

한국인 60세 이상 노년층의 황반변성과 백내장의 위험요인 —국민건강보험공단 노인코호트 자료를 활용하여—

박해용¹, 이은희², 박윤숙^{3*}

¹국민건강보험 일산병원, ²극동대학교 안경광학과, ³국립중앙의료원 중앙응급의료센터

Risk Factors Associated with Cataract and Macular degeneration by in Korean aged 60 years and over

Hae-Yong Pak¹, Eun-Hee Lee², Yun-Suk Pak^{3*}

¹Research Institute, National Health Insurance Service Ilsan Hospital

²Department of Visual Optics, Far East University,

³National Medical Center and National Emergency Medical Center

요약 연구목적: 60세 이상 인구에서 나이 관련 안질환인 백내장과 황반변성의 위험요인을 알아보고자 한다. 연구방법: 건강보험공단 노인코호트(2002년-2013년)자료를 활용하여. 연구기간동안 노년층의 대표 안질환인 백내장(ICD-10; H25)과 나이관련 황반변성(ICD-10; H353)을 진단받은 341,588명을 대상(남: 44.18%, 여:61.887%)으로 두 질환의 유병률 결정 요인을 Cox 확률비례위험모형을 이용하여 분석하였다.

분석결과: 백내장과 나이관련 황반변성 유병률은 여성이, 나이가 많을수록, 고소득 집단일수록, 고혈압, 심장질환, 당뇨가 있으면 더 높게 나타났다($p < 0.0001$).

결론: 60세 이상 노인들은 고혈압, 심장질환 및 당뇨와 같은 만성질환이 많을수록 백내장과 황반변성 유병률이 더 높았다. 눈이 건강화 고령화 사회를 만들기 위해서는 노인들의 만성질환 관리가 필수적으로 요구된다.

• 주제어 : 국민건강보험, 노인코호트, 백내장, 황반변성, 만성질환

Abstract Purpose: This study was conducted to identify factors associated with cataract and age-related macular degeneration in elders.

Methods: In total, 341,588 men(44.18%) and women(61.887%), aged over 60, were recruited from Korean National Health Insurance Service-Senior(2002-2013). We also analysed the factors which determine the prevalence of contract (ICD-10: H25) and age-related macular degeneration(ICD-10: H353) using Cox proportional hazard regression model

Results: The subjects who were women, in older age, the group of higher income level, with hypertension, with heart disease, and with diabetes, the prevalence of both contract and age-related macular were increased($p < 0.0001$).

Conclusion: The prevalence of contract and age-related macular degeneration were higher in old age of Korean who has chronic diseases such as hypertension, heart disease, and diabetes. The management of chronic diseases are essentially required in elderly for more healthy eye in aged society.

• Key Words : KNHI(Korean National Health Insurance), KHIS-Senior(2002-2013), contract, macular degeneration, chronic diseases

*Corresponding Author : 박윤숙(yunsukpak@gmail.com)

Received July 17, 2017

Accepted October 20, 2017

Revised September 8, 2017

Published October 28, 2017

1. 서론

WHO 보고서에 따르면 실명의 주원인으로 백내장 35%, 미교정된 굴절이상 18%, 녹내장 10%, 나이관련 황반변성 7%, 각막혼탁 4%, 당뇨망막병증 4%였고, 실명의 원인 중 80%는 예방 가능한 것으로 조사되었다[1]. 눈의 가장 중요한 기능 중 하나는 주위 환경을 파악하는 것으로, 노화와 함께 찾아오는 시각 기능 문제는 다양한 신체적 손상과 기능 장애, 경제적 손실을 일으킬 수 있고, 노인 낙상에 영향을 미친다고 알려져 있다[2]. 심지어 심한 시각 손상 없이 시지각 능력과 정확성의 감소만으로도 환경적 요소와 결합하여 노인의 건강에 영향을 준다고 알려져 있다[3,4,5]. 그러나 많은 사람들은 노안을 나이가 들면 자연스럽게 찾아오는 현상으로 인식하고 눈의 노화에 대한 심각성을 인지하지 못하고 있다.

황반변성과 백내장은 나이관련 안질환으로 대표될 수 있으며, 노인의 저시력을 유발하게 된다. 특히 이 질환들은 노안과는 달리 치료하지 않고 악화되면 실명까지 초래하기 때문에 발생확률이 높은 연령층의 주의가 필요하다[3]. 이러한 두 안질환의 원인은 환경적 요인, 흡연 등의 생활패턴, 자외선, 음주, 염증 등으로 다양하다고 알려져 있고 연령 관련 황반변성(age-related macular degeneration: AMD)은 선진국의 50세 이상의 노령자들의 시력장애에서 가장 흔한 원인으로 알려져 있다[6,7].

특히, 노화로 인해 발병하는 노인성 황반변성을 미리 예방하지 않을 경우 시야 가운데가 흐릿해지고 국소 부위의 시력상실이 생겨 운전이나 독서와 같은 정교한 활동수행이 곤란해질 수 있으며 실명할 수도 있다. 이와 같이 노인 실명의 가장 큰 원인인 황반변성의 발병에 영향을 미치는 요인을 탐색하는 연구가 수행되어, 성별, 흡연 유무, 심혈관계질환, 소득수준과 같은 요인이 관련되어 있음을 보고하였다[8,9,10,11,12].

또한, 노인 인구의 백내장은 전체 안질환의 50%를 차지하고 있고 연령 이외에도 흡연, 음주, 사회경제적 요인, 비만, 대사증후군, 실외활동 등이 백내장을 악화시키는 다른 관련 요인들로 알려져 있다. [13,14,15,16,17,18,19].

국내에서도 최근 사회경제적 요인으로 가구의 소득수준과 백내장과의 관련성을 제시하였다.[15,20]

그러나 국내 백내장 및 황반변성 위험요인에 관한 연구는 단면연구만 이루어져있고, 한국인 노년층에서 발생할 수 있는 황반변성 및 백내장의 위험요인에 관한 연구는 부족한 실정이다. 본 연구에서 초로기(初老期)이후,

노인으로 진입하는 만 60세 이상을 노인으로 정의하고, 이들의 나이관련 안질환인 백내장과 황반변성의 위험요인을 파악하고자 하였다.

2. 연구대상 및 연구방법

연구기간은 2002년부터 2013년까지이고, 연구자료는 건강보험공단 노인코호트를 이용하였다. 건강보험공단의 노인코호트는 2002년 12월말 건강보험 및 의료급여 자격을 유지하고 있는 만60세 이상 약 550만 명의 10%인 약 55만 명에 대한 2002년부터 2013년까지 자격 및 사회경제적 정보 등이 포함된 자료이다.

연구대상은 만 60세 이상 2004년부터 2013년까지 신규로 백내장이나 황반변성을 진단 받은 대상자를 연구대상자로 선정하였다. 이 과정에서 2002년부터 2003년까지 백내장(ICD-10; H25)이나 나이관련 황반변성(ICD-10; H353)으로 진단받은 사람들은 연구대상에서 제외 하였다.

백내장 및 황반변성 발생위험률을 분석하기 위해 Cox 확률비례위험모형을 이용하였다. 먼저 만성질환 유무에 따른 백내장이나 황반변성 발생위험모형으로 분석하기 위해 연령, 성별 그리고 개인적인 소득수준을 보정하였다. 비례위험모형은 다음과 같다.

$$h(t|x)=h_0(t)e^{\beta x}=h_0(t)\exp(\beta_1X_1+\dots+\beta_zX_z)$$

모든 분석은 SAS version 9.4와 R-package를 이용하였고, 유의수준은 0.05% 하에서 검정하였다.

3. 연구결과

<Table 1>에서 연구대상자 총 341,588명 중 남자는 150,911명(44.18%), 여자는 190,677명(55.82%)을 대상으로 하였으며 이중 백내장으로 진단받은 대상자는 175,924명 이었고, 남자는 67,075명(38.13%), 여자는 108,849명(61.87%) 이었다.

백내장이나 황반변성 진단을 받지 않은 인구집단에서 60대가 120,760명(75.23%)으로 가장 많았고, 그다음이 70대가 33,554명(20.9%)으로 많았다. 백내장 질환으로 확진 받은 환자들 중 가장 많은 연령대는 70대로 95,668명

(54.38%), 그다음이 60대로 63,293명(35.98%)으로 많았다. 황반변성으로 확진 받은 환자들 중 가장 많은 연령대는 70대로 2,701명(52.42%), 그다음이 60대로 1,905명(36.97%)으로 많았다.

백내장이나 황반변성으로 확진 받은 환자들은 그렇지 않은 사람들에 비해 만성질환(고혈압, 심장질환, 당뇨)을 동반하고 있는 비율이 높았다.

백내장이나 황반변성을 확진 받은 환자들 중 만성질환(고혈압, 심장질환, 뇌졸중, 당뇨)을 가지고 있는 경우가 대조군에 비해 고혈압은 약 1.4-1.5배, 심장질환은 약 1.6배, 뇌졸중은 약 0.9배-1.2배, 당뇨는 약 1.8배-1.9배 더 많은 것을 볼 수 있다.

<Table 1> General characteristics of subjects

	Control	Cataract	MD
Sex			
Male	81,432 (53.96%)	67,075 (44.45%)	2,404 (1.59%)
Female	79,079 (41.47%)	108,849 (57.09%)	2,749 (1.44%)
Age			
60-69	120,760 (64.94%)	63,293 (34.04%)	1,905 (1.02%)
70-79	33,554 (25.43%)	95,668 (72.52%)	2,701 (2.05%)
80-89	5,909 (25.96%)	16,332 (71.74%)	524 (2.30%)
≥90	288 (30.57%)	631 (66.99%)	23 (2.44%)
Income			
Lower	65,363 (51.80%)	59,097 (46.83%)	1,724 (1.37%)
Mid	50,389 (50.07%)	48,834 (48.53%)	1,408 (1.40%)
Higher	44,759 (39.00%)	67,993 (59.24%)	2,021 (1.76%)
Disease History			
hypertension(-)	108,561 (57.20%)	79,139 (41.7%)	2,077 (1.09%)
hypertension(+)	26,267 (46.12%)	29,841 (52.4%)	841 (1.48%)
heart disease(-)	130,859 (55.12%)	103,750 (43.7%)	2,780 (1.17%)
heart disease(+)	3,969 (42.51%)	5,230 (56.01%)	138 (1.48%)
diabetic mellitus(-)	125,586 (56.15%)	95,550 (42.72%)	2,540 (1.14%)
diabetic mellitus(+)	9,242 (40.10%)	13,430 (58.26%)	378 (1.64%)

MD: Macular degeneration

<Table 2>에서 백내장 발생 위험도에서 남자보다는 여자에서 백내장 발생 위험률이 1.4배(95% CI: 1.38-1.42) 증가하였다. 연령으로 나눠서 보면 60대를 기준으로 연령이 증가할수록 백내장 발생 위험률이 증가하는 것을 볼 수 있다.

만성질환이 없는 군에 대비해서 만성질환이 있는 그룹에서의 발생위험도를 살펴보면, 고혈압이 있는 사람이 백내장 발생 위험률은 1.2배(95% CI: 1.19-1.23) 증가하였다. 심장질환이 있는 사람이 백내장 발생 위험률은 1.25배(95% CI: 1.20-1.30) 증가하였다. 당뇨가 있는 사람이 백내장 발생 위험률은 1.51배(95% CI: 1.47-1.55) 증가하였다.

고혈압과 심장질환이 있는 사람의 경우 1.41배(95% CI: 1.35-1.49) 증가하였고, 고혈압과 당뇨가 있는 사람의 경우 1.6배(95% CI: 1.46-1.78) 증가하였다. 심장질환과 당뇨가 있는 사람의 경우 1.61배(95% CI: 1.46-1.78) 증가하였다. 마지막으로 고혈압, 심장질환 그리고 당뇨가 있는 사람의 경우 백내장 발생 위험률이 1.9배(95% CI: 1.74-2.07) 증가하였다.

<Table 2> Hazard Ratio of Cataract by Disease History

Variable		Hazard Ratio(95% CI)	p-value
Sex	Male	1	<.0001
	Female	1.4(1.383-1.417)	
Age	60-69	1	<.0001
	70-79	2.57(2.538-2.603)	
	80-89	2.586(2.528-2.646)	
	90≤	2.312(2.06-2.595)	
Income	Lower	1	<.0001
	Mid	1.102(1.086-1.119)	
	Higher	1.307(1.289-1.325)	
Chronic Disease	non-chronic disease	1	<.0001
	hypertension	1.212(1.193-1.231)	
	heart disease	1.253(1.204-1.303)	
	diabetic	1.511(1.473-1.55)	
	hypertension+heart disease	1.416(1.349-1.487)	
	hypertension+diabetic	1.606(1.563-1.651)	
	heart disease+diabetic	1.614(1.461-1.784)	
hypertension+heart disease+diabetic	1.899(1.744-2.067)		

<Table 3>과 같이 나이관련 황반변성 발생 위험도에 서는 남자보다는 여자에서 발생 위험률이 1.09배(95% CI: 1.01-1.17) 증가하였다. 연령으로 나눠서 보면 60대를 기준으로 연령이 증가할수록 발생 위험률이 증가하는 것을 볼 수 있다.

만성질환이 없는 군 대비 만성질환이 있는 그룹에서 황반변성 발생 위험도를 살펴보면, 고혈압이 있는 사람이 황반변성 발생 위험률은 1.45배(95% CI: 1.32-1.60) 증가하였다. 심장질환이 있는 사람이 황반변성 발생 위험률은 1.48배(95% CI: 1.16-1.89) 증가하였다. 당뇨가 있는 사람이 황반변성 발생 위험률은 1.89배(95% CI: 1.61-2.21) 증가하였다.

고혈압과 심장질환이 있는 사람의 경우 1.76배(95% CI: 1.29-2.39) 증가하였고, 고혈압과 당뇨가 있는 사람의 경우 2.44배(95% CI: 2.08-2.85) 증가하였다. 심장질환과 당뇨가 있는 사람의 경우 2.15배(95% CI: 1.16-4.01) 증가하였다. 마지막으로 고혈압, 심장질환 그리고 당뇨가 있는 사람의 경우 황반변성 발생 위험률이 2.51배(95% CI: 1.45-4.33) 증가하였다.

<Table 3> Hazard Ratio of Macular degeneration by Disease History

Variable		Hazard Ratio (95% CI)	p-value
Sex	Male	1	<.0001
	Female	1.087(1.01-1.17)	
Age	60-69	1	<.0001
	70-79	2.793(2.586-3.017)	
	80-89	3.421(2.991-3.912)	
	90≤	3.884(2.2-6.858)	
Income	Lower	1	<.0001
	Mid	1.139(1.039-1.249)	
	Higher	1.464(1.343-1.596)	
Chronic Disease	non-chronic disease	1	<.0001
	hypertension	1.453(1.323-1.595)	
	heart disease	1.478(1.156-1.889)	
	diabetic	1.885(1.611-2.207)	
	hypertension+heart disease	1.756(1.288-2.394)	
	hypertension+diabetic	2.437(2.084-2.849)	
	heart disease+diabetic	2.152(1.156-4.007)	
hypertension+heart disease+diabetic	2.508(1.453-4.329)		

4. 고찰

신체의 감각기관 중 하나라도 충분히 제 기능을 하지 못한다면, 자신과 주위 환경을 정확하게 인지할 수 없다. 감각의 비율은 시각 78%, 청각 13%, 촉각 3%, 후각 3%,

미각 3%로 나누어지며, 이처럼 시각은 인간의 생활에 가장 중요한 감각비율이며[21,22], 시력이 저하되면 일상생활의 모든 차원에서 광범위한 제한이 발생하고, 자립수준이 낮아지며, 직업 선택에도 어려움이 발생함에 따라 개인의 삶의 질에 중대한 영향을 미치게 된다[23,24].

최근 연구에서는 저시력자 뿐만이 아니라 일반 인구에서도 시력이 감소할수록 운동능력, 일상 활동, 통증/불편의 삶의 질이 낮아질 수 있는 것으로 나타났다[25].

이러한 추세에 맞추어 본 연구에서도 노인의 이러한 건강상의 위험요인이 무엇인지 살펴보았다. 본 연구는 건강보험공단의 노인 코호트 자료를 통해 백내장 및 황반변성의 위험요인을 본 것으로 백내장과 황반변성 모두 남성보다는 여성이, 나이가 많을수록, 소득이 높을수록, 고혈압, 심장질환, 당뇨가 있으면 더 위험하게 나타났다.

실제로 저소득층이 의료필요에 비해서 건강보험 급여 이용을 잘하지 못하고 있고, 고소득층일수록 의료이용이 유리하게 이루어지고 있다고 알려져 있는데[26], 본 연구에서도 소득이 많을수록 백내장과 황반변성이 많은 것으로 나타났다. 이는 안 관련 건강검진이 저소득층에서는 수검률 자체가 낮아 이 같은 연구결과가 나타난 것으로 사료된다.

한편 동반질환이 있는 경우 백내장과 황반변성 유병에 더 위험하다고 나타난 것은 기존의 연구결과들로 설명될 수 있는 것으로, 특히 고혈압의 경우, 기본적으로 혈관병이므로 혈관이 있는 곳이면 어디든지 영향을 받을 수 있다. 집중 타격을 받는 곳은 심장에 영양을 공급하는 관상동맥, 뇌동맥, 신장으로 혈관과 관계된 눈도 예외가 아니다. 혈관의 기능이 떨어지면 황반의 세포 기능이 떨어지면서 망막에서 나오는 노폐물을 제대로 처리하지 못해 망막 아래에 노폐물이 쌓이면서 시야를 가리게 되어 시력장애가 나타나기 시작하고 이는 황반변성의 원인이 된다고 알려져 있다[27]. 또한 뇌졸중의 경우도 뇌손상으로 인한 단순한 신체적인 장애 뿐만 아니라 인지, 시지각적인 장애, 언어적인 장애, 사회적인 장애 등이 함께 일어난다고 알려져 있다[27].

당뇨병 환자에 있어서는 백내장, 특히 피질성 백내장의 발생은 정상인의 2배~4배까지 높아지고, 평균 백내장의 발생 연령보다 일찍 발생한다고 알려져 있다. 또한, 당뇨망막병증을 가진 환자의 약 50%에서 백내장이 발생되고 있다고 보고되고 있다[28].

더구나 본 연구결과, 만성질환이 많을수록 백내장과

황반변성 유병의 위험도가 더 커짐을 알 수 있었는데. 이는 고령화 사회로 진입한 현시점에서 노인인구의 효과적인 건강관리를 위해 만성질환을 관리할 때 안건강과 관련된 합병증도 함께 관리가 이루어져야 한다. 이를 위해 노인인구의 건강한 삶에 대해 지속적인 관심과 대안마련을 위해 여러 보건학적 정책을 가져야 한다.

ACKNOWLEDGMENTS

본 연구는 본 연구는 국민건강보험공단 일산병원에서 지원 받아 연구하였으며, 국민건강보험공단이 부여한 연구관리번호는 NHIS-2017-2-276 이다.

REFERENCES

- [1] WHO, Action plan for the prevention of avoidable blindness and visual impairment, 2009-2013. WHO document production services, Geneva, Switzerland, pp.1-32, 2010.
- [2] N. S. Chung, K. H. Choi, "Cause and Prevention of Falling in the Elderly", J Korean Soc Phys Med, Vol. 8, No. 3, pp. 107-117, 2001.
- [3] M. C. Nevitt, Falls in the elderly : Risk factors and prevention, In: Masden JC, et al. eds. Gait Disorders of Aging:Falls and therapeutic strategies. New York, Lippincott-Raven, 1997.
- [4] R. Tideiksaar. Falling in old age: Its prevention and treatment. 2nd ed. New York, Springer, 1997.
- [5] M. J. Kwon, "Convergence Study on the Relation between Cognition, Depression and Aggression in the Elderly", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 6, No. 6, pp. 171-176, 2015.
- [6] Y. H. Chen, M Bedell, K Zhang, "Age-related macular degeneration: genetic and environmental factors of disease", Mol Interv. Vol. 10, No. 5, pp. 271-81, 2010.
- [7] Y. J. Jung, W. S. Ko, H. J. Yoon, "The study on the Korean and Western Medical Literatures for Age-Related Macular Degeneration", J Korean Med Ophthalmol Otolaryngol Dermatol, Vol. 28, No. 3, pp. 66-75, 2015.
- [8] J. H. Park, "The relationships between low vision and socioeconomic status in Korean adults". J Korean Ophthalmic Opt Soc, Vol. 16, No. 6, pp. 319-325, 2011.
- [9] K. L. Spencer, L. M. Olson, N. Schnetz-Boutaud, P. Gallins, A. Agarwal, A. Iannaccone, S.B. Kritchevsky, M. Garcia, M.A. Nalls, A.B. Newman, W.K. Scott, M.A. Pericak-Vance, J. Haines, "Using genetic variation and environmental risk factor data to identify individuals at high risk for age-related macular degeneration", PloS One, Vol. 6, No. 3, e17784, 2011.
- [10] J. L. Olea, J. Tuñiñón, "Patients with neovascular age-related macular degeneration in Spain display a high cardiovascular risk", Eur J Ophthalmic Epi, Vol. 22, No. 3, pp. 404 - 411, 2012.
- [11] S. J. Song, D. J. Youm, Y. Chang, H. G. Yu, "Age-related macular degeneration in a screened South Korean population: Prevalence, risk factors, and subtypes", Ophthalmic Epidemiol, Vol. 16, No. 5, pp. 304-310, 2009.
- [12] K. H. Park, S. J. Song, W. K. Lee, H. S. Yoon, H. J. Koh, C. G. Kim, Y. Y. Kim, S. W. Kang, H. K. Kim, B. R. Lee, D. H. Nam, P. Y. Lee, H. S. Kim, H. C. Kim, S. Y. Kim, I. Y. Kim, G. S. Kim, K. Huh, J. R. Oh, S. D. Kim, S. J. Lee, Y. D. Kim, S. H. Kim, T. G. Lee, S. W. Joe, D. C. Lee, M. H. Chang, S. D. Kim, Y. W. Joe, S. R. Bae, J. E. Lee, B. S. Oum, J. H. Yoon, S. I. Kwon, J. H. Kang, J. I. Kim, S. W. Moon, H. G. Yu, Y. H. Yoon, G. Y. Chang, S. C. Lee, S. J. Lee, T. K. Park, Y. H. Ohn, O. W. Kwon, W. H. Chang, Y. S. Yang, S. J. Lee, S. Y. Lee, C. R. Kim, J. H. Lee, Y. S. Moon, J. K. Ahn, N. C. Joe, Gju. Choi, Y. J. Joe, S. K. Kin, S. P. Park, W. H. Nam, H. Y. Joe, J. H. Kim, H. Chung, "The results of nation-wide registry of age-related macular degeneration in Korea" J Korean Ophthalmic Opt Soc, Vol. 51, No. 4, pp. 516-523, 2010.
- [13] J. C. Javitt, F. Wang, S. K. West, "Blindness due

- to cataract: epidemiology and prevention", *Annu Rev Public Health*, Vol. 17, No. 1, pp. 159-177, 1997.
- [14] B. E. Klein, R. E. Klein, K. Lee, "Incident cataract after a five-year interval and lifestyle factors: the Beaver Dam eye study", *Ophthalmic Epidemiol*, Vol. 6, No. 4, pp. 247-255, 1999.
- [15] P. Raju, R. George, S. Ve Ramesh, H. Arvind, M. Baskaran, L. Vijaya, "Influence of tobacco use on cataract development", *Br J Ophthalmol*, Vol. 90, No. 11, pp. 1374-1377, 2006.
- [16] S. Krishnaiah, K. Vilas, B. R. Shamanna, G. N. Rao, r. Thomas, D. Balasubramanian, "Smoking and its association with cataract: results of the Andhra Pradesh eye disease study from India", *Invest Ophthalmol Vis Sci*, Vol. 46, No. 1, pp. 58-65, 2005.
- [17] H. J. Kim, "Risk Factors Associated with Cataract by in Middle-aged and Older Korean Adults", *J Korean Oph Opt Soc*. Vol. 17, No. 4, pp. 449-455, 2012.
- [18] P. J. Foster, T. Y. Wong, D. Machin, G. J. Johnson, S. K. L. Seah. "Risk factors for nuclear, cortical and posterior subcapsular cataracts in the Chinese population of Singapore: the Tanjong Pagar Survey", *Br J Ophthalmol*. 87(9) pp. 1112-1120, 2003.
- [19] P. A. Athanasiov, R. J. Casson, T. Sullivan, H. S. Newland, W. K. Shein, J. S. Muecke, D. Selva, T. Aung, "Cataract in rural Myanmar: prevalence and risk factors from the Meiktila Eye Study", *Br J Ophthalmol*, Vol. 92, No. 9, pp. 1169-1174, 2008.
- [20] J. H. Park, H. J. Kim, K. H. Ye, "Study on relationship between eye health and household income of the elderly", *J Korean Oph Opt Soc*, Vol. 16, No. 2, pp. 209-217, 2011.
- [21] L. Miller, D. McIntosh, J. McGrath, V. Shyu, M. Lampe, A. K. Taylor, F. Tassone, K. Neitzel, T. Stackhouse, R. J. Hagerman, "Electrodermal responses to sensory stimuli in individuals with fragile X syndrome: a preliminary report", *Am J Med Genet*. Vol. 83, No. 4, pp. 268-279, 1999.
- [22] H. H. Kim, "The Effect of Complex Stimulation Training with Tactile sense, Proprioceptive sense, and Vestibular sense Applied Visual Occlusion on Cognition Ability, Attention and ADL in Children with Developmental Disabilities. Daegu University, Ph.D thesis, 2012.
- [23] H. Zou, X. Zhang, X. Xu, H. Liu, L. Baii, X. Xu, "Vision-related quality of life and self-rated satisfaction outcomes of rhegmatogenous retinal detachment surgery: three-year prospective study", *PLoS One*, Vol. 6, No. 12, e28597, 2011.
- [24] J. Lau, J. J. Michon, W. S. Chan, L. B. Ellwein, "Visual acuity and quality of life outcomes in cataract surgery patients in Hong Kong", *Br J Ophthalmol*, Vol. 86, No. 1, pp. 12-7, 2002.
- [25] H. T. Rim, D. M. Lee, E. J. Chung, "Visual Acuity and Quality of Life: KNHANES IV", *J Korean Ophthalmol Soc*, Vol. 54, No. 1, pp. 6-52, 2013.
- [26] Y. J. Lee, C. W. Park, "A Equity Changes in Health Care Utilization According to Health Status", *Soc Welf Policy*, Vol. 38, No. 1, pp. 33-55, 2011.
- [27] C. J. Kim, "One's Doctor-The retina is dangerous if hypertension is not treated. Health News, Vol. 37, No. 4, pp. 30-31, 2013
- [28] K. H. Jin, "Ocular complications of diabetes mellitus", *J Kyung Hee Univ Med Cent*, Vol. 14, No. 2, pp. 148-153, 1998.

저자소개

박 해 용(Pak, Haeyong) [정회원]



- 2011년 8월 : 서울대학교 보건대학원(보건학 석사)
- 2011년 6월 ~ 2014년 2월 : 한국환경정책평가원 주임연구원
- 2014년 5월 ~ 현재 : 국민건강보험 일산병원 주임연구원

<관심분야> : 환경통계, 건강영향평가, 임상통계

이 은 희(Lee, Eun-Hee) [정회원]



- 2008년 2월 : 서울대학교 대학원
보건학과(보건학 박사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 극동대학교
안경광학과 교수

<관심분야> : 안기능이상, 보건학

박 윤 숙(Pak, Yun-Suk) [정회원]



- 2006년 2월 : 서울대학교 보건대
학원(보건학 석사)
- 2012년 8월 : 서울대학교 보건대
학원(보건학 박사)
- 2012년 8월 ~ 현재 : 국립중앙의
료원 중앙응급의료센터 선임연구원

<관심분야> : 역학, 건강영향평가, 응급의료