 인해 소요되는 시간적 손실을 파악하였다. 본 연구에서는 연령관련황반변성으로 입원 치료를 받는 경우는 없다고 가정하였고, 연령관련황반변성환자가 대부분 노인

인 점을 고려하여 모든 환자가 외래 방문 시마다 보호자 1인의 간병을 받는 것으로 가정하였다. 보호자의 비공식적 돌봄 비용은 대체비용접근법으로 추정하였는데, 이는 보호자가 제공한 간병을 시장을 통해 거래되는 대체재로 전환할 경우의 화폐가치를 평가하는 것으로, 본 연구에서는 노인 장기요양보험의 방문요양 수당을 대체재로 적용하였다.

생산성 손실비용은 질병 이환으로 인해 노동 능력이 손상 혹은 상실되었거나, 질병으로 인한 조기 사망으로 경제적 생산성이 상실되는 것과 관련된 비용을 말한다. 아직까지 연령관련황반변성환자가 연령관련황반변성으로 조기 사망하였다는 보고가 없었기 때문에 본 연구에서는 조기 사망에 따른 생산성 손실비용은 발생하지 않은 것으로 가정하고, 연령관련황반변성환자의 시력 저하로 인하여 경제적 생산성이 상실되는 비용을 인적자본접근법을 사용하여 분석하였다. 본 연구에서는 생산성 손실의 측정도구로 work productivity and activity impairment (WPAI)를 사용하였는데, WPAI는 질병으로 인한 결근뿐만 아니라 근무 시간 중에 발생하는 생산성 손실 또한 측정할 수 있으나, 본 연구에서는 결근으로 인한 생산성 손실만을 측정하였다.²⁰⁻²² 모든 연령관련황반변성 질병비용은 기술적인 방법(descriptive method)을 사용하여 분석하였다.

결 과

의료비용

공식적 의료비용

국민건강보험공단 청구자료에 따르면 연령관련황반변성환자는 2009년 223,224명에서 2016년 524,420명으로 지속적으로 증가하였다. 세부적으로는 여성의 비율이 남성에 비해 더 높게 나타났고, 70-79세 연령군의 환자가 가장 많았다. 유리체강내 항혈관내피성장인자 주입술을 시행받은 환자도 2009년 9,954명에서 2016년 35,687명으로 지속적으로 증가하였다(Table 1). 연간 ranibizumab과 aflibercept의 이용량 또한 꾸준히 증가하였다(Table 2).

국민건강보험공단 청구자료에 따른 연령관련황반변성환자의 연간 외래 방문 횟수는 Table 1과 같다. 표본 코호트 자료는 2013년 자료가 가장 최근의 자료로, 본 연구에서는 외래 방문 횟수는 해에 따라 유의한 차이가 없을 것이라 가정하고 연구를 시행하였다. 또한 연령관련황반변성으로 입원 치료를 받는 경우는 없는 것으로 가정하였다.

각 검사의 비용, 유리체강내 주입술 행위료 그리고 ranibizumab과 aflibercept의 급여 수가는 건강보험요양급여비용수가집의 보건기관단가, 의원단가, 병원급이상단가의 평균

Table 1. The number and demographics of patients with age-related macular degeneration (AMD) between 2009 and 2016 according to the national claims database

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total AMD patients	223,224	233,883	254,293	280,210	302,820	317,470	431,082	524,420
Sex								
Male	89,530	95,504	100,111	110,875	119,662	127,146	175,158	212,258
Female	133,694	138,379	154,182	169,335	183,158	190,324	255,924	312,162
Age group								
40-49	17,682	18,054	13,899	14,715	13,884	14,223	21,615	25,334
50-59	32,338	35,737	37,579	40,822	42,580	44,429	63,250	76,028
60-69	65,266	67,633	72,952	76,932	81,430	86,167	121,339	150,165
70-79	79,389	82,286	94,512	106,584	117,713	120,963	156,241	187,067
Over 80	28,549	30,173	35,351	41,157	47,213	51,688	68,637	85,826
Patients with intravitreal anti-VEGF injection	9,954	14,444	18,031	21,050	24,224	27,354	32,010	35,687
Number of outpatient clinic visits per year*	3.14	3.50	3.49	3.81	3.77			

*Data obtained from National Health Insurance Service-National Sample Cohort (NHIS-NSC).

Table 2. The number of injections of ranibizumab and aflibercept per years between 2010 and 2016 according to the national claims database

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ranibizumab	27,790	25,386	24,335	35,150	29,792	33,293	27,746
Aflibercept					7,990	28,621	35,298
Total	27,790	25,386	24,335	35,150	37,782	61,914	63,044

가를 이용하였고, ranibizumab, aflibercept 그리고 bevacizumab의 비급여 수가는 본원의 수가를 기준으로 하였다(Table 3). 비급여로 사용되는 ranibizumab, aflibercept 그리고 bevacizumab의 비용 추정을 위해 본원의 비급여 처방 비율을 이용하였는데, 본원에서 시행되는 유리체강내 항혈관내피성장인자 주입술의 약 90%는 bevacizumab이었고, 나머지 약 10%는 ranibizumab과 aflibercept였으며, ranibizumab과 aflibercept의 급여 대비 비급여 처방 비율은 약 10%였다. Table 2의 2016년 ranibizumab과 aflibercept의 급여 사용횟수는 63,044회였으므로, ranibizumab과 aflibercept의 비급여 사용횟수는 6,304.4회, bevacizumab 사용횟수는 624,135.6회로 추정할 수 있었다. 이렇게 추정한 의료 사용량에 각각의 수가를 적용하여 산출한 총 공식적 의료비용은 Table 4와 같다.

비공식적 의료비용

2012년 한국의료패널에 따르면 1년간 소비하는 일반의약품비는 평균 11,646원, 한약 및 처방비는 평균 49,298원, 의약품비는 평균 8,384원, 건강기능식품비는 평균 103,543원으로 조사되어, 1년간 평균 비공식적 의료비용은 172,871원인 것으로 조사되었다. 따라서 연령관련황반변성환자의 비공식적 의료비용은 90,657,009,820원으로 추정되었다.

Table 3. The costs for outpatient clinic examinations and treatments of patients with age-related macular degeneration (AMD) (2016 current costs)

Cost items	Costs (won/time)
Outpatient clinic examinations	
Slit-lamp biomicroscopy	1,873
Tonometry	1,860
Fundus examination (both)	6,413
Fundus photography (both)	7,280
Optical coherence tomography (both)	51,200
Intravitreal anti-VEGF injection	
Procedure costs	77,527
Ranibizumab/aflibercept (insurance covering)	921,713
Ranibizumab/aflibercept (insurance noncovering)	1,053,220
Bevacizumab (insurance noncovering)	250,000

VEGF = vascular endothelial growth factor.

비의료비용

국민건강보험공단 표본 코호트 2002-2013년 자료에 따르면 연령관련황반변성환자의 2013년 한 해 동안 평균 외래 방문 횟수는 3.77회였다. 한국의료패널에 따르면 외래 방문 시 건당 평균 편도 교통비용은 736원이었다. 그리고 국민보건의료실태조사에 따르면 외래 방문 시 평균 진료 시간은 9.0분, 진료 대기시간은 24.5분, 약품 조제 대기시간

은 7.8분이었고, 한국의료패널에 따르면 의료기관까지 왕복 이동시간(교통시간)은 평균 32.8분이었다. 따라서 외래 방문 시 평균 74.1분(1.24시간)이 소요되는 것으로 조사되었다. 그리고 통계청의 고용형태별 근로실태조사 결과와 성·연령별 고용률 자료에 따르면 2016년 평균 시간당 임금은 40-49세 21,609원, 50-59세 19,906원, 60세 이상 13,622원이었고, 고용률은 40-49세 79.3%, 50-59세 74.3%, 60세 이상 39.5%였다. 또한 2011년 노인장기요양보험 방문요양 수당은 60분 기준 16,350원이었다. 이를 이용하여 추정한 교통비용, 시간비용 그리고 간병비용은 Table 5와 같다.

생산성 손실비용

본원에서 연령관련황반변성으로 치료를 받고 있는 환자를 대상으로 WPAI를 이용하여 측정한 생산성 손실 점수는 0.016점이었고, 통계청의 고용형태별 근로실태조사 결과와 성·연령별 고용률 자료에 따르면 2016년 연평균임금은 40-49세 47,333,956원, 50-59세 43,667,812원, 60세 이상 29,112,000원이었고, 고용률은 앞서 기술한 것과 같다. 이를 통해 추정한 생산성 손실비용은 132,520,329,314.1원이었다.

연령관련황반변성의 사회적 비용

이렇게 추정한 연령관련황반변성의 총 사회적 비용은 약 6,943억 원이었고, 이 중 공식적 의료비용이 약 4,102억 원, 비공식적 의료비용이 약 907억 원, 교통비용이 약 29억 원, 시간비용이 약 179억 원, 간병비용이 약 401억 원 그리고 생산성 손실비용이 약 1,325억 원이었다(Table 6). 이렇게 추정한 총 사회적 비용을 유병자 수로 나누어 계산한 연령관련황반변성환자 1인당 평균 사회적 비용은 약 1,323,980원이었다.

Table 4. Total official medical costs of age-related macular degeneration (AMD) in Korea in 2016

Type of costs	Costs (won/year)
Total costs for outpatient clinic examinations	135,677,952,888.4
Total costs for intravitreal anti-VEGF injection	274,546,028,608.0
Total official medical costs	410,223,981,496.4

VEGF = vascular endothelial growth factor.

고찰

본 연구는 국민건강보험공단 청구자료를 이용하여 국내 연령관련황반변성환자의 연간 총 사회적 비용을 추계하였다. 그 결과 2016년 총 524,420명의 환자가 연령관련황반변성으로 의료 이용을 하였으며, 총 사회적 비용은 약 6,943억 원으로 추정되었다. 그리고 연령관련황반변성환자 1인당 평균 사회적 비용은 약 1,323,980원이었다. 또한 2009년부터 2016년까지 연령관련황반변성환자 수와 유리체강내 항혈관내피성장인자 주입술의 시행이 지속적으로 늘어난 것을 알 수 있었다. 이처럼 최근 수년간 국내 연령관련황반변성의 유병률이 지속적으로 증가하였는데, 이러한 추세는 향후에도 고령화 사회가 진행될수록 지속될 것이고, 이에 따라 연령관련황반변성 질병비용도 지속적으로 더 늘어날 것이라 예측할 수 있다.

그리고 본 연구에서 분석한 연령관련황반변성의 질병비용 내용을 보면 의료비용이 약 5,009억 원(72.1%)을 차지했고, 비의료비용이 약 609억 원(8.8%)을 차지했으며, 생산성 손실비용이 약 1,325억 원(19.1%)을 차지했다. 연령관련황반변성의 환자들이 주로 60대 이상의 노년층이고, 질병으로 인한 조기 사망이 없음에도 불구하고 생산성 손실비용이 전체 질병비용의 약 20%에 이를만큼 상당한 부분을 차지하였는데, 이는 중심 시력에 영향을 미치는 질병의 특성상 환자들의 노동 능력이 떨어지고, 이에 따라 경제적 생산성이 감소된 결과라고 생각할 수 있다. 생산성 손실비용은 보통 장애를 유발하는 질환에서 큰 것으로 알려져 있다.

Table 6. Total socioeconomic costs of age-related macular degeneration (AMD) in Korea in 2016

Type of costs	Costs (won/year)
Medical costs	
Official medical costs	410,223,981,496.4
Nonofficial medical costs	90,657,009,820.0
Total medical costs	500,880,991,316.4
Nonmedical costs	
Transportation costs	2,910,237,324.8
Time costs	17,927,168,492.5
Nursing costs	40,082,983,371.6
Total nonmedical costs	60,920,389,188.9
Productivity costs	132,520,329,314.1
Total socioeconomic costs	694,321,709,819.4

Table 5. The nonmedical costs of age-related macular degeneration (AMD) in Korea in 2016

Nonmedical costs (won/year)			
Transportation costs	Time costs	Nursing costs	Total
2,910,237,324.8	17,927,168,492.5	40,082,983,371.6	60,920,389,188.9

예를 들면, 2010년 대한의학회에서 발표한 장애 유형에 따른 노동 능력 상실률에 따르면 양안 실명의 경우 92-96%로 여러 장애 유형 중에 가장 높은 노동 능력 상실률을 보이고 있다. 참고로 두 다리 절단의 노동 능력 상실률은 67-81%이고, 관상동맥질환의 노동 능력 상실률은 45-57%이다. 본 연구에서 생산성 손실비용이 전체 비용의 약 20%에 이른다는 사실은 의미하는 바가 크다. 연령관련황반변성으로 인해 노동 능력이 떨어지고 따라서 직접적 생산성이 크게 손실될 수 있기 때문에, 국가적으로 이 질환의 치료와 예방에 대한 집중적인 지원이 필요하다고 할 수 있다.

국내의 다른 질환의 사회적 비용을 살펴보면, 2005년 허혈성 뇌졸중환자 469,914명(유병률 약 1.3%)의 사회적 비용은 약 1조 5,530억 원, 1인당 평균 비용은 2,632,593원이었고, 출혈성 뇌졸중환자 90,550명(유병률 약 0.3%)의 사회적 비용은 약 1조 3,230억 원, 1인당 평균 비용은 6,847,128원이었다.²³ 그리고 약 1.8%의 유병률을 보인 협심증의 사회적 비용은 약 1조 1,190억 원, 1인당 평균 비용은 1,582,872원이었고, 약 0.26%의 유병률을 보인 심근경색의 사회적 비용은 약 9,705억 원, 1인당 평균 비용은 3,237,970원이었다.²⁴ 또한 국민건강보험공단 건강보험정책연구원의 연구 보고서에 따르면 2015년 본태성(원발성) 고혈압의 사회적 비용은 약 4조 993억 원, 당뇨병은 약 3조 4,802억 원, 백내장 및 수정체의 기타 장애는 약 7,828억 원, 결막염은 약 3,806억 원, 그리고 굴절 및 조절의 장애는 약 2,143억 원으로 추정되었다.

본 연구는 몇 가지 장점과 한계를 가지고 있다. 본 연구의 장점은 첫째, 사회적 관점에서의 연령관련황반변성의 경제적 부담에 대한 분석이라는 것이다. 개인적 관점 또는 보건의료체계 관점에서 벗어나 사회가 감수해야 할 비용까지 파악하였다는 장점이 있다. 둘째, 본 연구에서는 미시적 비용 산출방법을 사용하였다. 미시적 비용 산출은 포괄적 비용 산출방법에 비하여 더 많은 노력이 필요하지만, 연령관련황반변성 진단과 치료에 필요한 세부 구성 요소 및 활동에 대한 정보를 제공할 수 있는 장점이 있다. 반면 본 연구에는 몇 가지 한계도 있는데 첫째, 본 연구는 질병비용에 관한 연구로써, 질병비용 연구는 경제성 분석과는 달리 의사결정을 위한 연구라기보다 정책의 우선순위를 결정하거나 예방 또는 치료 프로그램의 정당성을 확인하는 목적인 경우가 많으므로 상대적으로 불확실성이 더 크다는 점이다. 특히 본 연구는 자료원으로 공공 자료원인 국민건강보험공단 청구자료를 이용하였는데 이는 변수가 제한적이라 임상적 요인의 활용이 부족하다는 제한점이 있다. 또한 연구 대상환자를 상병코드만으로 정의하였기 때문에 과잉 추계의 문제도 있을 수 있다. 실제로 연령관련황반변성은 아니지만

임상에서 편의상 연령관련황반변성으로 청구하는 경우를 배제하지 못했다는 점이다. 둘째, 본 연구에서 이용한 국민건강보험공단 청구자료로는 실제 임상에서 많이 사용되는 bevacizumab에 대한 정확한 정보는 확인할 수 없다는 한계가 있다. Bevacizumab은 비승인 약제이기에 요양기관에 따라 비용의 차이도 크고, 정확한 사용 내용도 알 수가 없다. 마지막으로, 자료상의 한계로 인해 본 연구에서 추정된 질병비용이 실제와는 다소 차이가 있을 수 있다. 우선 연령관련황반변성의 비공식적 의료비용의 대부분을 차지하는 것이 루테인 또는 AREDS formula 등의 일반의약품일 것이다. 따라서 이에 소요되는 연간 비용을 추정하는 것이 가장 정확하겠지만, 아직까지 이에 대한 구체적이고 공식적인 자료원이 부재할 뿐만 아니라, 이는 연령관련황반변성환자가 아닌 건강한 사람들도 예방 목적으로 복용하는 경우가 있어 이를 이용하여 질병비용 추정 시에는 오차가 있을 것이라 생각된다. 따라서 본 연구에서는 우리나라 국민의 평균 자료인 한국의료패널 자료를 이용하였는데, 연령관련황반변성환자는 주로 고령이라는 점을 감안하면 여기에도 이로 인한 오차가 있을 수 있을 것이라 생각된다. 그리고 통계청 근로실태조사의 자료 제공상의 한계로 인해 70세 이상 환자의 비의료비용과 생산성 손실비용 추정 시 60세 이상의 평균 임금과 고용률을 일률적으로 적용하여 실제에 비해 과잉 추정되었을 가능성이 있고, 단위비용을 모두 같은 년도를 기준으로 하지 못한 점으로 인해 실제에 비해 과소 추정되었을 가능성이 있다. 그럼에도 본 연구는 국민건강보험공단 자료를 활용함으로써 우리나라 의료 환경에 맞는 대표성을 띤 비용 분석 결과를 도출한 연구라는 데 의의가 있다.

결론적으로 본 연구를 통해 국내 연령관련황반변성의 연간 사회적 비용을 파악하고, 다른 대표적 노화 관련 질환 및 안과 질환과 비교하였을 때 적지 않은 비용이 소요되었음을 알 수 있었다. 비록 본 연구에서는 연령관련황반변성으로 1년간 소요된 사회적 비용만 추정하였지만, 유병률의 증가를 고려하면 사회적 비용은 지속적으로 증가할 것이라 예상되므로 향후 연구에서 해마다 어떠한 양상으로 비용이 증가하는지 확인해볼 필요가 있다. 그리고 이를 기반으로 연령관련황반변성의 사회적 부담을 경감시키기 위한 다각도의 방안을 모색해야 할 것이다. 특히 본 연구에서 추정된 사회적 비용 중에서 생산성 손실비용이 약 20%에 이른다는 사실은 연령관련황반변성이 노동 능력 감소를 통해 국가 경제에도 영향을 미칠 수 있으므로, 이에 대한 치료와 예방에 적극적인 정책이 마련되어야 함을 시사한다. 본 연구와 같은 비용 분석 연구는 임상적인 연구는 아니지만 보건의료 정책을 수립하는 데 학문적 근간이 될 수 있을 것이

다. 향후 본 연구의 한계가 보완된 추가적인 연구가 진행되어 본 연구의 결과와 함께 안과 보건학 분야에서 중요한 기초 자료가 되고, 다른 보건학적 연구에도 활용할 수 있는 유용한 자료원이 될 것으로 기대된다.

REFERENCES

- 1) Friedman DS, O'Colmain BJ, Muñoz B, et al. Prevalence of age-related macular degeneration in the United States. *Arch Ophthalmol* 2004;122:564-72.
- 2) Park SJ, Kwon KE, Choi NK, et al. Prevalence and incidence of exudative age-related macular degeneration in South Korea: a nationwide population-based study. *Ophthalmology* 2015;122:2063-70.e1.
- 3) Bressler SB, Bressler NM, Fine SL, et al. Natural course of choroidal neovascular membranes within the foveal avascular zone in senile macular degeneration. *Am J Ophthalmol* 1982;93:157-63.
- 4) Brown DM, Kaiser PK, Michels M, et al. Ranibizumab versus verteporfin for neovascular age-related macular degeneration. *N Engl J Med* 2006;355:1432-44.
- 5) Heier JS, Brown DM, Chong V, et al. Intravitreal aflibercept (VEGF trap-eye) in wet age-related macular degeneration. *Ophthalmology* 2012;119:2537-48.
- 6) La TY, Cho E, Kim EC, et al. Prevalence and risk factors for age-related macular degeneration: Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2011. *Curr Eye Res* 2014;39:1232-9.
- 7) Rosenfeld PJ, Brown DM, Heier JS, et al. Ranibizumab for neovascular age-related macular degeneration. *N Engl J Med* 2006;355:1419-31.
- 8) Wong WL, Su X, Li X, et al. Global prevalence of age-related macular degeneration and disease burden projection for 2020 and 2040: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health* 2014;2:e106-16.
- 9) Yoon KC, Mun GH, Kim SD, et al. Prevalence of eye diseases in South Korea: data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2009. *Korean J Ophthalmol* 2011;25:421-33.
- 10) Cho BJ, Heo JW, Kim TW, et al. Prevalence and risk factors of age-related macular degeneration in Korea: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2010-2011. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2014;55:1101-8.
- 11) Obata R, Yanagi Y, Inoue T, et al. Prevalence and factors associated with age-related macular degeneration in a southwestern island population of Japan: the Kumejima Study. *Br J Ophthalmol* 2018;102:1047-53.
- 12) Jin G, Ding X, Xiao W, et al. Prevalence of age-related macular degeneration in rural southern China: the Yangxi Eye Study. *Br J Ophthalmol* 2018;102:625-30.
- 13) Song P, Du Y, Chan KY, et al. The national and subnational prevalence and burden of age-related macular degeneration in China. *J Glob Health* 2017;7:020703.
- 14) Keel S, Xie J, Foreman J, et al. Prevalence of age-related macular degeneration in Australia: The Australian National Eye Health Survey. *JAMA Ophthalmol* 2017;135:1242-9.
- 15) Colijn JM, Buitendijk GHS, Prokofyeva E, et al. Prevalence of age-related macular degeneration in Europe: the past and the future. *Ophthalmology* 2017;124:1753-63.
- 16) Sedeh FB, Scott DAR, Subhi Y, Sørensen TL. Prevalence of neovascular age-related macular degeneration and geographic atrophy in Denmark. *Dan Med J* 2017;64:A5422.
- 17) Hwang HS, Lee SB, Jee D. Association between blood lead levels and age-related macular degeneration. *PLoS One* 2015;10:e0134338.
- 18) Kim EC, Cho E, Jee D. Association between blood cadmium level and age-related macular degeneration in a representative Korean population. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2014;55:5702-10.
- 19) Kim EC, Han K, Jee D. Inverse relationship between high blood 25-hydroxyvitamin D and late stage of age-related macular degeneration in a representative Korean population. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2014;55:4823-31.
- 20) Fujiwara S, Zhao X, Teoh C, et al. Disease burden of fractures among patients with osteoporosis in Japan: health-related quality of life, work productivity and activity impairment, healthcare resource utilization, and economic costs. *J Bone Miner Metab* 2019;37:307-18.
- 21) Shin WG, Kim HU, Kim SG, et al. Work productivity and activity impairment in gastroesophageal reflux disease in Korean full-time employees: a multicentre study. *Dig Liver Dis* 2012;44:286-91.
- 22) Patel VD, Watanabe JH, Strauss JA, Dubey AT. Work productivity loss in patients with dry eye disease: an online survey. *Curr Med Res Opin* 2011;27:1041-8.
- 23) Lim SJ, Kim HJ, Nam CM, et al. Socioeconomic costs of stroke in Korea: estimated from the Korea national health insurance claims database. *J Prev Med Public Health* 2009;42:251-60.
- 24) Chang HS, Kim HJ, Nam CM, et al. The socioeconomic burden of coronary heart disease in Korea. *J Prev Med Public Health* 2012;45:291-300.

= 국문초록 =

한국인 연령관련황반변성환자의 사회적 비용 분석

목적: 사회적 관점에서 국내 연령관련황반변성환자의 연간 질병비용을 추정하고자 한다.

대상과 방법: 사회적 관점에서 질병비용 분석을 시행하였으며, 비용항목으로 의료비용, 비의료비용 그리고 생산성 손실비용을 분석하였다. 의료비용은 공식적 의료비용과 비공식적 의료비용으로 세분하였으며, 비의료비용은 교통비용, 시간비용, 간병비용으로 세분하였다. 자료원으로는 국민건강보험공단 청구자료, 국민건강보험공단 표본 코호트 자료, 한국의료패널 등을 이용하였다.

결과: 2016년 국내 연령관련황반변성환자의 사회적 비용은 약 6,943억 원으로 추정되었다. 이 중 의료비용은 약 5,009억 원(72.1%), 비의료비용은 약 609억 원(8.8%), 그리고 생산성 손실비용은 약 1,325억 원(19.1%)이었다. 연령관련황반변성환자 1인당 평균 사회적 비용은 약 1,323,980원이었다.

결론: 본 연구를 통해 연령관련황반변성의 사회적 비용 규모와 그 내용을 파악할 수 있었다. 특히 생산성 손실비용이 약 20%를 차지하였다는 것은 연령관련황반변성이 노동력 상실에 미치는 영향이 크다는 것을 시사한다. 국내에도 고령화 사회가 도래함에 따라 향후 연령관련황반변성의 질병비용이 지속적으로 늘어날 것으로 예상되므로, 국가적으로 사회경제적 비용 절감을 위해 연령관련황반변성의 치료와 예방에 대한 적극적인 방안이 필요할 것으로 사료된다.

〈대한안과학회지 2019;60(8):765-772〉

안용선 / Yongsun Ahn

가톨릭대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology,
College of Medicine,
The Catholic University of Korea

