대한안과학회지 2014년 제 55 권 제 7 호
J Korean Ophthalmol Soc 2014;55(7):1017-1023
pISSN: 0378-6471 · eISSN: 2092-9374
http://dx.doi.org/10.3341/jkos.2014.55.7.1017

Original Article

무증상안의 형광안저촬영에서 관찰되는 주변부망막의 혈관성 형광누출

Peripheral Vascular Leakage Findings of Asymptomatic Eyes Based on Fluorescein Angiography

이상협[1] · 신용운[1] · 이병로[1] · 고명규[2]

Sang Hyup Lee, MD[1], Yong Un Shin, MD, PhD[1], Byung Ro Lee, MD, PhD[1], Myung Kyoo Ko, MD, PhD[2]

한양대학교 의과대학 한양대학교의대부속병원 안과학교실[1], 예수병원 안과[2]

Department of Ophthalmology, Hanyang University Medical Center, Hanyang University College of Medicine[1], Seoul, Korea
Department of Ophthalmology, Presbyterian Medical Center[2], Jeonju, Korea

Purpose: To report peripheral vascular retinal leakage findings of asymptomatic eyes based on fluorescein angiography, and investigate the associated factors.

Methods: Data were collected retrospectively from 47 subjects (94 eyes) and the peripheral leakage results based on fluorescein angiography were analyzed. The relationship between peripheral leakage findings and other factors including- arm-retinal circulation time (ARCT) and venous filling time (VFT), refractive error, age, hypertension, and diabetes- was evaluated.

Results: Ten eyes had peripheral leakage (21.3%). The mean age was 34.7 ± 7.86 years in the non-leakage group and 44.3 ± 9.63 years in the leakage group; the difference between the groups was statistically significant (p = 0.001). The mean spherical equivalent was -2.85 ± 2.71 diopter in the non-leakage group and -3.46 ± 3.62 diopter in the leakage group; the difference between the groups were not significant (p = 0.471). The mean ARCT was 10.50 ± 2.06 seconds in the non-leakage group and 11.76 ± 2.47 seconds in the leakage group; the difference between the groups was statistically significant (p = 0.041). The mean VFT was 9.70 ± 1.91 seconds in the non-leakage group and 10.75 ± 1.40 seconds in the leakage group; the difference between the groups was statistically significant (p = 0.048).

Conclusions: Peripheral leakage can be found in asymptomatic eyes. Age, VFT, and ARCT were correlated to peripheral leakage findings based on angiography. These leakage findings were thought to be related with histological properties and physiological changes in peripheral retina.

J Korean Ophthalmol Soc 2014;55(7):1017-1023

Key Words: Arm-retinal circulation time, Fluorescein angiography, Peripheral leakage, Venous filling time

1961년 Novotny and Alvis[1]에 의해 처음 기술된 이후로 형광안저촬영은 망막과 맥락막의 질환을 진단하고 연구하기에 유용한 가치가 있음이 입증되었다. 형광안저촬영은 망막혈관의 구조와 형태이상, 누출 등의 기능이상을 관찰하기에 유용한 검사방법이며 영상에서 혈관에 형광물질이 도달하는 시간을 활용하여 다양한 망막혈류 지표를 정의하고 순환장애를 가늠하는 도구로도 활용되어 왔다.[2-6] 형광안저촬영에서 발견되는 소견 중 하나인 형광누출은 망막혈관과 맥락막혈관의 형광이 모두 사라진 후기에도 지속적으로 형광이 관찰되는 현상으로, 혈액망막장벽의 손상으로 형광색소가 혈관 밖으로 새어 나와 발생한다. 발생기전으로는 혈액순환의 이상으로 망막혈관신생이 생성되거나 포도막

■ **Received:** 2013. 11. 1. ■ **Revised:** 2014. 1. 29.
■ **Accepted:** 2014. 6. 10.

■ Address reprint requests to **Sang Hyup Lee, MD**
Department of Ophthalmology, Hanyang University Medical Center, #222 Wangsimni-ro, Seongdong-gu, Seoul 133-791, Korea
Tel: 82-2-2290-8570, Fax: 82-2-2291-8517
E-mail: stynel@nate.com

ⓒ *2014 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.

염이나 망막혈관염 등의 안내염증, 종양 등의 질환이 원인으로 알려졌다.

주변부 망막은 후극부에 비하여 모세혈관의 혈관분포가 조밀하지 못하고 분지성이 낮아 망막혈류의 순환이 저조하다. 후극부에서 톱니둘레로 갈수록 이런 경향은 두드러지며, 형광안저촬영에서도 후극부와 차이를 보인다. 주변부 망막은 전반적으로 모세혈관망의 감소된 밀도가 관찰되며, 톱니둘레 근처에서는 동맥과 세정맥을 연결하는 단일 혈관고리(isolated loop)가 보이고 그 바깥은 모세혈관이 존재하지 않는 영역으로 알려졌다.[7] 주변부 망막에서 형광누출이 관찰되는 경우는 겸상세포망막증(sickle cell retinopathy)이나 일스병(Eales' disease), 당뇨망막병증 등의 혈관이상이나 포도막염 같은 안내염증에서 보고되었으나 건강한 사람의 눈에서는 알려지지 않았다.

1997년도에 Asdourian and Goldberg[7]는 12명의 건강한 사람들을 대상으로 형광안저촬영을 시행하여 주변부 망막혈관의 특징을 관찰하였으며, 형광안저촬영상 주변부망막의 혈관이상이나 형광누출은 관찰되지 않았다고 보고하였다. 그러나 Spitznas and Bornfeld[8]는 조직학적 분석으로 건강한 사람의 눈에서 주변부 모세혈관의 국소적 폐쇄를 확인하였으며, 모세혈관의 폐쇄가 주변부로 갈수록 빈번해지는 지형적 특성이 있음을 보였다. 아직까지 이러한 소견은 형광안저촬영에서 확인되지 않았었다.

본 연구에서는 무증상안의 형광안저촬영을 조사하여 주변부망막의 형광누출이 관찰되는 지를 확인하고자 하였다. 안과적 과거력이 없는 사람들을 대상으로 기존의 형광안저촬영 사진들을 조사하여 주변부망막의 형광누출을 찾아보았으며 주변부 망막 누출과 관련이 될 수 있는 인자들을 같이 조사하여 형광누출과의 연관성을 분석해 보았다.

대상과 방법

2010년 1월부터 2012년 10월까지 본원에서 형광안저촬영을 시행한 환자 283명의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 포함기준은 1) 안과적 질환의 과거력이 없는 눈으로 2) 환자 본인이 정밀검사를 원하거나 다른 검사로는 설명되지 않는 시력 불편을 호소하여 정밀검사를 시행한 경우로, 3) 주변부 망막이 선명하게 촬영되어 형광누출이 구분 가능한 형광안저촬영 기록을 가진 환자를 대상으로 하였다. 배제기준은 1) 전안부 및 안저검사, 빛간섭단층촬영을 포함한 모든 안과적 검사(형광안저촬영은 제외)에서 이상소견이 발견된 경우와 2) 형광안저촬영에서 후극부의 형광누출 및 기타 이상이 관찰되는 경우로 설정하였다.

모든 대상자는 형광안저촬영 전에 굴절검사 및 최대교정시력 측정, 안압검사, 세극등현미경검사, 빛간섭단층촬영, 형광안저촬영, 안저검사를 시행하였으며, 안저검사 시 접촉렌즈(Quadraspheric, Volk Optical, U.S.A.)를 사용하여 주변부 망막을 면밀히 관찰하였고 상기 검사에서 아무런 안과적 이상소견이 발견되지 않았다.

굴절검사 값은 마지막 외래 방문 시의 평균 구면렌즈 대응치 값을 구하였는데 단안에 형광누출이 관찰된 대상자는 병변이 있는 눈을 택하였고 양안에 형광누출이 관찰된 경우에는 병변이 더 심한 쪽 눈을, 누출이 관찰되지 않는 대상자에서는 무작위로 한 눈을 정하여 분석하였다.

저자들은 형광안저촬영 영상을 분석하여 형광누출의 유무와 위치를 파악하고 망막혈류 지표로서 팔망막순환시간(arm-retinal circulation time, ARCT)과 정맥만충시간(venous filling time, VFT)을 구하였다. 기저질환으로 고혈압과 당뇨의 동반 여부를 조사하였다. 형광누출과 관련하여 망막혈류 지표와 연령, 기저질환, 굴절이상과의 관련성을 분석하였다.

형광안저촬영

공초점레이저검안경(F-10 SLO, Nidek Co., Gamagory, Japan)을 이용하여 형광안저촬영을 시행하였다. 490 nm의 청색파장을 이용하여 형광물질을 자극하고 여과필터를 이용하여 500 nm 이상의 파장들만 검출하였다.

형광안저촬영 시 모든 환자는 양안을 1% 트로피카마이드와 10% 페닐에프린(Tropherin)을 이용하여 최대한 산동하여 검사하였으며 검사 전에 안저사진을 촬영하였다. 10% 나트륨플루오르세인 3 mL를 전완부를 통해 주사 후 1초 간격으로 후극부를 촬영하여 기록하였으며 망막정맥이 형광물질로 모두 찰 때까지 시행하였다. 그 후에 확대경을 장착하여 60도의 시야로 황반부에서부터 시작하여 주변부 망막을 Early Treatment of Diabetic Retinopathy Study 7-standard field protocol 방식으로 촬영하였다. 형광안저촬영의 초기 한번의 검사당 두 번의 망막주변부 촬영을 시행하였으며 환자에게 최대한의 측면부 주시를 유도하여 주변부 영상을 얻도록 하였다. 혈관 누출을 판별하기 어려울 정도의 영상인 경우에는 연구대상에서 제외하였다. 형광안저촬영 초기에는 공초점레이저검안경 기기의 내부 녹화기능을 사용하여 동영상으로도 저장하였으며 분석 시 활용하였다. 녹화한 비디오 형광안저촬영 영상은 검사시작부터 약 1분까지 녹화되었으며 초당 30프레임의 프레임속도를 지녔다.

형광안저촬영 영상을 통하여 팔망막순환시간(arm-to-retinal circulation time, ARCT)과 정맥만충시간(venous filing time, VFT)을 계산하였다. 시신경에서 1 시신경지름에 위치한 네 개의 혈관궁을 기준으로 혈관에서 조영제가 채워

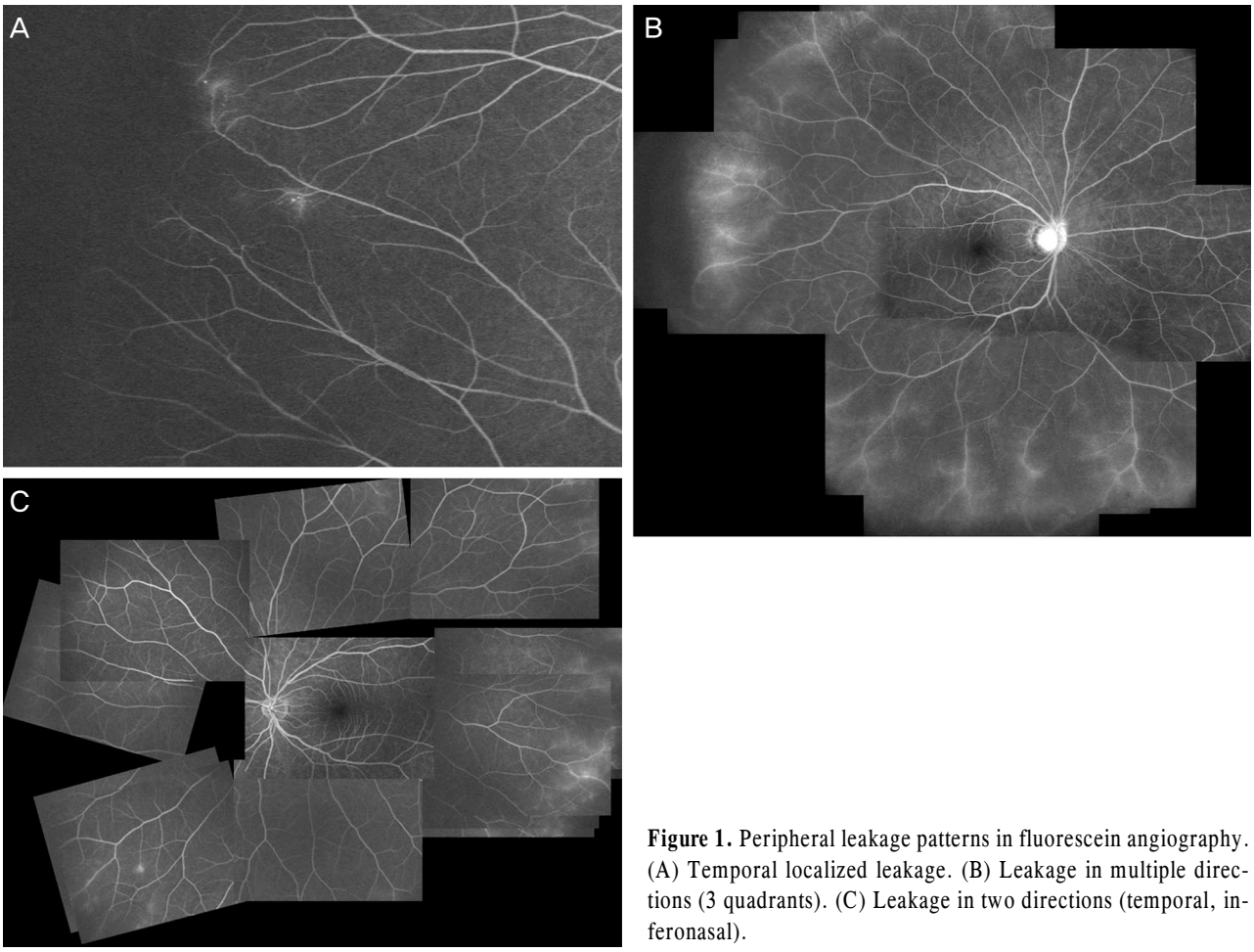

Figure 1. Peripheral leakage patterns in fluorescein angiography. (A) Temporal localized leakage. (B) Leakage in multiple directions (3 quadrants). (C) Leakage in two directions (temporal, inferonasal).

지는 첫 번째 사진의 시간을 ARCT로, 정맥의 층류시작부터 만충까지의 시간을 VFT로 정하여 측정하였으며, 사진영상과 동영상을 같이 분석하여 값을 구하였다. 주변부 촬영영상을 분석하여 형광누출여부를 구분하고 누출군과 비누출군으로 구분하였다. 누출군에서는 형광누출의 위치를 기록하였다. 편견을 배제하기 위해 2명의 연구자가 각각 누출여부와 위치를 분석한 후 일치하는 경우만을 누출로 분류하였으며, 각각 망막순환지표를 구하여 그 수치를 평균하였다.

통계학적 분석은 SPSS 소프트웨어(버전 18.0)를 사용하였으며 독립표본 *t* 검사와 Spearman 연관분석, 논리회귀분석을 사용하여 관련인자들의 인과관계를 분석하였다. *p* 수치가 0.05 미만인 값을 통계학적으로 유의하다고 판단하였다.

결 과

283명의 의무기록을 분석하여 형광안저촬영 외 다른 안과적 검사에서 이상소견이 관찰되거나 안과적 질환이 밝혀진 155명과 주변부망막의 안저검사를 시행하지 않은 48명, 형광안저촬영검사에서 주변부 망막이 자세히 촬영되지 않았거나 영상의 질이 낮은 33명을 제외하였다. 총 47명(남성 26명, 여성 21명)이 대상이 되었다.

형광안저촬영 영상을 분석하여 10명의 환자에서 주변부 형광누출을 발견하였다(남성 6명, 여성 4명) (Fig. 1). 비누출군은 22-57세(평균연령 34.7 ± 7.86세)이며 누출군은 29-61세(평균연령 44.3 ± 9.63세)로 두 군 간에는 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p=0.001). 평균 구면렌즈 대응치는 비누출군 -2.85 ± 2.71디옵터, 누출군 -3.46 ± 3.62디옵터로 유의하지 않았다(p=0.471). 평균 팔망막순환시간(ARCT)은 비누출군에서 10.50 ± 2.06초, 누출군에서 11.76 ± 2.47초였으며 통계적으로 유의하였다(p=0.041). 평균 정맥만충시간(VFT)은 비누출군에서 9.70 ± 1.91초, 누출군에서 10.75 ± 1.40초로 유의하였다(p=0.048) (Fig. 2). 고혈압이나 당뇨 등의 기저질환 동반여부는 두 군 간에 유의한 차이가 없었다(p=0.237, p=0.939) (Table 1).

누출군에서 발견되는 형광누출은 대부분 단안으로 발생하며 누출의 범위는 국소적인 단일 영역으로 한정되었다(8명). 1명의 환자에서 단안 2곳에서의 누출이 발견되었으며

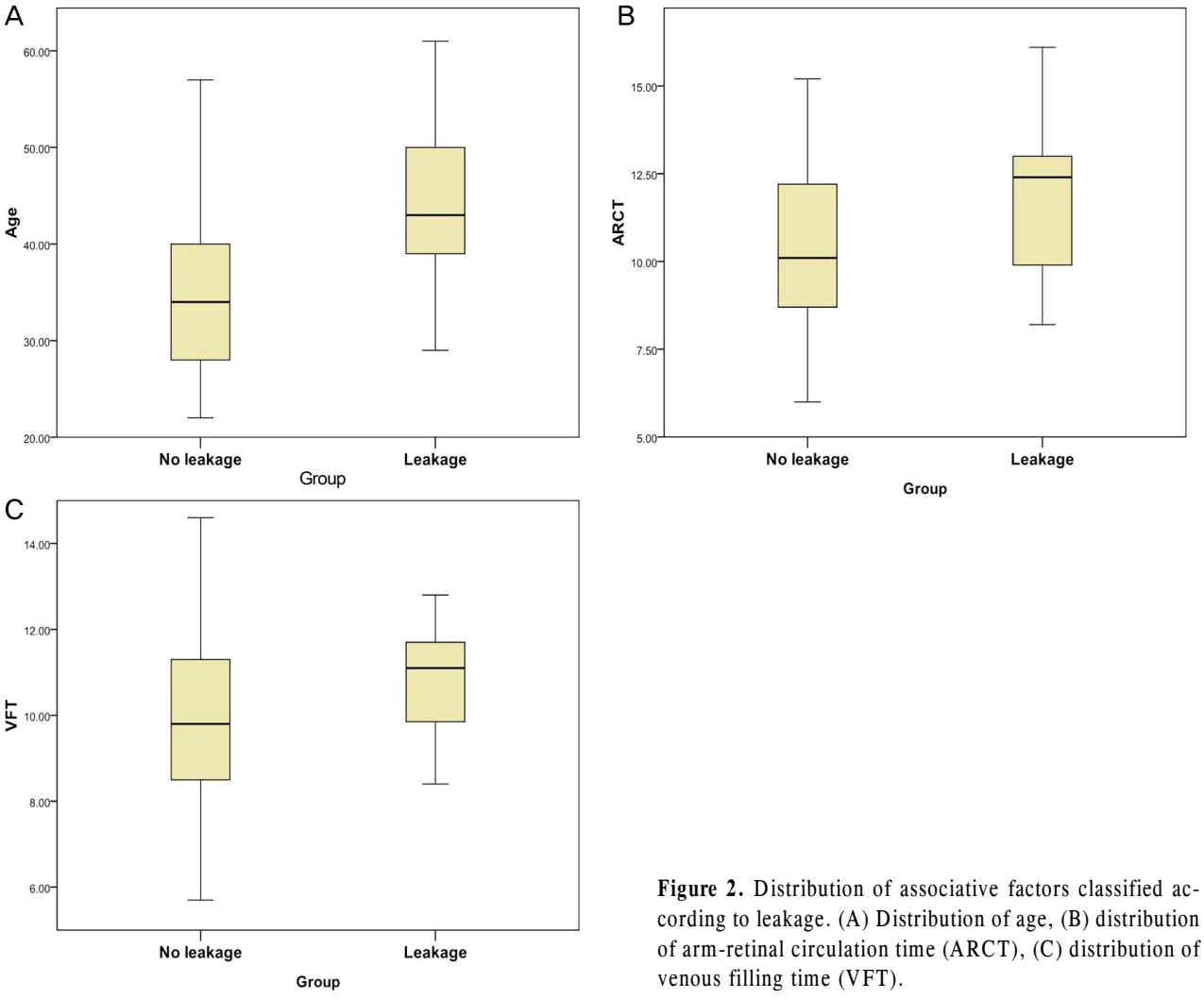

Figure 2. Distribution of associative factors classified according to leakage. (A) Distribution of age, (B) distribution of arm-retinal circulation time (ARCT), (C) distribution of venous filling time (VFT).

Table 1. Patient demographics at the time of angiography

	No leakage (n = 37)	Leakage (n = 10)	Total (n = 47)	*p*-value
Mean age (years)	34.7 ± 7.86	44.3 ± 9.63	36.3 ± 8.92	0.001*
M:F ratio (n)	17:20	3:2	23:24	
Spherical equivalent (diopter)	-2.85 ± 2.71	-3.46 ± 3.62	-2.96 ± 2.87	0.471*
Circulation parameters				
Mean ARCT	10.5 ± 2.06	11.8 ± 2.47	10.7 ± 2.17	0.041*
Mean VFT	9.70 ± 1.91	10.75 ± 1.40	9.88 ± 1.87	0.048*
Underlying disease				
Hypertension (%)	8 (21.6)	4 (40.0)	12 (25.5)	0.237†
Diabetes (%)	7 (18.9)	2 (20)	9 (19.1)	0.939†

Values are presented as mean ± SD.
ARCT = arm-retinal circulation time; VFT = venous filling time.
*p-value: statistical significance was calculated by independent-sample t-test; †p-value: statistical significance was calculated by Pearson's chi-square test.

(귀측, 하비측 주변부), 1명의 환자에서는 양안에서 넓은 범위의 다발성 형광누출이 발견되었다. 대부분의 형광누출의 위치는 하이측 또는 이측 방향이었다(6명, 60%) (Table 2). Spearman 연관분석을 이용하였을 때 팔망막순환시간과 정맥만충시간 간에는 통계적 유의성이 있었다(correlation coefficient=0.325, p=0.002). 그러나 연령과 정맥만충시간, 연령과 팔망막순환시간 간에는 통계적 유의성이 보이지 않았다(p=0.610, p=0.984) (Fig. 3). 연령과 정맥만충시간을 위험

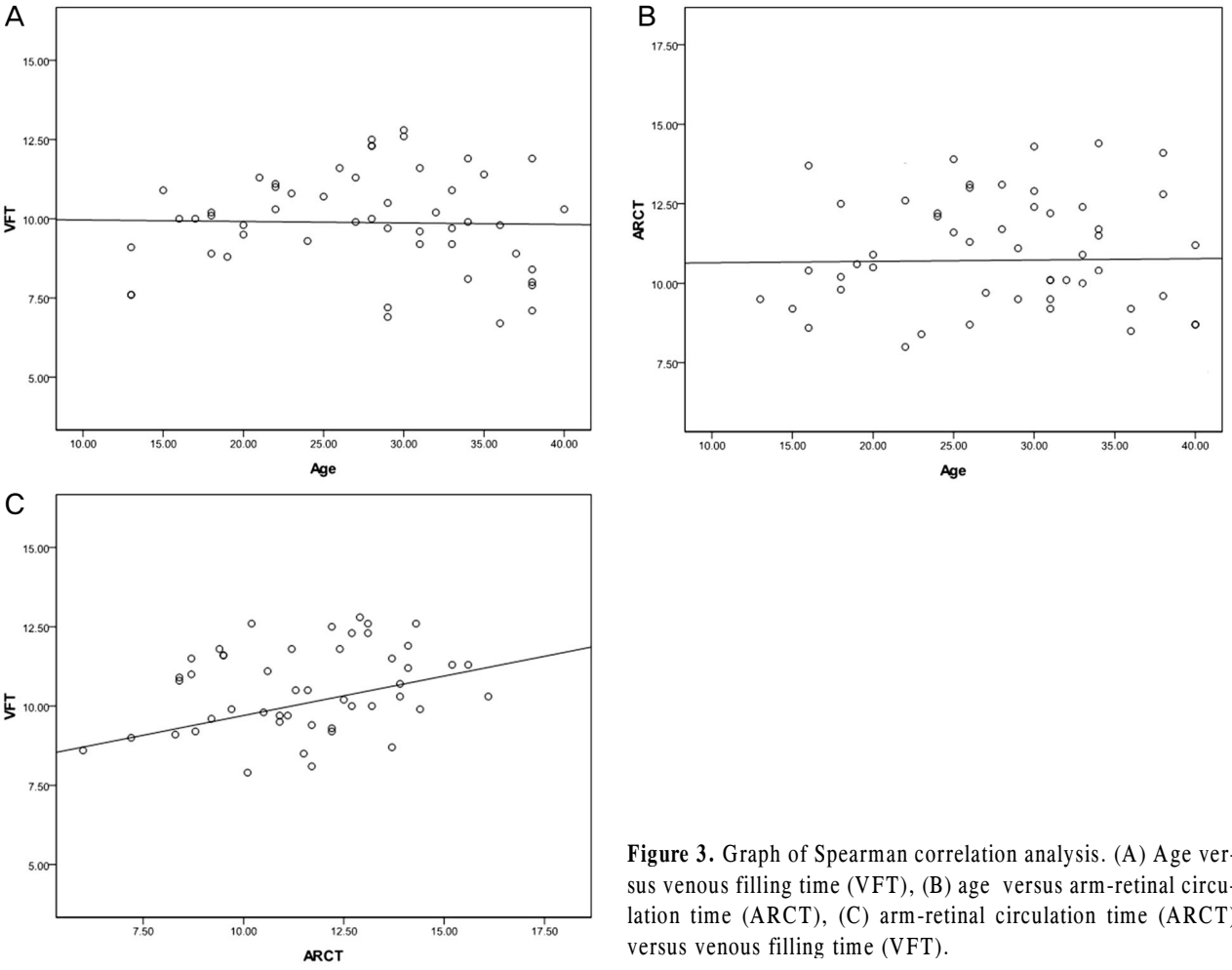

Figure 3. Graph of Spearman correlation analysis. (A) Age versus venous filling time (VFT), (B) age versus arm-retinal circulation time (ARCT), (C) arm-retinal circulation time (ARCT) versus venous filling time (VFT).

Table 2. Location of leakage point

Leakage location	Number of eyes
Nasal	1
Inferotemporal	4
Temporal	1
Superonasal	2
Two point (temporal, inferonasal)	1
Multiple directions	1*

*Patients had bilateral lesions.

인자로 논리회귀분석을 시행했을 때 각 인자의 교차비는 1.369 (VFT), 1.098 (연령)이며 통계학적으로 유의하였다 (p=0.020, p=0.035).

고 찰

본 연구에서 저자들은 무증상안들의 일부에서 주변부 망막의 자발적 형광누출소견을 발견하였으며 양상은 대부분 주변부 혈관 말단의 국소적 단일영역에서 나타났다. 연령과 망막순환지표로 사용한 정맥만충시간과 팔망막순환시간이 형광누출과 통계학적으로 연관이 있었다. 팔망막순환시간은 망막의 대순환을, 정맥충만시간은 망막주변부의 미세순환을 반영하는 지표로 알려졌는데[9,10] 이를 통해 주변부 형광누출이 망막의 연령과 관련된 퇴행성 변화와 관련이 있을 수 있고 주변부의 혈류장애의 영향을 받고 있다고 추측할 수 있다. 연령과 정맥만충시간, 연령과 팔망막순환시간 간에는 큰 통계학적 연관성이 관찰되지 않았는데, 이는 연령과 순환장애가 독립적으로 형광누출에 영향을 미칠 수 있음을 의미한다.

주변부 누출이 무증상안에서 관찰되는 기전은, 본 연구에선 망막의 혈류순환장애에 의한 현상일 것이라 추측할 수 있다. 망막 주변부에서 경도의 미세혈류 순환이상이 발생하면서 혈관의 허혈이 유발되고 여러 염증성 사이토카인들이 유리되면서 국소적인 혈관염이 발생된 것으로 생각한다.[11] 조직학적으로 후극부와 비교하여 주변부망막은 낮은 모세혈관 밀도를 보이며 분지성도 저조하고 가늘고 긴 혈관구조가 특징이다.[12,13] Spitznas and Bornfeld[8]는 주변부 망

막혈관의 구조에 대한 연구로 정상안에서 주변부 모세혈관의 국소적 폐쇄를 보고한 바 있다. 이러한 구조적 차이가 본 연구의 형광누출과 관련이 있다고 보이며, 저산소증에 취약한 구조가 혈류저하에 쉽게 혈관내피세포의 손상을 일으킬 것으로 생각한다.

연령과 관련된 주변부 망막의 퇴행성 변화가 동반된 원인기전일 수도 있다. 연령증가에 따른 변화로 주변부망막의 낭포변성과 퇴행성 세동맥경화가 흔하게 관찰된다.[12,13] 망막모세혈관의 분포가 저조하여 영양공급을 맥락막에 의존하게 되는데 앞맥락막순환계는 연령증가에 따라 혈관의 협세가 잘 나타난다고 알려졌으며 연령관련 퇴행성 변화로 홍채형광촬영(iris angiography)에서 형광유출이 보고된 바 있다.[14] 주변부망막의 맥락막 혈관이 퇴행성 변화로 형광안저촬영에서 형광누출을 발생시킨 원인일 수 있다.

그 외 생각할 수 있는 형광누출의 발생 기전으로 주변부 망막에서 발생한 유리체견인에 의해 형광누출이 나타나는 현상일 수도 있다. 본 연구에서는 광각렌즈를 이용한 주변부 관찰 시 의미 있는 유리체 견인을 관찰하진 못하였으나 경도의 주변부 유리체 견인에 의해 안저촬영상 형광누출로 관찰된 것일 수 있다. 또 다른 가능성으로 준 임상적인 혈관염이 있었거나 인지되지 않았던 주변부 망막의 이상이 증상이나 다른 임상검사의 이상 없이 형광안저 촬영에서만 관찰된 것일 수 있다.

정상안에서 주변부 형광누출이 없었다고 보고한 Asdourian and Goldberg[7]의 연구와 본 연구가 차이를 보이는 이유는 의학기기의 발달에 따른 차이일 수 있다. 본 연구에서 사용된 공초점레이저검안경은 적은 양의 레이저를 사용하여 환자에게 비교적 편하게 검사를 시행할 수 있도록 하면서 높은 대비도의 영상을 얻을 수 있었으며 검사 중 환자의 주변부망막을 실시간으로 광각의 시야로 확인할 수 있어 주변부 망막에서 발견되는 형광누출을 놓치지 않고 촬영할 수 있었다. Asdourian and Goldberg[7]의 연구는 난시의 교정과 반복 촬영으로 비교적 양질의 영상을 획득할 수 있었으나 과거의 안저촬영 카메라의 한계로 현대의 형광안저촬영에 비해 낮은 대비도와 좁은 광각의 영상만 획득할 수 있었고 속도가 느려 넓은 주변부 망막을 촬영하기에 어려움이 존재했다. 이러한 점에서 당시에는 주변부 망막의 형광누출이 관찰되지 않았을 것이다.

최근에 분지망막정맥폐쇄 환자에서 시행한 형광안저촬영에서 정상안이라 생각되는 반대안의 후기 주변부망막 형광누출을 발견한 보고가 있다.[10] 이 연구에서는 초광각형광안저촬영(Ultra wide field fluorescein angiography (UWFFA), Optos, Marlborough, MA, USA)을 영상기법으로 사용하여 기존의 형광안저촬영으로는 관찰하기 어려운 주변부 영상을 획득하였으며, 원인이 밝혀지지 않은 주변부망막의 형광누출이라는 점에서 본 연구와 유사한 소견을 보인다. 이러한 기기, 검사법의 차이와 상대적으로 후극부에 비하여 주변부 망막은 임상적 의의가 낮았기에 간과되었던 점에서 이전에는 주변부망막의 형광누출에 대해 보고된 바가 없었던 것으로 생각한다.

본 연구의 한계점은 후향적 연구라는 점과 증례가 많지 않다는 것이다. 연구 설계상 선택오류의 가능성이 있으며, 누출부위에 유리체망막견인이나 망막변성 등의 이상이 있는지를 안저검사로 재확인하는 것이 불가능하기 때문에 준임상적인 병변의 가능성이 있어 정상안이라 보기 어렵다. 또한 전신적인 검사를 시행하지 않았기 때문에 전신질환이 없다고 단언할 수 없다.

통계적 분석에서도 정맥만충시간과 팔망막순환시간이 두 집단에서 유의한 차이를 보였으나 그룹 간 평균차이가 1-2초로 큰 차이가 나지 않아 의미 있는 결과라 단언하기 어렵다. 대상자가 적은 본 연구의 한계로 정맥만충시간과 팔망막순환시간의 표준편차가 크기 때문에 그룹 간 차이가 명확하게 나타나지 않은 것이라 생각하며 해석 시 주의를 요한다. 증상이 없는 눈에서의 형광안저촬영은 검사의 침습성과 검사로 얻을 수 있는 이득이 미미하기에 사례가 드물고 정보수집이 어렵다.

다른 한계점으로 지속적인 추적관찰이 시행되지 않았다는 점을 들 수 있다. 비교를 위하여 시간 간격을 두고서 형광안저촬영을 다시 시행하였다면 형광누출부위의 변화를 비교하고 퇴행성변화의 가능성을 확인할 수 있었을 것으로 생각한다.

결론적으로 본 연구에서는 무증상 안에서 주변부형광누출이 발견되었음을 보였다. 원인과 발생기전은 정확히 알 수 없으나 주변부망막의 조직학적인 특징과 생리학적 변화와 관련이 있다고 생각하며 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각한다. 앞으로 증상이 없는 눈에서도 형광안저촬영의 분석 시 이러한 소견이 관찰될 수 있음을 유의하여야 할 것이다.

REFERENCES

1) Novotny HR, Alvis DL. A method of photographing fluorescencein circulating blood in the human retina. Circulation 1961;24:82-6.
2) Blair NP, Feke GT, Morales-Stoppello J, et al. Prolongation of the retinal mean circulation time in diabetes. Arch Ophthalmol 1982;100:764-8.
3) Soeldner JS, Christacopoulos PS, Gleason RE. Mean retinal circulation time as determined by fluorescein angiography in normal, prediabetic, and chemical-diabetic subjects. Diabetes 1976;25:903-8.
4) Yang YS, Kang P, Hwang JY, Kim JD. A study on microcirculation

time including retinal periphery in diabetic retinopathy using the fluorescein angiography. J Korean Ophthalmol Soc 2000;41:931-7.
5) Sinclair SH. Macular retinal capillary hemodynamics in diabetic patients. Ophthalmology 1991;98:1580-6.
6) Wolf S, Arend O, Toonen H, et al. Retinal capillary blood flow measurement with a scanning laser ophthalmoscope. Preliminary results. Ophthalmology 1991;98:996-1000.
7) Asdourian GK, Goldberg MF. The angiographic pattern of the peripheral retinal vasculature. Arch ophthalmol 1979;97:2316-8.
8) Spitznas M, Bornfeld N. The architecture of the most peripheral retinal vessels. Albrecht von Graefes Arch kiln Exp Ophthalmol 1977;203:217-29.
9) Kang HR, Yang YS. Comparison of venous filling times and SLO findings at each quadrant region in diabetic retinopathy. Korean J Ophthalmol 2003;17:133-9.
10) Azad RV, Baishya B, Pal N, et al. Comparative evaluation of oral fluorescein angiography using the confocal scanning laser ophthalmoscope and digital fundus camera with intravenous fluorescein angiography using the digital fundus camera. Clin Experiment Ophthalmol 2006;34:425-9.
11) Tsui I, Bajwa A, Franco-Cardenas V, et al. Peripheral fluorescein angiographic findings in fellow eyes of patients with branch retinal vein occlusion. Int J Inflam 2013;2013:464127.
12) Rutnin U, Schepens CL. Fundus appearance in normal eyes. II. The standard peripheral fundus and developmental variations. Am J Ophthalmol 1967;64:840-52.
13) Rutnin U, Schepens CL. Fundus appearance in normal eyes. 3. Peripheral degenerations. Am J Ophthalmol 1967;64:1040-62.
14) Van Nerom PR, Rosenthal AR, Jacobson DR, et al. Iris angiography and aqueous photofluorometry in normal subjects. Arch Ophthalmol 1981;99:489-93.

= 국문초록 =

무증상안의 형광안저촬영에서 관찰되는 주변부망막의 혈관성 형광누출

목적: 무증상안의 형광안저촬영에서 발견되는 주변부 형광누출을 조사하고 영향을 줄 수 있는 관련인자를 분석해 보았다.
대상과 방법: 47명 94안을 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 형광안저촬영에서 주변부의 형광누출여부와 발생 위치를 조사하고, 팔망막순환시간, 정맥만충시간, 굴절이상, 연령, 고혈압과 당뇨의 관련성을 분석하였다.
결과: 47명 중 10명(11안)에서 주변부형광누출이 관찰되었다. 비누출군의 평균연령은 34.7 ± 7.86세이고 누출군의 평균연령은 44.3 ± 9.63세였으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p=0.001). 평균 구면렌즈 대응치는 비누출군 −2.85 ± 2.71디옵터, 누출군 −3.46 ± 3.62디옵터로 유의하지 않았다(p=0.471). 평균 팔망막순환시간은 비누출군에서 10.50 ± 2.06초, 누출군에서 11.76 ± 2.47초로 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p=0.041). 평균 정맥만충시간은 비누출군에서 9.70 ± 1.91초, 누출군에서 10.75 ± 1.40초로 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p=0.048).
결론: 무증상안에서도 다른 안과적 이상 없이 주변부 형광누출이 관찰될 수 있음을 확인하였다. 연령과 정맥만충시간, 팔망막순환시간이 형광누출과 밀접한 관련성이 있으며 이는 주변부망막의 조직학적인 특징과 생리학적 변화와 관련이 있을 것으로 생각한다.
〈대한안과학회지 2014;55(7):1017–1023〉