

한국인 망막 열공 환자에서 초광각 안저촬영술의 진단적 유용성

Diagnostic Availability of Ultra-Wide-field Fundus Imaging in Korean Patient with Retinal Break

안현민^{1,2} · 임형택² · 정은지²

Hyun Min Ahn, MD^{1,2}, Tyler Hyungtaek Rim, MD², Eun Jee Chung, MD, PhD²

연세대학교 의과대학 안과학교실¹, 국민건강보험 일산병원 안과²

Department of Ophthalmology, Yonsei University College of Medicine¹, Seoul, Korea

Department of Ophthalmology, National Health Insurance Service Ilsan Hospital², Goyang, Korea

Purpose: To evaluate the availability of ultra-wide-field fundus photography compared to fundus examination after pupil dilatation in Korean patients with retinal break.

Methods: For this retrospective case review of consecutive 160 patients, 230 lesions with retinal breaks were recruited. The ultra-wide-field images were taken after fundus examination with pupil dilatation performed by a retinal specialist. We analyzed ultra-wide-field images according to patient characteristics and separated area. We divided lesions into anterior and posterior areas, and each area was separated into 4 quadrants (superior, inferior, temporal, and nasal).

Results: The sensitivity of ultra-wide-field imaging for detecting retinal break was 72% (95% confidence interval [CI] 65-79%), and the specificity was 94% (95% CI 90-98%). The sensitivity of detection of posterior retina was 89% (95% CI 85-93%), and that of anterior retina was 72% (95% CI 66-78%); this difference was significant ($p = 0.007$). There was a significant statistical difference at the inferior quadrant between anterior and posterior retina, but not at superior, temporal, or nasal quadrants. The sensitivity of detection in the inferior quadrant in the anterior retina was 43% (95% CI 29-57%).

Conclusions: Ultra-wide-field fundus photography can detect retinal break, but there is limitation in anterior retinal lesions, especially the inferior area. Therefore, ultra-wide-field fundus photography cannot be an alternative method instead of fundus examination with pupil dilatation.

J Korean Ophthalmol Soc 2016;57(8):1254-1259

Keywords: Optomap, Peripheral retina, Retinal break, Ultra-wide-field imaging

망막 열공은 열공성 망막 박리의 주요한 병인이며, 때문에 비문증이나 광시증 등의 증상을 호소하는 환자에게 있어 망막 박리뿐만 아니라 망막 열공에 대한 정확한 안저검

사는 중요하다. 특히 망막 열공을 확인하기 위해서는 주변 부 망막에 대한 정밀한 검사가 반드시 진행되어야 된다. 검안경을 이용하여 검사자가 직접 환자의 망막을 관찰하는 경우, 밝은 광원 혹은 환자 요인(기저질환, 산동 정도 등)에 의해 환자의 협조 정도가 달라지며 이로 인해 정확한 안저검사가 진행되기 어려울 수 있다. 또한 상하좌우의 상의 반전된 이미지로 인해 숙련된 술자가 아닌 경우에 있어 병변의 정확한 위치를 확인하는 데 어려울 수 있다. 이외에도 추적 관찰을 통해 새로운 병변의 발생 혹은 기존 병변의 변화 등을 확인하는 데 있어서도 정확한 기록을 남기는 것에 제한적일 수 밖에 없었다.¹ 안저촬영술이란 이러한 안저검

■ Received: 2016. 2. 4. ■ Revised: 2016. 5. 24.

■ Accepted: 2016. 7. 7.

■ Address reprint requests to Eun Jee Chung, MD, PhD
Department of Ophthalmology, National Health Insurance
Service Ilsan Hospital, #100 Ilsan-ro, Ilsandong-gu, Goyang
10444, Korea
Tel: 82-31-900-0590, Fax: 82-31-900-0049
E-mail: eunjee95@nhimc.or.kr

© 2016 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.

사의 어려움을 보완하는 데 도움을 줄 수 있으며, 특히 초광각 안저촬영술의 발전은 산동하지 않은 상태에서도 후극 부에서 200° 범위의 주변부 망막까지 촬영 가능하다는 점에서 점차 보편화되는 검사가 되고 있다.^{2,3}

초광각 안저촬영의 임상적 이용에 대해 다양한 평가들이 있다. Lee et al⁴에 따르면 근시환자에게서 주변부 망막 병변을 발견하는 데 있어 90% 이상의 높은 민감도와 100%의 특이도를 보이며 임상진료의 보조적인 진단 장비로서의 유용성이 있다고 생각된 반면, Mackenzie et al⁵에 따르면 초광각 안저촬영술은 주변부 망막 병변을 확인하는 데 있어 85%의 높은 특이도를 보였으나, 70%대의 중등도의 민감도를 보였으며, 특히 적도부 앞쪽의 병변 확인에 있어서는 45%의 낮은 민감도를 보였다. 본 연구에서는 망막 열공이라는 질환에서 초광각 안저촬영술의 임상적 유용성을 이전 논문에서보다 세부적인 병변 위치에 따라 평가하고, 어떠한 특징을 보이는지 확인하고자 한다.

대상과 방법

2013년 3월 30일부터 2015년 10월 3일까지 국민건강보험 일산병원 안과 외래에 내원하여 망막 전문의(E.J.C) 진료를 본 환자들 중, 삼면경 및 도상검안경을 이용한 양안 산동 후 안저검사(이하 안저검사)에서 망막 열공 소견을 확인하고 초광각 안저촬영술을 시행한 환자의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 총 415명의 환자에서 양안 초광각 안저촬영술을 시행하지 않은 221명의 환자는 제외되었다. 남은 194명의 환자 중, 격자 무늬 변성 등의 주변부 망막 변성이 심하여 광범위한 영역에 레이저 장벽 치료술을 요하는 경우, 안저촬영 이미지가 눈꺼풀, 속눈썹에 의해 가려지는 부분이 적도부 이내로 많거나, 심한 백내장 등으로 사진의 해상도가 좋지 않아 시신경 및 주변 혈관이 불분명한 환자 34명은 분석에서 제외되어 총 160명의 환자가 대상군이 되었다.

초광각 안저촬영술에는 Optomap® Panoramic 200C (Optos PLC, Dunfermline, Fife, Scotland, UK) 초광각 주사레이저 검안경을 이용하였으며, 모든 환자는 산동 이후에 숙련된 검사자에 의해 촬영이 진행되었다. 속눈썹 및 눈꺼풀에 의해 가려지는 부분이 최대한 발생하지 않도록 하안검은 플래스터를 이용하여서, 상안검은 면봉을 이용하여 눈꺼풀 뒤 당김을 모두 시행하였으며, 환자를 초록색 중앙 주시점을 보도록 한 상태에서 촬영되었다.

촬영된 이미지는 2,500 × 2,000픽셀, 픽셀당 25-비트 이상의 화질로 된 것을 Optos V2 review software (Optos, Dunfermline, Scotland, UK)를 통하여 분석되었다. 1명의

망막 전문의와 안과 일반진료를 하는 1명의 상급 안과 전공의가 대상 환자 160명의 양안 320개의 이미지를 임의 추출하여 맹검 상태로 전수 판독을 하였다. 이후 판독된 이미지의 결과를 환자 의무기록과 비교하여 분석하였다. 두 판독자 사이의 판독오차를 확인하기 위해 급내상관계수(intraclass correlation coefficient)를 통하여 비교 분석하였다.

대상군을 안저촬영 이미지의 병변 유무에 따라 분류하여 성별, 좌우안, 나이, 백내장 수술 유무, Spherical equivalent (SE)를 비교하여 분석하였다. 민감도는 산동 후 안저검사를 통하여 망막 열공이 확인된 환자 중에서 초광각 안저촬영술을 통하여 병변이 확인되는 경우를 계산하였다. 산동 후 안저 검사에서 양안 병변이 확인된 25명의 환자는 임의적으로 단안을 선택하여 분석하였다. 특이도는 위양성이 얼마나 자주 발생하는지이며, 초광각 안저촬영술에서 병변으로 추정되었으나 실제로는 발견되지 않는 경우 측정하였다. 때문에 정상 촬영 이미지가 필요하였고, 이것은 산동 후 안저검사로 병변이 확인된 환자 중 양안에 병변이 있는 환자를 제외한 이후 반대안이 정상 소견을 보인 환자 135명의 초광각 안저촬영 이미지를 통하여 계산하였다. 환자별 분석은, 대상안의 병변 개수와 상관없이 초광각 안저촬영 이미지에서 전체 병변을 모두 확인한 경우 검사 “양성”을, 1개 이상의 실제 존재하는 병변을 확인하지 못한 경우 검사 “음성”으로 간주하였다. 예를 들어, 산동 후 안저검사로 단안에 3개의 병변이 확인된 환자에서 안저촬영 이미지상 2개의 병변만 확인된 경우 전체 병변을 발견하지 못한 것과 같은 “음성”으로 간주하였다. 하나의 대상안에 여러 개의 병변이 있는 경우 각 병변을 독립된 병변으로 간주하여 분리하여 분석하였다. 예를 들어, 산동 후 안저 검사상 3개의 병변이 확인된 대상안에서 안저 촬영 이미지상 2개의 병변만 확인된 경우 2개의 병변은 “양성,” 하나의 병변은 “음성”으로 간주하였다. 민감도와 특이도는 95% 신뢰구간(95% confidence interval [CI])을 측정하였다. 초광각 안저촬영 이미지는 적도부를 기준으로 앞쪽과 뒤쪽 망막으로 나누고 앞, 뒤 망막을 각각 황반중심오목을 경계로 90° 각도로 사분위(상측, 이측, 하측, 비측)를 구획하여 총 8개의 부분(sector)으로 나누어 분석하였다.

통계 분석은 SPSS 20.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 소프트웨어를 사용하였으며, 독립 표본 *t* 검정, 카이제곱 검정 및 Fisher 정확 검정을 통하여 분석하였다. 이때, *p*-value는 0.05 미만으로 정하였다.

결 과

환자의 평균 연령은 53.8 ± 14.0 (14-81세)였으며, 남성

Table 1. The patient demographics and the comparison of two patient groups

Demographics	Total (N = 160)	Positive (N = 115)	Negative (N = 45)	p-value
Age (years, range)	53.8 ± 14.0 (14 to 81)	55.2 ± 12.6 (14 to 81)	50.3 ± 16.6 (16 to 75)	0.079*
Male/Female sex (%)	96/64 (60/40)	69/46 (60/40)	27/18 (60/40)	1.000**
Right/Left eye (%)	80/80 (50/50)	59/56 (51.3/48.7)	21/24 (46.7/53.3)	0.725**
Spherical equivalent (D, range)	-2.76 ± 3.36 (-10.25 to +3.75)	-2.81 ± 4.21 (-10.25 to +3.75)	-2.64 ± 3.54 (-8.25 to +3.50)	
Previous Cataract surgery				0.235**
No (N = 26)	26 (16%)	16 (61%)	10 (39%)	
Yes (N = 134)	134 (84%)	99 (74%)	35 (26%)	

Values are presented as mean ± standard deviation (SD) unless otherwise indicated. Patient groups are classified by ultra-wide fundus photo image which shows total retinal break lesions or not. For example, if three retinal break lesions are found in dilated funduscopy but only two lesions are found at ultra-wide fundus photo image then this patient is under negative group, otherwise, the three lesions are found at the image then this patient is under positive group. p-value was calculated by difference between positive group and negative group.

*Student's t-test; **Chai-squared test; ***Fisher's exact test.

Table 2. The sensitivities and specificity of ultra-wide field fundus photography by patient characteristics

Patients	Percentage (95% confidence interval)
Total	
Sensitivity (N = 160)	72% (65-79%)
Specificity (N = 135)	94% (90-98%)
Sex (sensitivity)	
Male	72% (66-78%)
Female	72% (63-81%)
Right/Left eye (sensitivity)	
Right	74% (67-81%)
Left	70% (63-77%)
Previous cataract surgery (sensitivity)	
No	61% (52-70%)
Yes	74% (70-78%)

96명(60%), 여성 64명(40%)이었다. 우안과 좌안의 수는 각각 80안(50%)으로 동일하였다. 평균 SE는 -2.76 ± 3.36 ($-10.25 \sim +3.75$) diopter (D)였다. 백내장 수술 과거력이 있는 환자는 134명(84%), 없는 환자 26명(16%)이었다. 총 160개의 대상안에서 초광각 안저촬영술상 병변이 확인된 “양성” 대상안은 115개였으며, 45개는 “음성”이었다. “양성군”과 “음성군”의 연령, 성별, 좌우안 수, SE, 백내장 수술 과거력을 비교 분석하였으나, 두 군 사이에서 통계적으로 유의한 차이를 보인 것은 없었다(Table 1).

초광각 안저촬영의 160개 대상안에 대한 환자별 민감도는 72% (95% CI 65-79%)였으며, 135개 대상안에서 분석한 특이도는 94% (95% CI 90-98%)였다. 성별, 좌우안, 백내장 수술 과거력에 대한 민감도는 다음과 같다(Table 2).

망막 열공을 각 대상안에서 독립된 병변으로 나누어 분석을 하였다. 위치별 병변의 개수는 적도부 뒤쪽 병변은 69개(30%), 앞쪽 병변은 161개(70%)였으며, 뒤쪽 망막의 경우, 상측 12개, 이측 30개, 하측 10개, 비측 18개였으며, 앞쪽 망막의 경우, 상측 38개, 이측 49개, 하측 48개, 비측 24

Table 3. Identified retinal breaks of retinal areas

Area	Number (%)
Total	230 (100)
Anterior	161 (70)
Temporal	49 (21)
Superior	38 (17)
Nasal	24 (10)
Inferior	48 (21)
Posterior	69 (30)
Temporal	30 (13)
Superior	12 (5)
Nasal	18 (8)
Inferior	10 (4)

Wide fundus photo image was divided into eight sectors. Anterior and posterior retina was separated by equator. And each anterior and posterior retina was localized into four quadrants, temporal, superior, nasal, and inferior by two virtual lines centered on fovea.

개였다(Table 3).

초광각 안저촬영술의 병변별 민감도는 77% (95% CI 72-82%)였다. 앞뒤 망막으로 비교하였을 때, 뒤쪽 망막의 경우 민감도는 89% (95% CI 85-93%)였으며, 앞쪽 망막의 경우 민감도는 72% (95% CI 66-78%)였고, 앞뒤 망막에서 민감도의 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p=0.007$). 세 부 부위별로 분석하였을 때, 뒤쪽 망막의 경우 상측 민감도는 73% (95% CI 52-94%), 이측 민감도는 100%, 하측 민감도는 80% (95% CI 61-99%), 비측 민감도는 88% (95% CI 76-100%)로 분석되었으며, 앞쪽의 경우, 상측 민감도는 72% (95% CI 61-83%), 이측 민감도는 95% (95% CI 88-100%), 하측 민감도는 43% (95% CI 29-57%), 비측 민감도는 84% (95% CI 72-96%)로 분석되었다. 상, 이, 비측 사분위의 민감도는 앞뒤 망막 차이가 유의하게 없었으나 ($p=0.262, 0.791, 0.611$), 하측 사분위는 앞쪽 망막이 뒤쪽 망막에 비해 통계적으로 유의하게 낮았다($p=0.031$) (Table 4). 병변별 특이도는 99% (95% CI 98-100%)로 측정되었으며,

Table 4. The sensitivities of ultra-wide field fundus photography divided by the areas of the lesions

	Sensitivity (95% confidence interval)			p-value
	Total	Anterior	Posterior	
Quadrants	77% (72-82%)	72% (66-78%)	89% (85-93%)	0.007 [‡]
Temporal		95% (88-100%)	100%	0.262 [*]
Superior		72% (61-83%)	73% (52-94%)	0.791 [†]
Nasal		84% (72-96%)	88% (76-100%)	0.611 [†]
Inferior		43% (29-57%)	80% (61-99%)	0.031 [‡]

p-value was calculated by Chi-squared test for identifying statistic difference between each anterior and posterior sector.

*Chi-squared test; †Fisher's exact test; ‡p-value < 0.05.

Table 5. Intraclass correlation coefficient between retina specialist and ophthalmology resident

	Investigator	Percentile (95% CI)	p-value	ICC (95% CI)
Sensitivity (N = 160)	Retinal specialist	72% (65-79%)	0.985	0.98 (0.98-0.99)
	Ophthalmology Resident	73% (66-80%)		
Specificity (N = 135)	Retinal specialist	94% (90-98%)	0.756	0.90 (0.87-0.93)
	Ophthalmology Resident	91% (87-95%)		

The sensitivities and specificities by patient of ultra-wide fundus photo images were analyzed by one retinal specialist and one senior ophthalmology resident. There were high Intraclass correlation coefficient in both sensitivity and specificity between retina specialist and ophthalmology resident.

CI = confidence interval; ICC = intraclass correlation coefficient (%).

전체 대상 135안의 8개 구역인 1,080개 구역에 대해 총 11개의 위양성 병변이 확인되었다. 위치별로는 뒤 망막 540개 영역 중에서 5개, 앞 망막 540개 영역에서 6개가 발견되었다. 보다 세분화된 구역으로는 뒤 망막에서는 이측에서 3개, 상측에서 2개 발견되었으며, 앞 망막에서는 상측 3개 하측 3개가 발견되었다.

안과 전공의의 대상안에 대한 환자별 민감도는 73% (95% CI 66-80%)였으며, 특이도는 91% (95% CI 87-95%)로, 급내상관계수는 민감도와 특이도에서 각각 0.98 (95% CI 0.98-0.99), 0.90 (95% CI 0.87-0.93)였으며, 모두 망막전문의와 안과 전공의 사이에서 높은 연관성을 보였다(Table 5).

고 찰

광원을 직접 눈에 조사하여 안저검사를 시행하는 경우, 눈부심 등으로 인해 환자의 협조를 구하기 어려운 경우가 있으며, 이전 망막 소견과 정밀한 비교에 있어 분명한 한계점을 지닌다. 이러한 점에 있어 안저촬영술이 가지는 장점은 뚜렷하다. 특히 초광각 안저촬영술은 기존의 안저촬영술에 비하여 주변부 병변까지 용이하게 확인할 수 있다는 점에서 거대세포바이러스 망막염이나 포도막염 같은 질환에서도 연구되는 보편화된 검사 방법이 되고 있다.^{6,7} 때문에 초광각 안저촬영술이 가지는 특징 및 한계에 대해 명확히 파악할 필요가 있다.

본 연구에서 초광각 안저촬영술이 망막 열공 환자를 검사할 때, 환자에 따른 민감도와 특이도는 각각 72%와 94%

였다. 각각의 병변별 민감도는 77%로 환자별 결과와 유사하게 측정되었다. 이러한 결과는 Khandhadia et al⁸에서는 망막 열공에 대한 민감도가 33%에 불과한 것에 비하여 높은 수치를 보인다. 하지만 다양한 주변부 망막 병변에 대한 다른 논문들에서 분석된 70% 정도의 민감도와 90% 이상의 특이도는 본 연구의 결과와 유사한 결과를 보이고 있다.^{4,5,8} 본 연구에서는 망막 열공이 주로 앞쪽 망막(70%)에서 발견되었으며, 앞쪽 망막의 민감도는 72%로 뒤쪽 망막의 민감도인 경우 89%보다 낮은 수치를 보였다. 세부 구역별로 비교해 보면, 앞뒤 망막의 민감도가 차이가 유의하게 있는 사분위는 하측이었다($p=0.031$). 뒤쪽 망막의 경우, 이측에 비해 상측의 민감도가 낮게 측정되었지만($p=0.019$), 전반적으로 양호한 민감도를 보였다. 반면 앞쪽 망막에서는 하측 민감도가 다른 사분위와 비교하여 현저히 낮은 수치를 보였다. 상측의 민감도는 앞쪽 망막에서 가장 높은 민감도를 보인 이측 사분위에 비하여 낮은 수치를 보이기는 했으나($p=0.002$), 상대적으로 양호한 수치(72%)를 보였다. 결국 초광각 안저촬영술에서 앞쪽 망막이 뒤쪽 망막의 민감도에 비해 유의하게 낮으며, 특히 앞쪽 망막의 하측 망막의 경우 민감도가 40%대로 뒤쪽 망막, 다른 영역에 비해 유의하게 낮았다. 때문에 초광각 안저촬영 이미지를 판독할 때 앞쪽 망막의 하측 부위는 특히 열공을 놓칠 가능성이 높으므로 안저검사보다 주의 깊게 관찰할 필요가 있다.

초광각 안저촬영술은 현재 단순히 망막의 전반적인 병변을 확인할 뿐 아니라 염증성 질환이나 당뇨망막병증 등에서 형광안저촬영술과 결합을 통하여 보다 고해상도의 이미

지를 요하는 검사 목적으로도 사용되고 있다.^{6,7,9} 하지만 $2,500 \times 2,000$ 픽셀, 픽셀당 25-비트 이상의 해상도로 되어 있지만 각도로 환산하면 1°당 12에서 15픽셀 정도의 낮은 해상도를 보이며 이는 중심부보다 주변부 이미지에서 더 두드러지게 나타난다.¹⁰ 때문에 주변부의 작은 병변에 대해서 명확하지 않았을 수 있으며, 이는 이미지상 병변을 명확히 진단하기에 어려움이 있을 수 있다. 본 연구에서 초광각 안저촬영 이미지상 병변을 확인할 수 없었던 54개 병변 중 낮은 해상도로 인하여 명확히 병변을 식별하지 못한 경우가 9개 병변(11.1%)이었다. 또한 이미지상 병변으로 추정되었으나 실제 안저검사상에서 병변이 확인되지 않은 경우가 8개 있었다(특이도 94% [95% CI 90-98%]).

이미지 판독자의 숙련도와 관련하여, 망막 전문의와 안과 일반외래에서 환자를 진료하는 상급 전공의 간의 민감도와 특이도를 비교하였다. 안과 전공의의 민감도와 특이도는 각각 73%와 91%로 망막 전문의와 비교하여 유사한 민감도와 약간 낮은 특이도를 보였으나 두 검사자 간의 민감도와 특이도에 있어서 급내상관계수는 민감도에서 0.984 (95% CI 0.979-0.988), 특이도에서는 0.903 (95% CI 0.868-0.929)로 민감도, 특이도에서 관찰자 간 상관성이 높음을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 초광각 안저촬영술이 비숙련자에게도 충분히 유용하게 활용 가능할 수 있음을 보여준다.

Cheng et al¹¹에서는 초광각 안저촬영 시 눈꺼풀 뒤당김을 시행할 경우 진단의 민감도가 4.5% 증가하였으며, 특이도가 7.6% 증가함을 확인할 수 있었다. 본 연구에서는 이전 논문을 기반으로 모든 환자에게 눈꺼풀뒤당김을 시행한 이후 검사가 진행되었다. 그럼에도 불구하고 앞쪽 망막의 하측의 민감도는 43%로 상대적으로 다른 분획에 비해 낮게 측정되었음을 확인할 수 있었다. 앞쪽 망막의 경우 초광각 안저촬영 이미지의 하측은 상안검에 의해, 상측은 하안검에 의해 가려질 수 있으며 총 194명의 대상 환자 중 연구 대상에서 제외된 34명의 환자의 이미지를 분석하면, 윗눈꺼풀 및 속눈썹에 의한 경우 12명, 아래눈꺼풀의 경우 9명, 윗눈꺼풀과 아래눈꺼풀 모두에 의한 경우 10명이었으며, 백내장에 의해 안저 이미지가 명확하지 않은 경우 3명 있었다. 비록 본 연구에서는 눈꺼풀틈새길이나 눈꺼풀올림근 기능 등의 눈꺼풀에 대한 다른 평가가 이루어지지 않았지만, 상대적으로 눈꺼풀틈새가 작고 안검의 지방층이 더 두꺼운 한국인의 경우 초광각 안저촬영술의 민감도와 특이도가 더 낮을 수 있을 것으로 추정되며, 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.¹²

본 연구의 한계점으로 환자군이 상급종합병원을 내원한 외래 환자이기 때문에, 환자군이 한국인 망막 열공 환자의 보편적 특성을 온전히 반영하기 힘들 수 있으며, 단일 기관,

단일 전문의에 의한 진단이 이루어졌다는 점에서 제한점이 있다. 환자 표본이 분류에 따라서 30에 이하로 적다는 점 또한 제한점으로 들 수 있다. 비록 통계적 유의성은 보이지 않았으나, 백내장 제거 수술을 받은 환자에게서 상대적으로 높은 민감도를 가지는 것에 대해서는 백내장 수술로 인한 이미지의 개선 등을 추정해 볼 수 있으나, 수술을 받지 않은 환자와의 직접적인 해상도 분석은 이루어지지 않아 명확하지 않으며, 수술 받지 않은 환자의 표본 수가 적어 일반적인 특성으로 반영하기 어려운 점이 있다.

이전 논문에서 초광각 안저촬영술에서는 병변의 위치를 앞뒤 망막으로 분류하여 분석된 것에 비해, 본 연구에서는 보다 세분화된 구획을 통하여 병변의 위치에 따라 분석하였다는 점과 이전의 대부분의 논문에서의 다양한 주변부 망막병성 소견이 아닌 망막 열공이라는 단일 질환에 대한 연구로 진단에 적용할 수 있는 직접적인 연구였다는 점에서 의미가 있다 볼 수 있다.

결론적으로, 한국인 망막 열공 검사에 있어서 초광각 안저촬영술은 전체적으로 양호한 민감도와높은 특이도를 보였으나 뒤쪽 망막에 비해 앞쪽 망막, 특히 하측 사분위에서 민감도가 현저히 낮음을 확인할 수 있었다. 따라서 초광각 안저촬영술은 산동 후 안저 검사에 보조 장비로 사용할 수 있으나, 산동 후 안저검사가 반드시 병행되어야 할 것으로 보인다.

REFERENCES

- 1) Walker HK, Hall WD, Hurst JW, et al. Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations, 3rd ed. Boston: Butterworths, 1990; Chap. 117.
- 2) Neubauer AS, Kernt M, Haritoglou C, et al. Nonmydriatic screening for diabetic retinopathy by ultra-widefield scanning laser ophthalmoscopy (Optomap). Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2008;246:229-35.
- 3) Silva PS, Cavallerano JD, Sun JK, et al. Nonmydriatic ultrawide field retinal imaging compared with dilated standard 7-field 35-mm photography and retinal specialist examination for evaluation of diabetic retinopathy. Am J Ophthalmol 2012;154:549-59.e2.
- 4) Lee DH, Kim SS, Kim M, Koh HJ. Identifiable peripheral retinal lesions using ultra-wide field scanning laser ophthalmoscope and its usefulness in myopic patients. J Korean Ophthalmol Soc 2014; 55:1814-20.
- 5) Mackenzie PJ, Russell M, Ma PE, et al. Sensitivity and specificity of the optos optomap for detecting peripheral retinal lesions. Retina 2007;27:1119-24.
- 6) Mudvari SS, Virasch VV, Singa RM, MacCumber MW. Ultra-wide-field imaging for cytomegalovirus retinitis. Ophthalmic Surg Lasers Imaging 2010;41:311-5.
- 7) Chi Y, Guo C, Peng Y, et al. A prospective, observational study on the application of ultra-wide-field angiography in the evaluation and management of patients with anterior uveitis. PLoS One

- 2015;10:e0122749.
- 8) Khandhadia S, Madhusudhana KC, Kostakou A, et al. Use of Optomap for retinal screening within an eye casualty setting. Br J Ophthalmol 2009;93:52-5.
- 9) Purbrick RM, Izadi S, Gupta A, Chong NV. Comparison of Optomap ultrawide-field imaging versus slit-lamp biomicroscopy for assessment of diabetic retinopathy in a real-life clinic. Clin Ophthalmol 2014;8:1413-7.
- 10) Chou B. Limitations of the Panoramic 200 Optomap. Optom Vis Sci 2003;80:671-2.
- 11) Cheng SC, Yap MK, Goldschmidt E, et al. Use of the Optomap with lid retraction and its sensitivity and specificity. Clin Exp Optom 2008;91:373-8.
- 12) Kim SD, Yang SW, Woo KI, et al. Anatomy of Orbit, Eyelid, and Lacrimal system. In: Korean Society of Ophthalmic Plastic & Reconstructive Surgery, ed. Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery, 3rd ed. Goyang: Naewae Haksool, 2015; Chap. 1.

= 국문초록 =

한국인 망막 열공 환자에서 초광각 안저촬영술의 진단적 유용성

목적: 망막 열공 환자에서 산동 후 안저검사와 초광각 안저촬영술을 비교함으로써 초광각 안저촬영술의 유용성을 알아보려고 하였다.

대상과 방법: 망막 전문의에 의해 산동 후 안저검사서 망막 열공 소견을 확인한 이후, 초광각 안저촬영술을 시행한 160명의 환자 (230개의 병변)의 의무기록을 후향적으로 환자 특징 및 병변의 위치에 따라 분석하였다. 병변의 위치는 적도부 기준으로 전후 망막으로, 그리고 전후 망막을 각각 4개 구역(상측, 하측, 이측, 비측)으로 나누어 초광각 안저촬영술의 민감도와 특이도를 구하였다.

결과: 초광각 안저촬영술 민감도는 72% (95% 신뢰구간[95% confidence interval {CI}] 65-79%), 특이도는 94% (95% CI 90-98%)였다. 앞뒤 망막으로 비교를 하였을 때, 뒤쪽 망막의 경우, 민감도는 89% (95% CI 85-93%)였으며, 앞쪽 망막의 경우, 민감도는 72% (95% CI 66-78%)였으며, 앞뒤 망막에서 초광각 안저촬영술의 민감도는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p=0.007$). 부위별로 민감도를 비교하였을 때, 상, 이, 비측 부위별 민감도에서는 앞뒤 망막의 차이가 없었으나, 하측 민감도의 경우 앞뒤 망막의 민감도 차이가 있었으며, 앞쪽 망막의 하측 민감도는 43% (95% CI 29-57%)였다.

결론: 한국인 망막 열공 검사에 있어서 초광각 안저촬영술은 전체적으로 양호한 민감도를 보였으나 앞쪽 하측의 민감도는 상대적으로 낮은 것을 확인할 수 있었다. 따라서 초광각 안저 촬영술은 산동 후 안저 검사에 보조 장비로 사용할 수 있으나, 병변의 위치에 따라 민감도가 유의한 차이를 보이므로 산동 후 안저검사가 병행되어야 할 것으로 사료된다.

<대한안과학회지 2016;57(8):1254-1259>
