

백내장과 대사증후군의 관련성 - 2005, 2007년 국민건강영양조사 이용

박상신*** · 이은희***

*서울대학교 보건대학원 역학교실, **동국대학교 일산병원 비만대사 영양센터, ***극동대학교 안경광학과
투고일(2009년 7월 27일), 수정일(2009년 8월 26일), 게재확정일(2009년 9월 8일)

목적: 백내장에 대사증후군 및 그 구성요소가 어떠한 영향을 미치는지 알아보려고 본 연구를 수행하였다. **방법:** 2005, 2007년의 국민건강영양조사 자료를 이용하여 대사증후군 및 구성요소와 백내장과의 관계를 분석하였다. 이를 위해 본 연구에서는, 60세 이상의 성인 2,120 명을 대상으로 대사증후군 이상인자의 수($\leq 1, 2, 3, \geq 4$)에 따른 백내장 발생의 위험도(Odds ratio: OR)를 살펴보고, 대사증후군 관련치료제가 백내장에 미치는 영향 또한 다중 로지스틱 회귀분석으로 분석하였다. **결과:** 대사증후군의 구성요소를 하나도 가지지 않은 대상자를 기준으로 하고, 성, 연령, 생활습관변수 및 사회경제적 변수를 보정했을 때 보유하고 있는 대사증후군의 구성요소가 늘어날수록 백내장의 위험도는 더욱 커지는 경향을 보였다(p for trend < 0.0001). 또한, 대사증후군 요소 중 혈압(OR(95% Confidence Interval): 1.32(1.05,1.65))과 공복혈당(1.35(1.09,1.67))에 이상이 있는 경우는 성과 연령을 보정한 후에도 백내장의 위험을 유의하게 증가시키는 것으로 나타났다. 그 중 공복혈당장애의 경우는 앞서 보정한 변수에 사회경제적 변수를 함께 보정하여도 백내장 발생에 유의미한 위험도(1.35(1.09,1.67))를 나타내었다. 대사증후군이 있는 경우에도 동일한 보정 후에 백내장에 대한 유의한 위험도(1.26(1.01,1.58))를 보였다. 마지막으로 높은 혈압이 있는 대상자들을 대상으로 시행된 분석에서, 고혈압 치료제의 경우 백내장의 위험도(1.49(1.14,1.96))를 증가시키는 것으로 나타났다. **결론:** 대사증후군 및 그 구성요소는 백내장 발생의 위험을 높이는 것으로 확인되었고, 고혈압 치료제의 경우도 백내장의 위험도를 높이는 것으로 추정된다.

주제어: 백내장, 대사증후군, 혈압, 혈당, 비만

서 론

만성질환이 증가하는 것은 한국에서 뿐만 아니라 세계적인 추세이며, 보건학적 관심이 이에 집중되고 있다. 특히 만성질환 중의 하나인 백내장의 경우 연령 증가에 따라 그 유병률 역시 증가하며¹, 한국 사회에서 인구고령화가 진행되면서 백내장의 유병률은 점차 증가할 것으로 예측된다.

한편, 만성질환 중 보건학적으로 가장 많은 관심을 받고 있는 것 중 하나가 대사증후군이다. 대사증후군은 일반적으로 복부비만, 이상지질혈증, 공복혈당장애, 높은혈압 등 위험인자의 조합으로 정의되며, 그 위험성만큼 보건학 분야에서 많은 관심을 받고 있다^{2,3}. 현재 백내장과 대사증후군 각 구성요인과의 상관관계가 학계에 많이 보고되고 있으나⁴⁻¹², 대사증후군 그 자체가 백내장에 미치는 영향에 대해서는 스웨덴, 오스트레일리아, 리투아니아 인의 일

부 인구집단을 대상으로 단 세 건의 연구^{4,6,7,13}만이 진행되었을 뿐 동양인을 대상으로 하거나 국가 단위의 대표성 있는 데이터를 이용하여 연구가 진행된 일은 없다.

이에 본 연구에서는 국민건강영양조사 결과를 바탕으로 대사증후군 및 그 구성요소와 백내장 유병과의 관계를 살펴보고자 하였다.

대상 및 방법

본 연구를 위해서 지금까지 시행된 국민건강영양조사 중 “백내장을 지금까지 한번이라도 앓은 적이 있습니까?”라는 설문 문항이 포함된 2005, 2007년도 국민건강영양조사 자료를 통합하여 분석하였다. 국민건강영양조사의 기본 대상자는 인구주택총조사 조사구를 모집단으로 하여 전국단위로 추출된 표본인구집단이다^{14,15}. 2005년과 2007년도 국민건강영양조사에 응한 총 대상자는 34,152명과

4,594명이었고, 이 중 안질환 관련 변수가 포함된 보건의 식행태조사에 참여하고, 대사증후군 관련 검진항목이 모두 측정된 만 60세 이상의 성인 남, 녀 2,120명(2005년: 1,234명, 2007년: 886명)을 대상으로 본 연구를 수행하였다.

지금까지 백내장을 앓은 적이 있느냐는 설문 중 “의사로부터 진단” 받은 경우에 한하여 백내장 경험자로 인정하였다. 또한, 대사증후군의 진단기준은 가장 보편적으로 사용되고 있는 The National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP III)에서 대사증후군으로 정의한 기준^[16]에 한국인허리둘레기준^[17]을 적용하여 사용하였다. 따라서, 본 연구에서 대사증후군으로 진단되는 기준은 다음과 같다. 1) 복부비만(Abdominal obesity): 허리둘레 \geq (남) 90 cm, (여) 85 cm, 2) 낮은 HDL-콜레스테롤(Low High-density lipoprotein cholesterol): HDL-콜레스테롤 < (남) 40 mg/dL, (여) 50 mg/dL 및 관련 치료제를 사용하는 경우 3) 고중성지방혈증(High triglyceride): 중성지방 \geq 150 mg/dL 및 관련 치료제를 사용하는 경우, 4) 높은 혈압(High blood pressure): 혈압 \geq 130/85 mmHg 및 관련 치료제를 사용하는 경우, 5) 공복혈당장애(Impaired fasting glucose): 공복혈당 \geq 100 mg/dL 혹은 당뇨병 치료를 받는 경우. 위의 다섯 가지 대사증후군 구성요소 중 세가지 이상이 위의 기준에 부합되는 대상자에 한하여 대사증후군으로 진단하였다.

Body mass index(BMI)는 체중(kg)을 키(m)의 제곱근으로 나누어 계산하였다. 흡연의 경우 평생 5갑 이상을 피운 경우에 한하여 현재 및 과거흡연자로 구분하였고, 그 미만일 경우 비흡연자로 하였다. 현음주 여부 상태는 음주자와 비음주자로 분류하였고, 주 3회, 매회 20분 이상 격렬한 신체활동을 하는 대상자에 한해서 규칙적인 운동을 하는 것으로 판단하였다. 교육수준은 무학 및 의무교육(초, 중 학교), 고등학교 이상의 교육으로, 결혼여부는 기혼, 미혼 이혼사별 등으로 나누어 분류하였으며, 대상자들이 노인인 것을 감안하여 직업에 따라서는 분류하지 않았다. 소득의 경우는 가구소득이 아닌 가구소득에 가구원 수의 효과를 보정한 등가소득(equivalent income: 월 가구소득/가구원수^{0.5})을 이용하였다.

대상자들이 보유하고 있는 대사증후군의 이상 구성요소 수를 대상자 수에 따라 적절하게 분류(1 이하, 2, 3, 4 이상)하고 변수의 특성을 고려하여 백분율과 평균 및 표준편차로 그 분포를 기술하였고, test for linear trend를 통해서 인구집단 특성의 경향성을 알아보았다. 또한, 동일 분류에 따라 3개의 모델을 적용한 다중로지스틱회귀분석을 시행하여 백내장 발생의 위험도(Odds Ratio: OR) 및 95% Confidence Interval (95%CI)를 측정하였고 증가 추세를

분석하기 위하여 likelihood ratio test (*P* for trend)를 사용하였다. 모델을 적용한 로지스틱회귀분석모형은 보정 전 (Model 1), 성별 및 연령 보정 후 (Model 2)와 성별, 연령, 흡연, 음주, 규칙적 운동 여부, 교육수준, 결혼 여부, 등가 소득 보정 후 (Model 3) 등 이었다.

그리고 대사증후군 구성요소의 이상 및 대사증후군 유병에 따른 백내장 발생의 위험도를 위와 동일한 모델을 적용하여 분석하였다. 또한, 백내장의 발생에 이상지질혈증, 높은 혈압, 공복혈당장애 치료제가 미치는 영향을 살펴보기 위하여, 각 대사증후군 구성요소에 대해서 치료제 사용 여부에 따라 두 집단으로 나누어 치료제 미사용군을 기준으로 사용군의 백내장 위험도를 산출하였다.

모든 자료는 SAS 9.1 (SAS institute Inc, NC, USA)를 이용하여 분석하였고, 유의성은 $P < 0.05$ 수준에서 검증하였다.

결 과

대상자들의 평균연령은 68.9세였으며 연령분포는 60세에서 103세까지 다양하였다 (Table 1). 이 중 여성 대상자는 57.6%였다. 대상자들이 보유하고 있는 대사증후군 이상 요소가 증가함에 따라 여성, BMI, 미혼이거나 이혼 및 사별한자, 백내장 유병률은 유의하게 증가하는 경향을 보인 반면, 현 음주자의 비율은 유의하게 감소하는 경향을 보였다.

이상 요소가 있는 대사증후군 구성요소 수에 따른 백내장 발생의 위험도를 보았을 때, 이상 요소 수 1가지 이하를 가지고 있는 집단을 기준으로 보유 요소 수가 증가함에 따라 위험도는 점차 증가하는 추세를 보이는 것으로 나타났다 (Table 2, *P* for trend=0.0038). 또한, 성별과 연령으로 보정하였을 때 (Model 2)와 그에 더하여 생활습관 및 사회경제적 수준 등을 보정하였을 때의 추세성은 더욱 강하게 나타났다 (*P* for trend: <0.0001).

대사증후군 각 구성요소의 이상 유무 및 대사증후군 유병에 따른 백내장 발생의 위험도는 Table 3에 기술되어 있다. 아무런 보정을 취하지 않았을 때 HDL-콜레스테롤 (OR(95% CI): 1.33(1.07,1.66)), 혈압 1.46(1.17,1.81), 공복혈당 1.30(1.06,1.59) 등의 이상은 백내장 발생의 위험도를 유의하게 증가시켰지만, 그러한 유의성은 공복혈당 이상 1.45(1.16,1.81)에서만 생활습관 및 인구사회경제적 변수를 보정하였을 때에도 남아있었다. 한편, 대사증후군으로 진단되지 않은 대상자를 기준으로 대사증후군으로 진단된 대상자의 백내장 위험도는 모든 경우에 유의하게 증가하는 것으로 나타났고, 생활습관 및 인구사회경제적 변수를 보정하였을 때의 OR(95% CI)은 1.26(1.01, 1.58)인 것으로

Table 1. Baseline characteristics according to the number of metabolic abnormalities

	The number of metabolic abnormalities				P for trend*
	0 or 1 (n=542)	2 (n=549)	3 (n=498)	4 or 5 (n=531)	
Female (n(%))	249(45.9)	303(55.2)	322(64.7)	347(65.4)	<0.0001
Age (years±SD)	68.7±6.6	69.0±6.6	68.9±6.6	69.0±5.9	0.5581
BMI (kg/m ² ±SD)	21.8±2.6	23.3±3.0	24.9±2.8	26.0±2.9	<0.0001
Smoking status (n(%))					
Non-smoker	280(51.7)	315(57.5)	311(62.5)	352(66.3)	<0.0001
Ex-smoker	152(28.0)	138(25.2)	107(21.5)	111(20.9)	
Current smoker	110(20.3)	95(17.3)	80(16.1)	68(12.8)	
Current alcohol use (n(%))	309(57.0)	285(52.0)	258(51.8)	252(47.5)	0.0027
Regular physical activity (n(%))	47(8.9)	40(7.5)	28(5.8)	36(7.0)	0.1482
Education (n(%))					
Non or Compulsory education	429(79.2)	429(78.1)	417(83.7)	434(81.7)	0.0838
Secondary school or above	113(20.9)	120(21.9)	81(16.3)	97(18.3)	
Marital status (n(%))					
Married	388(72.3)	367(67.2)	322(64.7)	312(59.3)	<0.0001
Single, Divorce, widow/widower	149(27.8)	179(32.8)	176(35.3)	214(40.7)	
Equivalent income (dollar/month)**	875±1,312	876±1,452	1,001±2,389	1,015±2,315	0.1494
Cataract (n(%))	100(18.5)	120(21.9)	123(24.7)	138(26.0)	0.0017

*Chi-square analyses was performed for smoking status, education, and marital status variables

**Equivalent income was calculated as family income per month divided by squared family members. 1 dollar=1,000 won

Table 2. Odds ratio and 95% confidence interval for cataract according to the number of metabolic abnormalities

	The number of metabolic abnormalities				P for trend
	0 or 1 (n=542)	2 (n=549)	3 (n=498)	4 or 5 (n=531)	
Model 1	Reference	1.19(0.88,1.61)	1.43(1.06,1.94)	1.49(1.11,2.01)	0.0038
Model 2	Reference	1.13(0.83,1.55)	1.30(0.95,1.78)	1.38(1.01,1.87)	<0.0001
Model 3	Reference	1.11(0.80,1.53)	1.32(0.95,1.82)	1.35(0.98,1.85)	<0.0001

Model 1 was not adjusted for any variables.

Model 2 was adjusted for age and sex.

Model 3 was additionally adjusted for smoking status, current alcohol use, regular physical activity, education, marital status, and equivalent income.

나타났다.

또한 Table 4 통해 대상자들을 이상지질혈증, 높은 혈압, 공복혈당장애의 치료제사용 여부에 관해 치료제 미사용군을 기준으로 사용군의 백내장 위험도를 분석한 결과를 서술하였다. 그 결과에 따르면, 모든 치료제 사용군에서 백내장의 위험도가 의미 있게 증가하는 것으로 나타났다.

고 찰

백내장과 대사증후군 구성요소와의 관계에 대한 연구는

주로 당뇨병^[5,11,18], 고혈압^[5,10,19], 비만^[10,12] 위주로 이루어져왔다. 특히, 많은 연구에서 백내장의 세부 분류에 따라 위험요인과의 관련성^[4,5,10,12]을 제시하였으며, 대부분의 경우 백내장의 종류에 따라 위험도가 다르지만 대체적으로 백내장의 이환과 대사증후군의 구성요소와 관계가 있다^[4,6,7,12,13]고 인정하고 있다. 그러나 그러한 연구들은 위험요인과 백내장간의 보다 직접적인 관계에만 집중하게 되면서 위험 요인들 간의 유기적인 관계를 간과한 측면이 있었다.

현재 대사증후군의 병태생리는 아직까지 정확하게 밝혀

Table 3. Odds ratios and 95% confidence interval for cataract prevalence by the metabolic components

	Model 1	Model 2	Model 3
Waist circumference (=90 cm in male, =85 cm in female)	1.17(0.96,1.44)	1.11(0.89,1.37)	1.04(0.83,1.30)
Triglyceride (=150 mg/dL)	0.96(0.77,1.18)	1.01(0.81,1.25)	1.04(0.82,1.31)
High-density lipoprotein cholesterol (<40 mg/dL in male, <50 mg/dL in female)	1.33(1.07,1.66)	1.04(0.82,1.32)	1.05(0.82,1.35)
Blood pressure (=130/85 mmHg)	1.46(1.17,1.81)	1.32(1.05,1.65)	1.23(0.97,1.56)
Fasting glucose (=100 mg/dL)	1.30(1.06,1.59)	1.35(1.09,1.67)	1.45(1.16,1.81)
Metabolic syndrome (=3 metabolic components)	1.35(1.10,1.65)	1.25(1.01,1.54)	1.26(1.01,1.58)

Model 1 was not adjusted for any variables.

Model 2 was adjusted for age and sex.

Model 3 was additionally adjusted for smoking status, current alcohol use, regular physical activity, education, marital status, and equivalent income.

Metabolic syndrome: baseline was non-metabolic syndrome.

Table 4. Odds ratios and 95% confidence interval for cataract prevalence by using medication*

	Non-medication use	Medication use
Dyslipidemia		
Odds ratio	Reference	1.73(0.98,3.05)
High-density lipoprotein cholesterol (mg/dL)	37.9±7.1	41.3±9.2
Triglyceride (mg/dL)	163.8±95.5	179.6±187.2
High blood pressure		
Odds ratio	Reference	1.49(1.14,1.96)
Systolic blood pressure (mmHg)	143.4±14.9	136.1±18.7
Diastolic blood pressure (mmHg)	83.5±10.1	79.4±9.9
Impaired fasting glucose		
Odds ratio	Reference	1.13(0.69,1.85)
Fasting glucose (mg/dL)	100.7±21.0	139.1±47.7

*Multivariate logistic analyses was performed after adjusting for age, sex, smoking status, current alcohol use, regular physical activity, education, marital status, and equivalent income.

저 있지는 않지만 인슐린저항성을 가장 중요한 병인으로 인정하고, 그 구성요소간의 상호작용에 의해 질병이 발생하는 것으로 알려져 있다²¹. 대사증후군이 백내장의 이환에 영향을 미치는 기전으로는 염증반응이 있다. 대사증후군은 만성염증과 밀접한 관련을 보여주며, 여기서의 염증은 일종의 만성적이고 지속적인 대사 결함에 의해서 발생하는 특징을 가지고 있다. 지방세포에서 분비되는 interleukin-6, tumor necrosis factor- α 등의 pro-inflammatory cytokines과 그로 인해 간에서 생산되는 C-reactive protein²⁰의 일부가 백내장 발생에 영향을 미치게 되는 것이다^{6,21,22}. 산화스트레스 역시 대사증후군으로 인한 백내장 발생에 직간접적인 영향을 미치게 되는데, 대사증후군에 의해 혈당과 유리지방산 수준이 높아지면 미토콘드리아에서의 활성산소가 발생되어²³ 수정체 단백질을 카바밀화(carbamylation)함으로써 백내장 발생이 유발되는 것이

다²⁴.

본 연구에서 성과 연령을 보정하여 대사증후군 각 구성요소의 백내장에 대한 위험도를 분석한 결과, HDL-콜레스테롤 이상, 높은 혈압, 공복혈당 장애가 있을 경우 백내장의 위험도가 유의하게 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 기존의 연구결과¹⁸와 일치하는 것으로, 신체의 대사이상인 백내장의 발생 위험을 증가시킨다는 것을 보여준다. 이미 많은 연구에서 공복혈당 및 당뇨와 백내장과 상관관계가 밝혀졌고^{5,11,13,18}, 본 연구에서도 대사증후군 구성 요소 중 가장 백내장 발생의 위험과 유의한 관계가 있다고 분석되었다. 이는 수정체의 과잉당으로 인해 aldose reductase가 당뇨병 환자의 렌즈에서 glucose를 sorbitol로 전환시키면서 sorbitol의 축적으로 삼투압이 증가되고, 렌즈 섬유세포의 종창과 파열을 일으키게 되면서 백내장이 유발되는 것으로 알려져 있다⁴. 또한, 혈압 및

HDL 콜레스테롤 수치 역시 백내장의 발생과 유의한 관계가 있다고 보고된 바 있다^{5,6,8,9}. 그러나 생활습관 및 인구 사회경제적 변수를 보정하였을 때, 대사증후군의 구성 요소 중에서 공복혈당 장애에 따른 백내장 발생의 위험도만이 유의미한 결과를 보이는 것은 공복혈당장애가 대사증후군의 주요 병인인 인슐린 저항성의 대표적인 임상증상이기 때문으로 보인다.

NCEP-ATP III기준¹⁶에 의해 이상지질혈증, 높은혈압, 공복혈당장애로 진단된 대상자의 일부는 치료제를 복용하고 있으므로 치료제 이용에 대한 백내장의 위험도에 대해서 분석하였다(Table 4). 그 결과 높은 혈압을 가진 집단 중 치료제를 사용하고 있는 사람들의 백내장에 대한 위험도가 높은 것으로 나타났다. 또한, 치료제 사용군에서 수축기, 이완기혈압의 평균이 치료제를 사용하지 않는 군에 비해서 모두 낮으므로 치료제 사용이 백내장의 위험도를 증가시킬 수도 있다고 생각되었다. 이미 고혈압 치료제가 백내장의 위험도를 높인다는 연구가 진행된 일이 있다. 오히려 고혈압의 경우에는 고혈압 자체보다 치료제에 의해서 백내장이 유발된다는 의견¹⁰도 있고, 고혈압과 그 치료제가 백내장에 미치는 영향을 따로 볼 수 없다는 의견도 있다⁴. 그러나 최근에 정리된 연구에 의하면 beta-blockers와 Angiotensin-Converting Enzyme inhibitor 등의 고혈압 치료제가 백내장 발생에 영향을 줄 수 있다고 하지만 여기에 대한 연구 결과가 일정한 것은 아니므로²⁵ 좀 더 많은 연구가 진행되어야 할 것으로 보인다.

본 연구는 단면연구로써 원인과 결과의 선후관계를 판단하기 어렵고, 백내장의 유형이 구분되지 않았으므로 그 원인이 다를 수 있는 부분을 정확히 다룰 수 없었다는 연구의 한계가 있다. 하지만, 표본인구를 대상으로 한 국민 건강영양조사 2개년의 데이터를 이용함으로써 그 표본의 대표성과 객관성을 근거로 했다는 점이 이 연구의 강점이다. 더욱이 최근의 보건학적 관심을 받고 있는 대사증후군 및 그 구성요소와 백내장과의 관계에 대해 동양인을 대상으로 한 최초의 연구라는 데 그 의의가 있다.

결 론

20세기 후반 이후 급격히 늘고 있는 대사증후군의 증가와 평균수명의 증가는 백내장의 발병 위험을 높이고 있다. 본 연구 결과에 의하면, 대사증후군뿐만 아니라 그것의 일부 구성요소가 백내장의 발병 위험을 높이는 위험인자인 것으로 확인되었다. 그와 함께 고혈압 치료제의 사용 역시 백내장을 간접적으로 유발시킬 것이라고 추측되었다. 따라서 백내장을 예방하는 측면에서 대사증후군의 관리가 꼭 필요할 것이다.

참고문헌

- [1] Kahn H. A., Leibowitz H. M., Ganley J. P., Kini M. M., Colton T., Nickerson R. S., and Dawber T. R., "The Framingham Eye Study. II. Association of ophthalmic pathology with single variables previously measured in the Framingham Heart Study", *Am. J. Epidemiol.*, 106(1): 33-41(1977).
- [2] Meigs J. B., "Invited commentary: insulin resistance syndrome? Syndrome X? Multiple metabolic syndrome? A syndrome at all? Factor analysis reveals patterns in the fabric of correlated metabolic risk factors", *Am. J. Epidemiol.*, 152(10):908-911;discussion912(2000).
- [3] Meigs J. B., "Definitions and mechanisms of the metabolic syndrome", *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity*, 13(2):103(2006).
- [4] Tan J. S., Wang J. J., and Mitchell P., "Influence of diabetes and cardiovascular disease on the long-term incidence of cataract: the Blue Mountains eye study", *Ophthalmic Epidemiol.*, 15(5):317-327(2008).
- [5] Leske M. C., Wu S. Y., Hennis A., Connell A. M., Hyman L., and Schachat A., "Diabetes, hypertension, and central obesity as cataract risk factors in a black population. The Barbados Eye Study", *Ophthalmology*, 106(1): 35-41(1999).
- [6] Lindblad B. E., Hakansson N., Philipson B., and Wolk A., "Metabolic syndrome components in relation to risk of cataract extraction: a prospective cohort study of women", *Ophthalmology*, 115(10):1687-1692(2008).
- [7] Bojarskiene F., Cerniauskiene L. R., Paunksnis A., and Luksiene D. I., "Association of metabolic syndrome components with cataract", *Medicina (Kaunas)*, 42(2):115-122(2006).
- [8] Hiller R., Sperduto R. D., Reed G. F., D'Agostino R. B., and Wilson P. W., "Serum lipids and age-related lens opacities: a longitudinal investigation: the Framingham Studies", *Ophthalmology*, 110(3):578-583(2003).
- [9] Goodrich M. E., Cumming R. G., Mitchell P., Koutts J., and Burnett L., "Plasma fibrinogen and other cardiovascular disease risk factors and cataract", *Ophthalmic Epidemiol.*, 6(4):279-290(1999).
- [10] Younan C., Mitchell P., Cumming R., Rochtchina E., Pan-chapakesan J., and Tumuluri K., "Cardiovascular disease, vascular risk factors and the incidence of cataract and cataract surgery: the Blue Mountains Eye Study", *Ophthalmic Epidemiol.* 10(4):227-240(2003).
- [11] Janghorbani M. and Amini M., "Cataract in type 2 diabetes mellitus in Isfahan, Iran: incidence and risk factors", *Ophthalmic Epidemiol.*, 11(5):347-358(2004).
- [12] Schaumberg D. A., Glynn R. J., Christen W. G., Hankinson S. E., and Hennekens C. H., "Relations of body fat distribution and height with cataract in men", *Am. J. Clin. Nutr.*, 72(6):1495-1502(2000).
- [13] Paunksnis A., Bojarskiene F., Cimbals A., Cerniauskiene L. R., Luksiene D. I., and Tamosiunas A., "Relation

- between cataract and metabolic syndrome and its components", *Eur. J. Ophthalmol.*, 17(4):605-614(2007).
- [14] The Third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III) Seoul: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2005.
- [15] The Third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV) Seoul: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2007.
- [16] Antonopoulos S., "Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report", *Circulation*. 106:3143-3421(2002).
- [17] Lee S. Y., Park H. S., Kim D. J., Han J. H., Kim S. M., Cho G. J., Kim D. Y., Kwon H. S., Kim S. R., Lee C. B., Oh S. J., Park C. Y., and Yoo H. J., "Appropriate waist circumference cutoff points for central obesity in Korean adults", *Diabetes Res. Clin. Pract.*, 75(1):72-80(2007).
- [18] Szmyd L., Jr. and Schwartz B., "Association of systemic hypertension and diabetes mellitus with cataract extraction. A case-control study", *Ophthalmology*, 96(8):1248-1252(1989).
- [19] Schaumberg D. A., Glynn R. J., Christen W. G., Ajani U. A., Sturmer T., and Hennekens C. H., "A prospective study of blood pressure and risk of cataract in men", *Ann. Epidemiol.*, 11(2):104-110(2001).
- [20] de Luca, C. and Olefsky J. M., "Inflammation and insulin resistance", *FEBS Lett.* 582(1):97-105(2008).
- [21] Schaumberg D. A., Ridker P. M., Glynn R. J., Christen W. G., Dana M. R., and Hennekens C. H., "High levels of plasma C-reactive protein and future risk of age-related cataract", *Ann. Epidemiol.*, 9(3):166-171(1999).
- [22] Klein B. E., Klein R., Lee K. E., Knudtson M. D., and Tsai M. Y., "Markers of inflammation, vascular endothelial dysfunction, and age-related cataract", *Am. J. Ophthalmol.*, 141(1):116-122(2006).
- [23] Evans J. L., Goldfine I. D., Maddux B. A., and Grodsky G. M., "Are oxidative stress-activated signaling pathways mediators of insulin resistance and beta-cell dysfunction?", *Diabetes*, 52(1):1-8(2003).
- [24] Klein B. E., Knudtson M. D., Brazy P., Lee K. E., and Klein R., "Cystatin C, other markers of kidney disease, and incidence of age-related cataract", *Arch. Ophthalmol.*, 126(12):1724-1730(2008).
- [25] Kanthan G. L., Wang J. J., Rochtchina E., and Mitchell P., "Use of antihypertensive medications and topical beta-blockers and the long-term incidence of cataract and cataract surgery", *Br. J. Ophthalmol.*, 93(9):1210-1214(2009).

Relations of Cataract to Metabolic Syndrome and its Components - Based on the KNHANES 2005, 2007

Sang-Shin Park^{*,**} and Eun-Hee Lee^{***}

*Department of Epidemiology, School of Public Health, Seoul National University

**Center for Obesity, Nutrition, and Metabolism, Dongguk University Ilsan Hospital

***Department of Visual Optics, Far East University

(Received July 27, 2009; Revised August 26, 2009; Accepted September 8, 2009)

Purpose: This study was performed to assess the effects of metabolic syndrome and its components to cataract. **Methods:** We investigated the relation of metabolic syndrome and its components to cataract using data for 2,120 adults, aged 60 years or older, from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2005, 2007. Using multiple logistic regression analysis, we presented significant odds ratio (OR) increase of cataract according to the number of metabolic abnormalities ($\leq 1, 2, 3, \geq 4$). We also analyzed OR by the prevalence of metabolic components, and analyzed the effects of metabolic medication intakes to cataract prevalence using multiple logistic regression analysis. **Results:** The risk of cataract development was significantly increased according to the number of metabolic abnormalities, after adjusting for age, sex, life style, and social economic status variables (p for trend < 0.0001). In metabolic components, the disturbances of blood pressure (OR(95% Confidence Interval): 1.32(1.05,1.65)) and fasting glucose (1.35(1.09,1.67)) significantly increased the prevalence of cataract after adjusting for age and sex. Among these metabolic components, the significance of fasting glucose (1.26(1.01, 1.58)) was remained after adjusting for the other variables. Medication intake of hypertensive also increased the risk of cataract (1.49(1.14,1.96)). **Conclusions:** Metabolic syndrome and its components increased the risk of cataract, and some medication for treating hypertension was also associated with the cataract incidence.

Key words: Cataract, Metabolic syndrome, Blood pressure, Glucose, Obesity