

Analysis of Odd Ratio between Morbidity Type of Circulatory Diseases and the Prevalence of Ocular Diseases

Min-Ji Chae^{1,a}, Mijung Park^{2,b}, and So Ra Kim^{2,c,*}

¹Dept. of Optometry, Seoul National University of Science and Technology, Student, Seoul 01811, Korea

²Dept. of Optometry, Seoul National University of Science and Technology, Professor, Seoul 01811, Korea

(Received August 20, 2020: Revised September 8, 2020: Accepted September 14, 2020)

Purpose: This study was aimed at determining the correlation between the morbidity of chronic circulatory disease and the prevalence of ocular diseases and at calculating the odds ratio of ocular diseases onset according to the morbidity type of circulatory diseases. **Methods:** Raw data of 2017 National Health and Nutrition Survey, which provided ophthalmologic examination results, were used, and only 4,751 subjects in their 40s and above were analyzed. The major chronic circulatory diseases were hypertension, dyslipidemia, stroke, myocardial infarction, and angina pectoris, and major ocular diseases were cataract, glaucoma, macular degeneration, epiretinal membrane, and diabetic retinopathy. The prevalence rate of circulatory diseases was divided into single or multiple morbidity and analyzed by age group. In addition, the correlation and odd ratio of the major ocular diseases were analyzed according to the morbidity type of circulatory diseases. **Results:** The prevalence of circulatory diseases increased significantly as subjects' age increased, and rate of increase was relatively higher in subjects with multiple comorbidity than in those with a single morbidity. Cataract and epiretinal membrane had higher prevalence rates in subjects' with two or more comorbidity of circulatory disease, while macular degeneration, glaucoma, and diabetic retinopathy had higher prevalence rates in subjects' with two or fewer morbidity of circulatory disease. Although the odds ratio did not significantly differ among ocular diseases, the highest odds ratio was for cataract in subjects' with hypertension and myocardial infarction, macular degeneration in subjects' with dyslipidemia and myocardial infarction, and epiretinal membrane in subjects' with dyslipidemia, hypertension, and stroke. **Conclusions:** From the results, it was revealed that ocular diseases have different correlation according to their single or multiple morbidity of circulatory diseases, and odds ratio greatly varies depending on the combination of circulatory disease, even with the same number of comorbidity. Thus, the development of ocular diseases could be predicted according to the number of type of circulatory disease comorbidity, which could help prevent the onset of ocular diseases.

Key words: Chronic circulatory diseases, Morbidity type, Prevalence of ocular diseases, Odd ratio

서 론

최근 인구 고령화 속도가 가속화됨으로써 여러 가지 사회적인 문제가 대두되고 있다. 국제연합은 65세 이상 노인 인구가 전체 인구 중에 차지하는 비율에 따라 고령화 사회(aging society), 고령 사회(aged society), 초고령 사회(post-aged society)로 규정한 바 있는데 이에 해당되는 비율은 순서대로 7%, 14%, 및 20%이다. 우리나라의 경우는 2020년도에 이미 노인 인구의 비율이 전체 인구의 15.7%에 이르러 고령 사회로 진입하게 되었는데,^[1] 이는 만성질

환을 앓고 있는 노인층의 환자 수 및 의료서비스 이용의 증가로 이어지게 된다.^[2] 2017년 발표된 한국보건사회연구원 보고에 따르면 65세 이상 노인은 평균 2.7개의 만성질환을 앓고 있으며, 단독 만성질환을 앓고 있는 경우는 16.5%, 복수의 만성질환을 앓고 있는 경우는 73%에 이른다. 특히 진단받은 만성질환의 개수가 2개와 3개인 경우가 각각 22.0%와 51.0%이며, 만성질환이 없는 비율은 10.5%에 불과한 것으로 나타났다.^[3] 우리나라에서 가장 많이 발병되는 만성질환 중 하나인 순환기질환은 고혈압, 이상지질혈증, 뇌졸중, 심근경색, 협심증 등이며, 2018년 통

*Corresponding author: So Ra Kim, TEL: +82-2-970-6264, E-mail: srk2104@seoultech.ac.kr

Authors ORCID: ^a<https://orcid.org/0000-0003-1730-4601>, ^b<https://orcid.org/0000-0002-4645-7415>, ^c<https://orcid.org/0000-0001-8786-2815>

본 논문의 일부 내용은 2020 한국인광학회·대한시과학회 공동학술대회에서 구연으로 발표되었음

계청 자료에 따르면 이들 가운데 고혈압의 유병률이 28.3%로 가장 높은 것으로 나타났다.^[4] 한편 2018년 질병관리본부의 국민건강통계 자료에 따르면 고혈압과 고콜레스테롤혈증에 대한 인지율이 각각 69.1%와 60.1%로 나타나 노인 인구의 증가에 따라 만성질환의 유병률이 증가할 뿐만 아니라 이에 대한 관심도 또한 점점 커지는 추세를 알 수 있다.^[5]

이러한 만성 순환기질환은 안질환의 위험인자로 작용할 수 있는데, 대표적인 예로 망막혈관질환, 망막병증, 개방각 녹내장, 맥락막 신생혈관 등의 발병에 대한 위험인자로 고혈압을 꼽을 수 있다.^[6] 맥락막 신생혈관의 경우는 고혈압 외에도 안질환인 연령관련 황반변성으로 인해 발병되기도 하며,^[7] 개방각 녹내장은 반대로 순환기질환인 고중성지방혈증^[8]과 뇌졸중의 위험을 증가시킬 수도 있다.^[9] 이는 만성 순환기질환과 안질환의 발병 사이에 인과관계가 뚜렷하지 않을 수 있으며, 안질환의 발병이 단일 위험인자에 기인한다고 단정 지을 수 없음을 의미한다. 현재까지 수행된 연구들은 순환기질환과 안질환 유병 사이의 상관관계를 단독 또는 복합적으로 분석한 것이 주를 이루며,^[10-13] 두 질환의 유병에 대한 위험비에 관한 연구로는 단일 안질환인 백내장의 유병에 영향을 미치는 순환기질환의 위험비를 분석한 연구^[14]와 단일 순환기질환인 이상지질혈증과 안질환의 상관관계를 분석한 연구^[15]가 있다. 홍 등은 선행연구에서 5개의 대표 순환기질환과 11개 안질환의 유병률로부터 상대위험비를 분석하여 안질환의 종류별로 순환기질환의 상대위험도가 달라질 뿐만 아니라 연령대별로 두 질환 간의 위험비가 달라짐을 보고한 바 있다.^[16] 그러나 두 질환 군의 유병 유형을 단독 이환과 2가지 이상의 중복 이환의 경우로 나누어 연관성을 분석하고 위험비를 구한 연구는 전무한 실정이다. 이에 본 연구에서는 순환기질환의 이환 유형을 단독 또는 중복 이환인 경우로 나누어 연령대별로 유병률을 구하여 고령 사회에 따른 순환기질환의 변화를 알아보고자 하며, 순환기질환의 이환 유형에 따른 안질환 유병의 위험비를 제시하고자 한다.

대상 및 방법

1. 대상

본 연구에서는 고령 사회에서 순환기질환과 안질환 유병 사이의 연관성을 알아보기 위하여 40대 이상 성인의 건강설문조사와 안과 검진 결과가 포함된 2017년도 제7기 2차 국민건강영양조사 원시 자료^[17]를 이용하였으며, 건강설문조사에 응답한 40세 이상 4,751명을 연령대 별로 분류하여 분석하였다(Table 1).

Table 1. Demographic information of subjects in their 40s and above

Age (years)	No. of subjects	Age (mean±SD)
40s	1,202	44.51±2.85
50s	1,281	54.70±2.88
60s	1,142	64.38±2.88
≥70s	1,126	75.87±3.54
Total	4,751	59.46±11.90

SD: standard deviation

2. 분석 대상 순환기질환 및 안질환

대표 순환기질환으로 고혈압, 이상지질혈증, 뇌졸중, 심근경색증 및 협심증을 선정하고 이의 유병 유무는 설문조사 결과를 활용하여 판단하였으며, 무응답은 분석에서 제외하였다. 그 결과 최종 분석에 사용된 순환기질환 분석 대상자는 4,549명이었다. 대표 안질환으로는 우리나라 3대 안질환인 백내장, 녹내장 및 황반변성과 건강설문조사 시 40대 이상에서 추가로 조사된 안질환인 망막전막(황반부) 및 당뇨망막병증을 선정하여 총 5개 항목 안질환의 유병 유무를 분석하였다.

순환기질환의 유병 유형은 진단받았다고 응답한 질환의 수에 따라 단독 이환과 2개 이상 진단의 중복 이환으로 나누어 이환 유형 별, 연령대 별로 분류하여 대표 안질환의 유병률과의 연관성과 위험비를 분석하였다.

3. 순환기질환 및 안질환 유병의 연관성 및 통계 분석

순환기질환과 안질환의 유병 사이의 연관성을 알아보기 위하여 각 질환별로 카이제곱 검정 교차분석을 시행하여 유의확률과 위험비(odds ratio, OR)를 분석하였다(SPSS ver. 25, IBM Co.). 유의확률이 0.05 미만일 때 각 질환에 연관성이 있다고 판단하였으며, 연관성이 있는 질환들의 위험비를 나타내었다.

결과 및 고찰

1. 유병 유형에 따른 순환기질환의 연령대 별 유병률

순환기질환의 종류와 관계없이 진단받은 질환의 개수에 따라 대상자를 분류하였다. 연령에 관계없이 순환기질환의 진단 개수를 분석해 보면 0개인 경우(이하 미이환군)가 총 4,549명의 검진자 중 2,675명으로 가장 많은 것으로 나타났다, 1개(이하 단독 이환군)인 경우는 1,235명, 2개 이상 순환기질환을 가져 중복 이환군으로 분류되는 경우, 2개 복합은 551명, 3개 복합은 79명의 순으로 나타나 중복 이환군은 40대 이상 전체 대상자의 14% 정도에 해당함을 알 수 있었다(Table 2). 이를 연령대별로 나누어 분석하여

Table 2. Prevalence of circulatory diseases by the subjects' age and number of diseases diagnosed

No. of circulatory diseases	No. (%) of subjects by age group in years				Total
	40s	50s	60s	≥70s	
0	996 (37.2)	813 (30.4)	510 (19.1)	356 (13.3)	2,675 (100.0)
1	113 (9.1)	282 (22.8)	393 (31.8)	447 (36.2)	1,235 (100.0)
2	25 (4.5)	105 (19.1)	174 (31.6)	247 (44.8)	551 (100.0)
3	4 (5.1)	13 (16.5)	20 (23.5)	42 (53.2)	79 (100.0)
4	0 (0.0)	1 (12.5)	4 (50.0)	3 (37.5)	8 (100.0)
5	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100.0)	1 (100.0)
Total	1,138	1,214	1,101	1,096	4,549

보면 순환기질환의 단독 이환군에서는 40대에서 50대, 60대, 70대 이상으로 연령대가 증가할수록 유병자 수가 40대 대비 약 2.5배, 3.5배 및 4.0배까지 증가하는 것으로 나타났다. 순환기질환의 중복 이환군 가운데 2개 이환군에서는 연령이 증가할수록 유병자 수가 약 4.2배, 7.0배, 9.9배까지 증가함을 알 수 있었다. 3개 이환군 또한 연령 증가에 따라 유병자 수가 증가함을 보였으나 3개 및 4개의 순환기질환을 가진 대상자는 전체 40대 이상의 각각 1.7% 및 0.2%로 1개 또는 2개 질환 대상자에 비해 낮은 비율을 나타내었다(Table 2).

순환기질환의 종류와 관계없이 단독 및 중복 이환으로 나누어 이환 유형에 따른 연령대별 유병률을 분석한 결과, 순환기질환 미이환군은 40대부터 70세 이상까지 각 연령대에서 순서대로 37.2%, 30.4%, 19.1% 및 13.3%로 나타나 연령이 증가할수록 순환기질환을 진단받지 않는 대상자가 감소함을 알 수 있었다. 반면, 순환기질환 이환군의 연령대별 유병률을 분석하여 보면, 단독 이환군에서는 순서대로 9.1%, 22.8%, 31.8%, 및 36.2%의 유병률을 나타내었으며, 중복 이환군 가운데 2개 중복의 유병률은 순서대로 4.5%, 19.1%, 31.6% 및 44.8%로 나타났으나 40대에서는 단독 이환의 유병률이 높게 나타났고 5,60대에서는 단독과 2개 중복의 유병률이 비슷하였고, 70대 이상에서는 2개 중복의 유병률이 단독의 유병률보다 높아짐을 알 수 있었다. 순환기질환의 3개 중복 이환군의 유병률은 연령대 순서대로 5.1%, 16.5%, 23.5%, 및 53.2%로 나타나 70세 이상에서 가장 높은 유병률을 나타내었는데 순환기질환 이환군에서 연령대별 유병률의 증가는 통계적으로 유의한 변화이었다($p=0.000$).

우리나라 65세 이상 고령자의 대부분은 만성 질환을 보유하고 있었으며, 만성 질환을 1개 가진 그룹을 연령별로 분류하여 질환 분포를 분석한 선행연구^[18]에서도 본 연구와 마찬가지로 연령대가 높아질수록 질환의 유병자가 많아지는 것을 확인할 수 있었다. 2009년 한국보건사회연구원과 국민건강보험공단이 공동으로 수행한 한국의료패널

조사결과를 활용한 선행연구^[18]에서 나타난 65세 이상 고혈압의 유병률인 29.7%와 본 연구의 60대 고혈압의 단독 이환 유병률은 30.1%로 유사한 수준이었다. 또한, 2012년도 국민건강영양조사 자료로부터 이상지질혈증의 유병률이 40대부터 증가하다가 70대에 감소하는 경향을 보인다고 분석한 선행연구^[16]의 결과와도 동일하게 나타났으며, 뇌졸중과 심근경색, 협심증의 연령별 유병률이 증가하는 것 또한 선행연구^[16]와 동일한 결과가 나타나 본 연구에서 사용한 2017년도의 결과와 크게 차이가 없음을 알 수 있었다. 중복 이환의 조합에 관한 선행연구들을 정리한 내용을 살펴보면, 각 질환의 유병률 자체는 중복 이환의 조합에 영향을 미치며, 일부 연구에서는 상관성이 없다는 보고도 있지만 각 질환의 유병률이 높아서 중복 이환이 된 경우를 질환 간 random association이라고 표현하며, 이 조합을 제외한 질환 간 상관성이 있는 non-random association에 중점을 두고 살펴보는 연구^[19]도 존재한다. 본 연구에서는 순환기질환 내의 중복 이환 유병률은 분석하였으나, 타 분류의 질환과의 중복 이환 유병률은 수행되지 않았다. 따라서 본 연구에서 연령의 증가에 따라 순환기질환의 유병률이 높게 나타난 것은 유병률이 높은 타 분류의 질환과의 중복 이환에 기인하였을 가능성을 완전히 배제할 수 없다.

2. 안질환 진단 여부에 따른 순환기질환의 이환 유형 별 유병률 분석

5대 대표 순환기질환과 5대 대표 안질환 유병 사이의 연관성은 각 안질환의 유병 유무가 순환기질환의 단독 및 중복 이환에 따른 유병률에 미치는 영향을 분석함으로써 알아보았다. 순환기질환의 중복 이환 분석 시 4개 및 5개 중복 이환에 해당하는 대상자는 각각 8명과 1명으로 나타나 정규성을 만족하지 못하였으므로 분석에서 제외하였다.

1) 백내장의 유무에 따른 순환기질환의 유병률

5대 대표 순환기질환과 백내장의 유병률을 순환기질환의 유병 유형에 따라 분석하였다. 연령대를 고려하지 않은

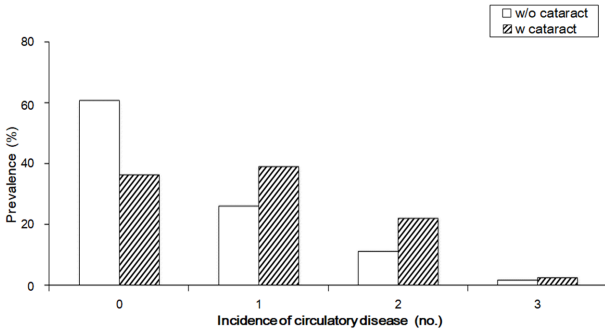


Fig. 1. Prevalence of circulatory diseases among subjects with or without cataract when analyzed by the number of circulatory diseases.

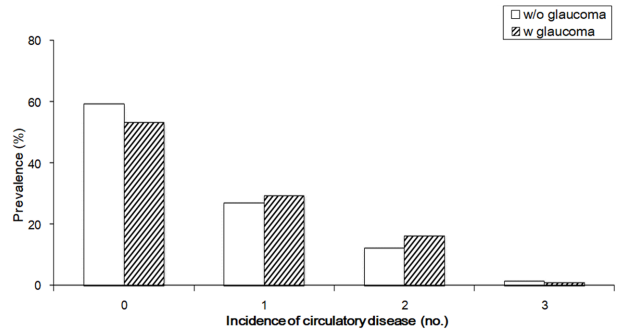


Fig. 2. Prevalence of circulatory diseases among subjects with or without glaucoma when analyzed by the number of circulatory diseases.

40대 이상 대상자에서 순환기질환 미이환군은 백내장 진단 시에는 36.3%로, 백내장 미진단 시에는 60.8%로 나타났던 반면, 순환기질환 단독 이환군의 유병률은 백내장 진단의 경우는 39.0%로, 백내장 미이환이었을 때의 26.2%보다 높은 유병률을 나타내었다. 한편 순환기질환의 2개 중복 이환군의 유병률은 백내장 진단과 미진단의 경우에 각각 22.1% 및 11.3%로 나타났고, 순환기질환의 3개 중복 이환군의 경우는 백내장 진단과 미진단의 경우에 각각 유병률이 2.6%와 1.7%로 나타났다(Fig. 1). 즉, 순환기질환의 이환 유형과 관계없이 모두 백내장 진단군에서의 유병률이 백내장 미진단군에 비해 통계적으로 유의하게 높게 나타났으므로 두 질환 사이의 연관성을 확인할 수 있었다 ($p=0.000$)(Fig. 1).

2) 녹내장의 유무에 따른 순환기질환의 유병률

녹내장의 유무에 따른 순환기질환의 단독 및 중복 이환 유병률을 분석한 결과, 순환기질환 미이환군은 녹내장 진단 및 미진단 시 53.3% 및 59.3%로 나타났던 반면, 순환기질환 단독 이환군의 유병률은 녹내장 진단의 경우 29.5%로, 녹내장 미진단의 경우에서의 27.0%보다 다소 높게 나타났다. 순환기질환 2개 중복 이환군의 유병률은 녹내장 진단 및 미진단 시 각각 16.2% 및 12.3%로 나타나 녹내장 진단 시 유병률이 다소 높게 나타났으나, 3개 중복 이환군의 경우는 녹내장 진단 및 미진단 시 각각 유병률이 1.0% 및 1.5%로 나타나 오히려 녹내장 미진단 시 유병률이 높은 경향을 나타내었다. 녹내장 유무에 따른 순환기질환의 유병 유형별 유병률의 차이는 통계적으로 유의한 차이는 아니었으므로($p=0.510$) 두 질환 사이의 연관성은 없다고 판단되었다(Fig. 2).

3) 황반변성의 유무에 따른 순환기질환의 유병률

황반변성의 유무에 따른 순환기질환의 유병률을 이환 유형으로 나누어 분석한 결과, 순환기질환 미이환군은 황

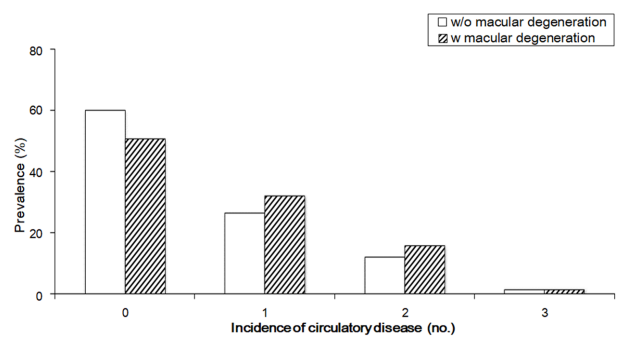


Fig. 3. Prevalence of circulatory diseases among subjects with or without macular degeneration when analyzed by the number of circulatory diseases.

반변성 진단 및 미진단 시 각각 50.7% 및 60.1%로 나타났고, 순환기질환 단독 이환군의 유병률은 황반변성 진단 및 미진단 시 각각 32.3% 및 26.4%로 나타났고, 2개 중복 이환군에서는 황반변성 진단 및 미진단 시 유병률이 각각 15.7% 및 12.0%로 나타나 황반변성 진단 시 순환기질환의 유병률이 높음을 알 수 있었다. 한편 순환기질환 3개 중복 이환군의 유병률은 황반변성의 진단 여부에 관계없이 1.5%로 동일하여 별다른 영향을 받지 않음을 알 수 있었으나 순환기질환의 이환 유형에 따른 유병률은 황반변성의 유무에 의해 통계적으로 유의한 차이를 보임을 알 수 있었다($p=0.002$)(Fig. 3).

4) 망막전막(황반부)의 유무에 따른 순환기질환의 유병률

망막전막의 유무에 따른 순환기질환의 단독 및 중복 이환 시 유병률을 분석한 결과, 순환기질환 미이환군은 망막전막 진단 및 미진단 시 각각 39.5% 및 60.2%로 나타나 백내장 다음으로 큰 차이를 나타내었다. 순환기질환 단독 이환군의 유병률은 망막전막 진단 및 미진단 시 각각 40.3% 및 26.2%로 나타났고, 순환기질환 중복 이환군에서 2개 복합의 경우는 망막전막 진단 및 미진단 시 유병률이 각각 17.6% 및 12.1%이었고, 3개 복합의 경우는 순서대로

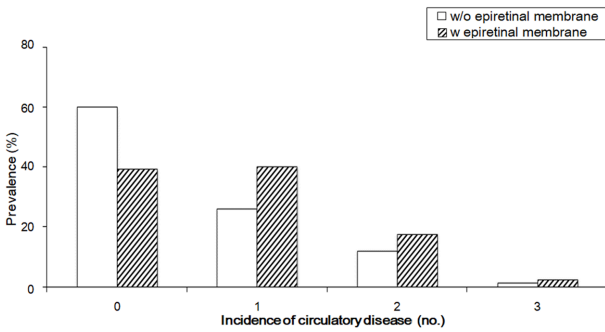


Fig. 4. Prevalence of circulatory diseases among subjects with or without epiretinal membrane when analyzed by the number of circulatory diseases.

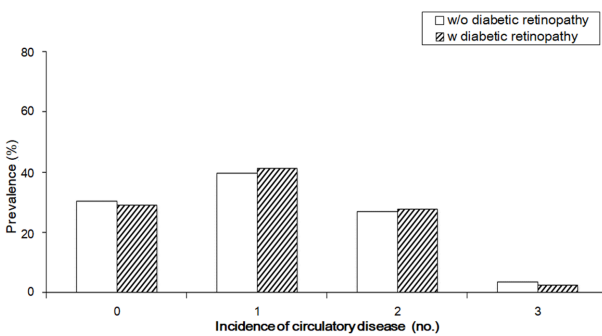


Fig. 5. Prevalence of circulatory diseases among subjects with or without diabetic retinopathy when analyzed by the number of circulatory diseases.

각각 2.5% 및 1.4%의 유병률을 나타내어 모든 경우에서 망막전막 진단 시 순환기질환의 유병률이 통계적으로 유의하게 높게 나타났으므로($p=0.000$), 두 질환 사이의 연관성을 확인할 수 있었다.

5) 당뇨망막병증의 유무에 따른 순환기질환의 유병률

당뇨망막병증의 유무에 따른 순환기질환의 단일 및 중복 이환 유병률을 각각 분석한 결과, 순환기질환 미이환군은 당뇨망막병증 진단 및 미진단 시 28.9% 및 30.3%로 나타났고, 순환기질환 단독 이환군의 경우는 당뇨망막병증 진단 및 미진단 시 유병률이 각각 41.0% 및 39.4%로 나타났고, 순환기질환 중복 이환군의 경우, 2개 중복 이환군의 유병률은 당뇨망막병증 진단 및 미진단 시 각각 27.7% 및 26.9%로 나타나 두 질환의 유병률 사이의 연관성은 높지 않음을 예측할 수 있었다. 한편, 순환기질환 3개 중복 이환군의 경우는 당뇨망막병증 진단 및 미진단 시 유병률이 각각 2.4%와 3.4%로 나타나 오히려 당뇨망막병증 미진단 시 높은 유병률을 나타내었으나 당뇨망막병증의 진단 여부는 순환기질환의 유병 유형에 따른 유병률 차이가 통계적으로 유의하지 않았으므로 연관성이 없음을 알 수 있었다($p=0.957$)(Fig. 5).

본 연구에서 가장 높은 유병률을 보였던 백내장은 기존 선행연구^[20]의 연령대별 백내장 유병률의 증가에 대한 결과와 유사하게 나타났다. 즉, 단일 순환기질환에서 안질환은 백내장>당뇨망막병증>망막전막>황반변성>녹내장 순으로 높은 유병률을 나타내었다. 당뇨병 환자의 유병기간에 따라 당뇨망막병증의 유병률이 달라진다는 선행 연구 결과보고^[21]에서와 마찬가지로 본 연구에서 당뇨망막병증에서 높은 유병률을 확인할 수 있었으나 순환기질환의 유병률에 통계적 유의한 영향을 미치지 않았던 것은 본 연구에서는 당뇨가 분석에서 배제되어, 당뇨망막병증의 유병기간을 유추할 수 없었기 때문이라 생각되었다.

3. 순환기질환과 안질환 유형의 연관성

1) 순환기질환의 이환 유형에 따른 안질환과의 연관성

5개의 순환기질환의 이환 유형에 따른 각 안질환과의 연관성을 분석하였다(Table 3). 백내장과 순환기질환의 연관성을 분석한 결과, 순환기질환의 미이환군보다 단독 이환군에서 백내장이 있을 위험비가 2.48배 높게 나타나 두 질환 간의 연관성을 확인할 수 있었다. 순환기질환 2개 중복 이환군에서는 미이환군 대비 백내장이 있을 위험비는 3.26배, 3개 중복 이환군에서는 2.62배로 높은 백내장 유병 위험비를 나타내었으며, 순환기질환 이환군의 미이환군 대비 높은 유병률은 통계적으로 유의한 차이이었다(단독 이환군, $p=0.000$; 2개 중복 이환군, $p=0.000$; 3개 중복 이환군, $p=0.006$).

녹내장과 순환기질환의 이환 유형에 따른 연관성을 분석한 결과, 순환기질환 단독 이환군의 경우 미이환군 대비 녹내장이 있을 위험비가 1.22배로 나타났고, 순환기질환 2개 중복 이환군의 경우는 미이환군 대비 1.47배 높은 녹내장 유병 위험비를 나타내었다. 그러나 3개 중복 이환군은 미이환군 대비 0.72배의 위험비를 나타내어 순환기질환 이환군과 녹내장 유병은 통계적으로 유의한 연관성을 가지지 않는 것으로 나타났다(단독 이환군, $p=0.387$; 2개 중복 이환군, $p=0.172$; 3개 중복 이환군, $p=0.744$).

황반변성과 순환기질환의 이환 유형 간의 연관성을 분석한 결과, 순환기질환 단독 이환군은 미이환군 대비 황반변성이 있을 위험비가 1.44배이었고, 2개 중복 이환군의 경우는 미이환군 대비 1.55배의 황반변성 유병 위험비를 나타내어 순환기질환 단독 이환군과 2개 중복 이환군은 황반변성과 통계적으로 유의한 연관성을 가짐을 알 수 있었다(단독 이환군, $p=0.001$; 2개 중복 이환군, $p=0.003$). 한편, 순환기질환 3개 중복 이환군은 미이환군 대비 황반변성이 있을 위험비가 1.13배로 나타났으나 이는 통계적으로 유의한 차이는 아니어서($p=0.773$) 이환 유형에 따라 연관성이 달라짐을 알 수 있었다.

Table 3. Correlation and odds ratio between the type of ocular disease and the number of circulatory diseases diagnosed

Ocular disease	No. of circulatory diseases	<i>p</i> -value	Odds ratio	95% CI
Cataract	1	0.000	2.48	1.93-3.12
	2	0.000	3.26	2.41-4.41
	3	0.006	2.62	1.28-5.37
	4	0.296	2.91	0.36-23.86
	5	0.825	-	-
Glaucoma	1	0.387	1.22	0.78-1.90
	2	0.172	1.47	0.84-2.56
	3	0.744	0.72	0.10-5.30
	4	0.799	-	-
	5	0.857	-	-
Macular degeneration	1	0.001	1.44	1.16-1.78
	2	0.003	1.55	1.16-2.06
	3	0.773	1.13	0.50-2.54
	4	0.302	3.30	0.30-36.54
	5	0.697	-	-
Epiretinal membrane	1	0.000	2.35	1.77-3.16
	2	0.000	2.22	1.52-3.25
	3	0.023	2.67	1.12-6.43
	4	0.688	-	-
	5	0.817	-	-
Diabetic retinopathy	1	0.775	1.09	0.61-1.95
	2	0.811	1.08	0.57-2.04
	3	0.700	0.74	0.16-3.51
	4	0.634	-	-
	5	-	-	-

CI: confidence interval

망막전막(황반부)과 순환기질환의 이환 유형에 의한 연관성을 분석한 결과, 순환기질환 단독 이환군의 망막전막 유병 위험비는 미이환군 대비 2.35배 높게 나타났고, 2개 중복 이환군의 경우는 미이환군 대비 2.22배의 망막전막 유병 위험비를, 3개 중복 이환군의 경우는 2.67배의 위험비를 나타내어 순환기질환은 이환 유형에 관계없이 비슷한 정도의 망막전막 유병 위험비를 가짐을 알 수 있었다. 이러한 순환기질환의 이환 유형과 망막전막의 연관성은 통계적으로 유의하였다(단독 이환군, $p=0.000$; 2개 중복 이환군, $p=0.000$, 3개 중복 이환군, $p=0.023$).

당뇨망막병증과 순환기질환의 단일 및 중복 이환 간의 연관성을 분석한 결과, 순환기질환 단독 이환군, 2개 중복 이환군 및 3개 중복 이환군은 미이환군 대비 당뇨망막병증이 있을 위험비가 각각 1.09배, 1.08배 및 0.74배로 분석되어 5개의 안질환 중 순환기질환과 가장 낮은 위험비를 가짐을 알 수 있었다. 당뇨망막병증 유병에 대해 순환기질환 이환군과 미이환군은 통계적으로 유의한 위험비의 차

이는 보이지 않아 연관성이 낮다고 판단되었다(단독 이환군, $p=0.775$; 2개 중복 이환군, $p=0.811$; 3개 중복 이환군, $p=0.700$).

순환기질환 단독 이환군의 안질환 유병에 대한 위험비는 백내장(OR: 2.48) > 망막전막(OR: 2.35) > 황반변성(OR: 1.44) > 녹내장(OR: 1.22) > 당뇨망막병증(OR: 1.09) 순으로 나타났으나, 순환기질환 중복 이환군의 경우는 중복 질환의 개수에 따라 안질환 유병에 대한 상대위험도가 달라졌다. 즉, 순환기질환 2개 중복 이환군에서 단독 이환군 대비 증가된 위험비를 보이는 경우는 백내장(OR: 3.26), 황반변성(OR: 1.55), 녹내장(OR: 1.47)이었으며, 3개 이환군에서 단독 이환군보다 높은 위험비를 보이는 경우는 백내장(OR: 2.62), 망막전막(OR: 2.67)이었고, 2개 중복 이환군보다 높은 위험비를 보이는 경우는 망막전막(OR: 2.67)이 유일하였다(Table 3). 따라서 이환 유형을 설정할 때 이환 질환의 개수뿐만 아니라 진단받은 순환기질환의 종류를 고려하여 안질환의 유병에 대한 위험비를 분석할 필요가 있다고 생각되었다.

2) 순환기질환의 조합을 고려한 이환 유형과 안질환과의 연관성

5개 대표 순환기질환의 이환 유형과 안질환과의 연관성을 분석한 상기의 결과(Table 3)에서 통계적으로 유의한 차이를 보였던 안질환인 백내장, 황반변성 및 망막전막에 대하여 순환기질환 중복 이환군에서 나타난 이환 질환명으로 분류하여 위험비를 분석하였다. 순환기질환 이환 유형과 질환 조합에 따른 안질환 유형의 위험비는 백내장의 경우 고혈압과 심근경색의 2개 중복 이환에서 가장 높게 나타났고(OR: 5.83), 황반변성의 경우는 이상지질혈증과 심근경색의 2개 중복 이환에서 가장 높았으며(OR: 6.60), 망막전막은 고혈압, 이상지질혈증과 뇌졸중의 3개 중복 이환에서 가장 높게 나타났다(OR: 7.46)(Table 4-6).

안질환 별로 자세히 살펴보면, 백내장 진단군에서 2개 중복 이환의 순환기질환 조합을 고려하지 않을 때 백내장 유병 위험비는 3.26배(Table 3)이었으나 순환기질환 미이환군과 대비하여 백내장 유병 위험비가 가장 높은 질환 조합은 고혈압과 심근경색(OR: 5.83, $p=0.013$)이었고, 가장 낮은 질환 조합은 고혈압과 이상지질혈증(OR: 3.36,

$p=0.000$)이었으며, 고혈압과 뇌졸중은 3.71배($p=0.002$)으로 나타났는데 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다(Table 4). 한편 3개 중복 이환군의 경우 질환 조합을 고려하지 않았을 때의 백내장 유병 위험비는 2.62배(Table 3)이었으나 순환기질환 조합이 고혈압, 이상지질혈증 및 뇌졸중인 경우의 백내장 유병 위험비는 3.71배($p=0.011$)이었고, 고혈압, 이상지질혈증 및 협심증의 경우는 3.22배($p=0.049$)로 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다(Table 4).

황반변성 진단군에서 2개 순환기질환의 중복 이환 시 질환 조합을 고려하지 않았을 때 유병 위험비는 1.55배(Table 3)이었으나 순환기질환의 조합이 고혈압과 이상지질혈증인 경우는 1.64배($p=0.001$)의 황반변성 유병 위험비가 나타났고, 고혈압과 심근경색인 경우는 6.60배($p=0.030$)로 위험비가 높게 나타나 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 5).

망막전막 진단군에서 2개 중복 순환기질환의 질환 조합이 고혈압과 이상지질혈증인 경우 2.31배($p=0.000$)의 위험비를, 고혈압과 협심증인 경우는 6.22배($p=0.011$)의 위험

Table 4. Correlation and odds ratio between the prevalence of cataract and different combinations of circulatory disease comorbidity

No.	Combination	Prevalence of cataract, no. (%)			<i>p</i> -value	OR	95% CI				
		Control	Disease	Total							
2	Hypertension+ Dyslipidemia	Control	2,549 (86.6)	125 (65.8)	3,134 (100.0)	0.000	3.36	2.44-4.61			
		Disease	395 (13.4)	65 (34.2)							
	Hypertension+ Stroke	Control	2,549 (98.7)	125 (95.4)	2,713 (100.0)				0.002	3.71	1.53-9.01
		Disease	33 (1.3)	6 (4.6)							
Hypertension+ Myocardial infarction	Control	2,549 (99.7)	125 (98.4)	2,683 (100.0)	0.013	5.83	1.20-28.33				
	Disease	7 (0.3)	2 (1.6)								
3	Hypertension+ Dyslipidemia+Stroke	Control	2,549 (99.1)	125 (96.9)	2,700 (100.0)	0.011	3.71	1.26-10.92			
		Disease	22 (0.9)	4 (3.1)							
	Hypertension+ Dyslipidemia+ Angina pectoris	Control	2,549 (99.3)	125 (97.7)	2,696 (100.0)				0.049	3.22	0.94-11.03
		Disease	19 (0.7)	3 (2.3)							

OR: odds ratio; CI: confidence interval

Table 5. Correlation and odds ratio between the prevalence of macular degeneration and different combinations of circulatory diseases

No.	Combination	Prevalence of macular degeneration, no. (%)			<i>p</i> -value	OR	95% CI				
		Control	Disease	Total							
2	Hypertension+ Dyslipidemia	Control	1,604 (86.0)	243 (78.9)	2,174 (100.0)	0.001	1.64	1.21-2.21			
		Disease	262 (14.0)	65 (21.1)							
	Dyslipidemia+ Myocardial infarction	Control	1,604 (99.9)	243 (99.2)	1,851 (100.0)				0.030	6.60	0.93-47.08
		Disease	2 (0.1)	2 (0.8)							

OR: odds ratio; CI: confidence interval

Table 6. Correlation and odds ratio between the prevalence of epiretinal membrane and different combinations of circulatory diseases

No.	Combination	Prevalence of epiretinal membrane, no. (%)			<i>p</i> -value	OR	95% CI	
		Control	Disease	Total				
Number and combinations of circulatory diseases diagnosed	2 Hypertension+ Dyslipidemia	Control	1,754 (85.8)	94 (72.3)	2,175 (100.0)	0.000	2.31	1.54-3.46
		Disease	291 (14.2)	36 (27.7)				
	Dyslipidemia+ Angina pectoris	Control	1,754 (99.7)	94 (97.9)	1,856 (100.0)	0.011	6.22	1.24-31.23
		Disease	6 (0.3)	2 (2.1)				
3 Hypertension+ Dyslipidemia+Stroke	Control	1,754 (99.4)	94 (95.9)	1,862 (100.0)	0.000	7.46	2.30-24.24	
	Disease	10 (0.6)	4 (4.1)					

OR: odds ratio; CI: confidence interval

비를 나타내었는데 이는 질환 조합을 고려하지 않았을 때의 위험비(OR: 2.22)보다 높았다. 3개 중복 순환기질환의 질환 조합이 고혈압, 이상지질혈증과 뇌졸중인 경우는 망막전막 유병 위험비가 7.46배($p=0.000$)로 나타나 가장 높은 위험비를 나타내었다(Table 6).

고혈압과 당뇨의 경우는 이미 안질환 발병의 위험인자로 보고된 바 있으며, 혈압이 높을수록 당뇨망막병증, 허혈시신경병증, 개방각 녹내장, 연령관련 황반변성, 망막동맥·정맥 폐쇄 등 여러 안질환의 진행을 가속화시키는 것으로 알려져 있다.^[22] 2017년도 국민건강영양조사의 원시 자료를 활용하여 분석한 본 연구에서도 고혈압이 순환기질환 중 이환 유형에 관계없이 안질환의 유병과 가장 많은 연관성을 가지는 것으로 나타났으나 5개의 대표 안질환의 유병에서는 가장 높은 위험비를 보이지는 않았다. 또한 백내장은 이환 유형에 관계없이 모든 순환기질환들과 유의한 연관성이 나타났다. 기존 선행연구^[16]에서는 연령이 높아질수록 순환기질환과 백내장의 유병률이 높아진다고 보고하였는데, 본 연구에서는 동일한 개수의 순환기질환 중복 이환이라 하더라도 유형별로 상이한 안질환 발병 위험비를 나타내었으므로 안질환 유병이 단순히 연령에 따른 순환기질환의 유병률 증가의 결과로만 나타나는 것은 아니라고 판단되었다. 망막전막은 이환 유형에 관계없이 심근경색을 제외한 모든 순환기질환과 유의한 연관성을 나타내었다. 황반변성의 경우는 이상지질혈증과 유의한 연관성을 나타냈는데 이는 2012년도 국민건강영양조사의 원시자료를 활용한 선행연구^[16] 결과와는 상이한 결과이었다. 즉, 본 연구에서는 이상지질혈증과 다른 순환기질환이 중복 이환되었을 때 황반변성 유병에 대한 위험비가 높아졌던 반면, 선행연구에서는 심근경색은 황반변성의 유병과 유의한 연관성을 가지지 않는 것으로 나타났었는데 이는 유병률 분석 시 중복 이환의 가능성을 배제하지 않은 상태에서 연관성을 분석하였기 때문일 가능성이 있다고 생각되었다. 선행연구^[16]에서 뇌졸중의 경우 황반변

성 유병에 대한 위험비는 2.12배, 당뇨망막병증 유병에 대한 위험비는 6.50배로 나타났으나 본 연구에서는 뇌졸중 단독 이환군과는 연관성이 없는 것으로 나타났으므로 뇌졸중이 황반변성 발병의 일차적인 요인이 아님을 알 수 있었다. 따라서 이는 안질환의 발병이 순환기질환의 단독 이환과 같은 일차적인 요인이 아닌 중복 이환에 따른 이차적 요인에 의해 발생할 수 있음을 의미하는 결과라 하겠다. 현재까지 수행된 순환기질환과 안질환 유병 사이의 연관성에 대한 연구는 대부분 고혈압, 이상지질혈증 등 각각 한 개의 순환기질환이 안질환 유병의 위험인자임을 밝히거나^[6-8,15] 반대로 하나의 안질환 유병에 영향을 미치는 전신질환의 위험비에 대한 연구^[9,14,22]가 주를 이루었으므로 한 순환기질환군 내에서의 중복 이환에 따른 안질환 유병에 미치는 위험도를 분석한 본 연구는 선행연구와 차별성을 가진다.

결론

본 연구에서는 고령사회에서 만성질환의 유병과 안질환의 연관성을 알아보기 위하여 40세 이상 성인의 국민건강영양조사 자료를 활용하여 순환기질환의 이환 유형을 단독 및 중복 이환으로 나누고 이에 따른 안질환 유병과의 연관성 및 위험비를 분석하였다. 40대 이상에서 연령 증가에 따른 순환기질환 유병 수의 증가폭은 단독 이환 대비 중복 이환에서 2배 가량 큰 것으로 나타났으며, 순환기질환의 중복 이환의 유병률은 질환의 수가 증가할수록, 연령이 증가할수록 증가함을 알 수 있었다. 순환기질환의 이환 유형을 단독과 중복으로 나누어 안질환의 유병률을 분석한 결과, 백내장, 황반변성 및 망막전막의 유병과 유의한 연관성을 가지며, 순환기질환의 단독 이환 시 안질환 유병의 위험비는 백내장>망막전막>황반변성>녹내장>당뇨망막병증의 순으로 나타남을 알 수 있었다. 한편, 순환기질환 복합 유병의 질환 조합을 고려하여 안질환과의 연관성을

분석한 결과, 백내장은 2개 중복 이환의 경우는 고혈압/심근경색>고혈압/뇌졸중>고혈압/이상지질혈증의 조합 순의 위험비를 가졌으며, 3개 중복 이환의 경우는 고혈압/이상지질혈증/뇌졸중>고혈압/이상지질혈증/협심증의 조합 순의 위험비를 가졌다. 황반변성은 중복 이환 중 2개 복합인 고혈압/심근경색>고혈압/이상지질혈증 순의 위험비를 나타내어 이상지질혈증을 포함한 유병 유형에서 유병 위험이 높음을 알 수 있다. 망막전막은 순환기질환의 중복 이환 중 2개 복합인 경우는 이상지질혈증과 협심증>이상지질혈증/고혈압 순의 위험비를 나타내었고, 3개 복합인 경우는 이상지질혈증/고혈압/뇌졸중에서 가장 높은 위험비를 나타내었으므로 황반변성에서와 마찬가지로 이상지질혈증을 포함한 유병 유형에서 유병 위험이 높음을 알 수 있었다. 따라서 본 연구 결과 하나로 순환기질환의 이환 유형이 안질환 발생에 영향을 미치는 주요 요인 중 하나임을 밝혔으며, 또한 연관성을 보이는 안질환의 종류와 위험비를 제시하였으므로 순환기질환의 중복 이환으로 인하여 이차적으로 발생할 수 있는 안질환이 발병의 예측, 예방 치료 및 질환 치료를 위한 기초자료로 활용될 수 있으리라 생각된다. 그러나 본 연구에서 활용한 자료에서는 각 질환 발병 시기에 대한 내용을 알 수 없었으므로 각 질환의 유병 기간 및 두 질환 군의 유병에 대한 인과관계가 고려되지 않은 상태에서 분석한 연구이므로 후에 이를 고려한 연관성 및 위험비 분석이 이루어져야 할 것이다.

REFERENCES

- [1] KOSIS(Korean Statistical Information Service, Korea). Percentage of the elderly population (over 65 years old), 2020. [http://kosis.kr/conts/nsportalStats/nsportalStats_0102Body.jsp?menuId=10&NUM=1014&searchKeyword=&freq=&cntUpdate=Y\(17 June 2020\)](http://kosis.kr/conts/nsportalStats/nsportalStats_0102Body.jsp?menuId=10&NUM=1014&searchKeyword=&freq=&cntUpdate=Y(17 June 2020)).
- [2] Jeon HS, Kahng SK. The effects of medical service utilizations on life satisfaction among the elderly: focusing on the moderating effects of the presence of chronic illnesses. *J Korea Gerontol Soc.* 2011;31(4):1247-1263.
- [3] Jang JS. Senior citizens over 65, with an average of 2.7 chronic diseases. [http://www.datasom.co.kr/news/articleView.html?idxno=97005\(17 June 2020\)](http://www.datasom.co.kr/news/articleView.html?idxno=97005(17 June 2020)).
- [4] KOSIS(Korean Statistical Information Service, Korea). Prevalence of hypertension, 2018. [http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=117&tblId=DT_11702_N105&conn_path=I2\(17 June 2020\)](http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=117&tblId=DT_11702_N105&conn_path=I2(17 June 2020)).
- [5] KCDC(Korea Centers for Disease Control and Prevention, Korea). Introduction to raw data. 2017 National Health Statistics. [https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub01/sub01_05_02.jsp#s5_03_01\(17 June 2020\)](https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub01/sub01_05_02.jsp#s5_03_01(17 June 2020)).
- [6] Wong TY, Mitchell P. Hypertensive retinopathy. *N Engl J Med.* 2004;351:2310-2317. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMra032865>
- [7] Hogg RE, Woodside JV, Gilchrist SECM, et al. Cardiovascular disease and hypertension are strong risk factors for choroidal neovascularization. *Ophthalmology.* 2008; 115(6):1046-1052.e2. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2007.07.031>
- [8] Shon K, Sung KR. Dyslipidemia, dyslipidemia treatment, and open-angle glaucoma in the Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *J Glaucoma.* 2019; 28(6):550-556. DOI: <https://doi.org/10.1097/IJG0000000000001237>
- [9] Lee WJ, Jeoung JW, Na KI, et al. Relationship between open-angle glaucoma and stroke: a 2010 to 2012 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J Glaucoma.* 2018;27(1):22-27. DOI: <https://doi.org/10.1097/IJG.0000000000000829>
- [10] Konstantinidis L, Guex-Crosier Y. Hypertension and the eye. *Curr Opin Ophthalmol.* 2016;27(6):514-521. DOI: <https://doi.org/10.1097/ICU.0000000000000307>
- [11] Módulo CM, Machado Filho EB, Malki LT, et al. The role of dyslipidemia on ocular surface, lacrimal and meibomian gland structure and function. *Curr Eye Res.* 2012; 37(4):300-308. DOI: <https://doi.org/10.3109/02713683.2011.631720>
- [12] Jee D, Han KD, Kim EC. Inverse association between high blood 25-hydroxyvitamin D levels and diabetic retinopathy in a representative Korean population. *PLoS One.* 2014;9(12):e115199. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115199>
- [13] Chung SH, Myong JP. Are higher blood mercury levels associated with dry eye symptoms in adult Koreans? A population-based cross-sectional study. *BMJ Open.* 2016;6:e010985. DOI: <http://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010985>
- [14] Nemet AY, Vinker S, Levartovsky S, et al. Is cataract associated with cardiovascular morbidity?. *Eye.* 2010;24: 1352-1358. DOI: <https://doi.org/10.1038/eye.2010.34>
- [15] Wang S, Xu L, Jonas JB, et al. Dyslipidemia and eye diseases in the adult Chinese population: the Beijing eye study. *PLoS One.* 2012;7(3):e26871. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0026871>
- [16] Hong KH, Park J, Kim J, et al. Correlation and odds ratio between circulatory diseases and the onset of ocular diseases. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2019;24(2):169-180. DOI: <https://doi.org/10.14479/jkoos.2019.24.2.169>
- [17] KCDC(Korea Centers for Disease Control and Prevention, Korea). Korea Health Statistics 2017.(V-7). [https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub03/sub03_01.do\(02 May 2019\)](https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub03/sub03_01.do(02 May 2019)).
- [18] KIHASA(Korea Institute for Health and Social Affairs, Korea). Analysis of complex chronic diseases of the elderly: Focused on outpatient use, 2013. https://www.kihasa.re.kr/web/publication/periodical/issue_view.do?menuId=50&tid=38&bid=21&searchForm=Y&key-Field=title&searchStat=2020&key=%EA%B3%A0%EB%

- A0%B9%EC%9E%90%EC%9D%98+%EB%B3%B5%ED%95%A9%EB%A7%8C%EC%84%B1%EC%A7%88%ED%99%98+%EB%B6%84%EC%84%9D&aid=263&ano=304(07 September 2020).
- [19] Prados-Torres A, Calderon-Larranaga A, Hanco-Saavedra J, et al. Multimorbidity patterns: a systematic review. *J Clin Epidemiol.* 2004;67(3):254-266. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2013.09.021>
- [20] Hwang IH. Risk factors analysis to effect cataracts in Korean adults. MS Thesis. Seoul National University, Seoul. 2014;(2):22-26.
- [21] Lee WK. Diabetic retinopathy. *J Korean Med Assoc.* 2005;48(7):616-627. DOI: <https://doi.org/10.5124/jkma.2005.48.7.616>
- [22] Oh MJ, Lee SY. Ocular diseases and hypertension. *Korean J Med.* 2012;83(5):591-595.

순환기질환의 이환 유형과 안질환 발병 사이의 위험비 분석

채민지¹, 박미정², 김소라^{2,*}

¹서울과학기술대학교 안경광학과, 학생, 서울 01811

²서울과학기술대학교 안경광학과, 교수, 서울 01811

투고일(2020년 8월 20일), 수정일(2020년 9월 8일), 게재확정일(2020년 9월 14일)

목적: 본 연구에서는 만성 순환기질환의 이환과 안질환 유병과의 연관성을 알아보고 순환기질환의 이환 유형에 따른 안질환 발병의 위험비를 제시하고자 하였다. **방법:** 안과 검진 결과가 제공된 2017년 국민건강영양조사 원시자료를 이용하였으며, 40대 이상 4,751명만을 분석대상으로 하였다. 주요 만성 순환기질환으로는 고혈압, 이상지질혈증, 뇌졸중, 심근경색 및 협심증을, 주요 안질환으로 백내장, 녹내장, 황반변성, 망막전막 및 당뇨망막병증을 선정하였으며, 순환기질환의 유형률을 단일 및 중복 이환의 경우로 나누어 연령별로 분석하였다. 또한, 순환기질환의 이환 유형에 따른 주요 안질환 유병률과의 연관성 및 위험비를 분석하였다. **결과:** 순환기질환의 유병률은 연령이 증가할수록 유의하게 증가하였으며, 단독 이환보다 중복 이환의 경우 증가율이 상대적으로 높게 나타났다. 순환기질환의 이환 유형에 따른 안질환의 유무를 분석한 결과, 백내장과 망막전막의 경우는 2개 이상의 순환기질환의 중복 이환군에서 높은 유병률을 나타내었으며, 황반변성, 녹내장 및 당뇨망막병증은 2개 이하의 순환기질환 이환군에서 높은 유병률을 나타내었다. 순환기질환의 이환 질환 수와 안질환과의 연관성 분석 시에는 위험비의 차이가 크지 않았으나, 순환기질환의 이환 조합 별 분석 시에는 백내장은 고혈압과 심근경색의 중복 이환에서, 황반변성은 이상지질혈증과 심근경색의 중복 이환에서, 망막전막은 이상지질혈증, 고혈압 및 뇌졸중의 3중 중복 이환에서 가장 높은 위험비를 나타내었다. **결론:** 본 연구결과 순환기질환의 단독 및 중복 이환에 따라 연관성을 보이는 안질환의 종류가 달라짐을 알 수 있었으며, 동일한 수의 중복 이환이라 하더라도 질환의 구성에 따라 안질환 유병에 대한 위험비가 크게 달라짐을 알 수 있었다. 따라서 순환기질환의 이환 유형에 따라 발병할 수 있는 안질환의 예측이 가능하므로 안질환 발병의 예방에 도움이 될 것이라 기대한다.

주제어: 만성 순환기질환, 이환 유형, 안질환 유병, 위험비