

비동맥성 앞허혈시신경병증과 시신경염 감별을 위한 형광안저혈관조영술의 유용성

김시범 · 경성은

단국대학교 의과대학 안과학교실

목적: 비동맥성 앞허혈시신경병증과 시신경염은 임상양상이 전형적이지 않은 경우 감별에 어려움을 겪기 쉽다. 저자들은 형광안저혈관조영술 소견을 토대로 두 질환의 감별에 도움을 줄 수 있는 특징을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 2003년부터 2010년까지 본원에서 비동맥성 앞허혈시신경병증과 시신경염의 진단을 받고 형광안저혈관조영술을 시행 받은 41명 41안을 대상으로 후향적으로 망막동맥, 시신경유두, 시신경유두주위 맥락막혈관에서의 형광충만 시작, 완료시간 및 관류시간을 측정하였으며 임상양상, 시신경 유두, 출혈, 시야검사 결과를 조사하였다.

결과: 비동맥성 앞허혈시신경병증에서 시신경유두 형광충만 시작 및 완료시간과 관류시간, 유두주위 맥락막순환 시작 및 완료시간과 관류시간 모두 시신경염보다 유의하게 지연되어 있었다($p < 0.05$). 시신경유두주위 형광누출은 두 군 간에 유의한 차이를 나타내지 않았다($p = 0.324$).

결론: 시신경유두와 유두주위 맥락막의 형광충만 소견이 비동맥성 앞허혈시신경병증에서 시신경염과 유의한 차이를 보여, 임상양상으로 두 질환의 감별이 어려운 경우 치료 방침을 정하는 데 있어서 도움을 줄 수 있을 것으로 생각한다.

〈대한안과학회지 2012;53(8):1143-1149〉

비동맥성 앞허혈시신경병증과 시신경염은 성인에서 신경성 시력상실의 가장 흔한 원인 중의 하나이다. 환자의 연령, 통증의 유무와 발병양상, 시야검사 등이 두 질환의 감별점이 될 수 있지만, 전형적인 임상양상을 동반하지 않는 경우 이러한 것만으로는 정확한 감별이 어렵다. 앞허혈시신경병증은 사상판, 앞사상판, 시신경의 사상판후측 부위의 혈류 공급의 장애가 그 원인으로 생각되고 있다.¹ 시신경유두부의 혈류는 뒤섬모체동맥(posterior ciliary artery)의 관류압(perfusion pressure)과 저항에 의해 유지되는데 이의 균형이 깨져 생기는 허혈성 변화가 병인으로 생각한다. 그중 관류압은 평균 혈압에서 안압을 뺀 것으로 정의되며 평균혈압이 임계치 이상으로 떨어지거나 안압이 상승하면 관류압이 하강하고 결과적으로 시신경 유두부의 혈류가 감소하여 허혈성 변화에 빠진다.¹ 이러한 상황을

일으키는 요인으로 전신혈관질환인 고혈압, 당뇨, 고지혈증, 심혈관질환, 거대세포동맥염 등과 안구 자체 요인으로 안압상승, 작은 시신경 유두부 등이 앞허혈시신경병증의 위험 인자로 알려졌다.¹⁻⁶ 앞허혈시신경병증은 동맥성과 비동맥성으로 나뉘게 되는데, 동맥성의 경우 특징적인 측두부 동통과 함께 혈액학적 검사상 적혈구 침강반응 상승, 조직검사 등의 진단에 도움이 되는 증상 및 소견이 있지만, 비동맥성 앞허혈시신경병증의 경우 확진할 수 있는 검사가 없다.

시신경염은 시신경수초의 염증이나 탈수초화로 인한 시신경의 질환으로 급격한 시력감소를 주 증상으로 하고 안구운동 시 안구주위 통증이 수반되며 다발성 경화증과 밀접한 관련을 갖고 있다고 알려졌으나, 한국인에서의 관련성은 현저히 낮은 것으로 보고되었다.⁷⁻⁹

시신경염의 경우엔 대개 시력 예후가 좋은 반면, 비동맥성 앞허혈시신경병증은 아직 효과적인 치료법이 알려져 있지 않고 시력저하나 시야장애가 비가역적인 경우가 많다.⁷⁻¹² 따라서 두 질환을 감별하는 것이 환자의 예후와 치료방침을 결정하는 데 있어서 매우 중요하다. 이에 저자들은 비동맥성 앞허혈시신경병증과 시신경염의 임상양상을 조사하고 형광안저혈관조영술 소견을 토대로 두 질환의 감별에 도움을 줄 수 있는 특징을 알아보고자 하였다.

■ 접수 일: 2011년 11월 15일 ■ 심사통과일: 2012년 3월 9일
■ 게재허가일: 2012년 6월 19일

■ 책임저자: 경 성 은

충남 천안시 동남구 망향로 201
단국대학교병원 안과
Tel: 041-550-6490, Fax: 041-561-0137
E-mail: kseeeye@hanmail.net

* 이 논문의 요지는 2011년 대한안과학회 제105회 학술대회에서 구연으로 발표되었음.

* 본 논문의 연구는 2011학년도 단국대학교 연구비로 지원되었음.

대상과 방법

2003년부터 2010년까지 8년간 본원에 내원한 환자 중 최소 6개월 이상 경과 관찰이 가능했던 비동맥성 앞허혈성 시신경병증과 시신경염의 진단을 받은 환자 중 내원 당시 형광안저혈관조영술을 시행하였던 경우를 대상에 포함시켜 후향적으로 분석하였다. 모든 환자에서 한천석시력표를 이용하여 초진 시 최대교정시력과 최종 추적관찰 시의 최대 교정시력을 측정하였고, 동공대광반사 양상, 시신경 유두 소견 및 안구운동 시의 동통, 두통 및 감기증상 등의 동반 증상, 전신질환 유무를 기록하였다. 시야검사는 험프리 자동시야검사계(Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA, USA)를 이용하여 screening full field 120-1 program 또는 threshold 30-2 program을 시행하였다.

앞허혈시신경병증의 진단기준은 무통성의 갑작스러운 시력저하와 함께 구심성 동공운동장애를 보이면서, 시신경 유두부 이상소견과 연관된 시야결손이 있으며, 갑작스러운 시력저하나 시야장애의 원인이 될만한 다른 안과적인 질환이 없는 경우로 하였다. 시신경염의 진단은 안구운동 시 통증을 동반한 갑작스러운 시력저하, 시야장애와 함께 구심성 동공운동장애를 보이면서, 갑작스러운 시력저하나 시야장애의 원인이 될만한 다른 안과적인 질환이 없는 경우로 하였다. 이 중 처음 진단과 다른 경과를 보이거나 현재 또는 과거에 녹내장의 병력이 있었던 경우, 망막이나 시신경에 독성을 초래할 수 있는 약물을 복용한 경우, 유전성이나 외상성 시신경병증이 의심되는 경우, 시신경 경로에 영향을 주는 병변이 있는 환자는 제외하였으며, 앞허혈시신경병증 환자들 중 특징적인 측두부 두통을 호소하며, 혈액학적 검사상 적혈구 침강반응의 상승을 보이며 안와주위 동통 등의 동반증상이 있어 거대세포 동맥염과 연관되어 발생한 앞허혈시신경병증으로 의심되는 경우는 연구에서 제외하였다.

형광안저혈관조영술은 대상에 포함된 모든 환자들에서 질병의 급성기 시기(증상 시작 10일 이내)에 시행되었다. 검사는 한 명의 검사자에 의해 VISUCAM LITE (Karl Zeiss, Germany)로 시행되었으며, 전주정맥에 25% sodium fluorescein 5 cc 주사 후, 환안의 촬영을 시작하였다. 주사 후, 7-8초 후부터 후극부를 촬영시작 후, 매초 단위로 촬영을 하여 맥락막, 시신경유두, 중심망막동맥에 형광조영이 나타나는 시점을 기준으로 촬영을 하였다. 맥락막 재순환기 이후에는 주변부 망막도 함께 촬영하였고, 주사 후 15-20분의 후기 사진까지 촬영을 한 후 검사를 마쳤다. 각 질병에서의 맥락막, 망막, 시신경유두 부위의 혈류순환을 측정하기 위해 시신경유두 주위 1 Disc diameter 이내의 맥락막(peripapillary choroid)과, 중심망막동맥(central ret-

inal artery), 시신경유두의 앞사상판(prelaminar optic disc)에 조영제가 처음 나타나는 시간을 기록하였다. 맥락막과 시신경유두 혈류의 관류시간(perfusion time)을 측정하기 위해 시신경유두 주위 1 Disc diameter 이내의 맥락막과 시신경유두의 조영제가 완전히 충만되는 시간도 기록하여, 두 시간의 차를 관류시간으로 정의하였으며, 재순환기 이전에 시신경유두 주위에서 형광누출 소견이 관찰된 경우를 조사하여 각각의 기록된 시간과 관류시간, 형광누출 여부를 두 군에서 비교하였다.

통계적 분석은 SPSS 18.0을 사용하였고 두 군에서의 각각의 형광충만 시간과 관류시간의 비교는 Student *t*-test를 이용하였고, 시신경유두 주위 형광누출의 빈도 분석에는 Chi-square test를 이용하였다. *p* 값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의하다고 판정하였다.

결 과

대상환자는 41명 41안으로 시신경염이 18안, 비동맥성 앞허혈시신경병증이 23안이었다. 질병군별 환자의 기본 정보, 초진시 및 최종시력, 시야검사 소견은 Table 1에 정리되어있다. 시신경염 환자들은 뇌 자기공명영상 소견상 다발성 경화증이 발견된 1명을 제외하고는 전신질환을 가지고 있지 않았으며, 앞허혈시신경병증 환자들은 기저질환이 없는 2명을 제외하고 모든 환자들에서 당뇨, 고혈압, 뇌혈관질환, 고중성지방혈증 등의 전신질환을 하나 이상 가지고 있었다.

시신경염 환자의 나이는 평균 38.3세(27-54세)였고, 앞허혈시신경병증은 평균 62.3세(41-88세)이었다. 대상환자 41명 중 남자가 23명, 여자가 18명이었고 두 군 간의 남녀성비는 비슷하였다. 평균 추적관찰 기간은 1.2년(6개월-3년)이었다. 초진 및 최종시력을 비교하여 봤을 때, 0.1 미만의 시력을 보인 환자의 비율이 앞허혈시신경병증이 시신경염보다 더 많이 차지하고 있어 시력예후가 더 좋지 않음을 시사하였다(Table 1).

시야검사는 시야검사가 가능했던 시신경염 17안, 앞허혈시신경병증 21안에서 시행하였다. 시신경염 17안 중 6안에서 중심 또는 중심부근암점, 활모양 시야결손은 6안, 전반적인 감도저하가 3안, 전시야협착이 2안에서 나타났다. 앞허혈시신경병증 21안 중 수평시야결손이 10안에서 나타났으며(상측 결손 5안, 하측 결손 5안), 중심암점 2안, 활모양 시야결손 3안, 전반적인 감도저하가 1안, 전시야협착이 5안에서 나타났다(Table 1).

두 질환군에서 형광안저혈관조영술 소견을 비교하였다(Table 2, 3).

중심망막동맥에 형광충만이 시작되는 시간은 시신경염에

Table 1. Summary of sex, age, periocular pain, initial & final BCVA, and visual field findings in the two group

	ON (n = 18)	AION (n = 23)
Age (yr)	38.3 ± 8.3	62.3 ± 11.5
Sex		
Male	7 (38.9%)	16 (69.6%)
Female	11 (61.1%)	7 (30.4%)
Periocular or EOM pain*	18 (100%)	0 (0%)
Initial BCVA		
≥1.0	8 (44.4%)	2 (8.7%)
0.5-0.9	3 (16.7%)	6 (26.1%)
0.1-0.4	4 (22.2%)	7 (30.4%)
<0.1	3 (16.7%)	8 (34.8%)
Final BCVA		
≥1.0	14 (77.8%)	1 (4.4%)
0.5-0.9	4 (22.2%)	11 (47.8%)
0.1-0.4	0 (0%)	5 (21.7%)
<0.1	0 (0%)	6 (26.1%)
Visual field findings		
Central or paracentral scotoma	6 (33.3%)	2 (8.8%)
Arcuate scotoma	6 (33.3%)	3 (13.0%)
Generalized depression	3 (16.7%)	1 (4.3%)
Altitudinal defect		
Superior	0 (0%)	5 (21.7%)
Inferior	0 (0%)	5 (21.7%)
Total or nearly total field defect	2 (11.1%)	5 (21.7%)
Not performed	1 (5.6%)	2 (8.8%)

Values are presented as mean ± SD or number (%).

ON = optic neuritis; AION = nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy; BCVA = best corrected visual acuity.

*Periocular or EOM pain was an exclusion criterion for nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy.

Table 2. Comparison of fluorescein angiography data in optic neuritis and nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy patients

(sec)	ON		AION		p
	Mean ± SD	Range	Mean ± SD	Range	
RAO	13.71 ± 1.81	10.0-16.8	16.61 ± 3.60	12.4-26.6	0.002
CO	13.44 ± 2.07	10.0-16.4	16.36 ± 3.73	12.3-25.6	0.003
CF	16.94 ± 2.47	12.2-20.4	22.18 ± 5.66	15.2-36.9	<0.001
CP	3.50 ± 1.27	1.8-5.7	5.82 ± 2.69	1.7-12.3	0.001
ODO	13.21 ± 2.08	9.0-16.7	16.16 ± 3.22	12.3-23.0	0.002
ODF	15.57 ± 2.41	11.3-20.0	23.37 ± 8.77	15.8-59.0	0.001
ODP	2.36 ± 1.86	0.7-7.5	7.21 ± 8.81	2.5-46.7	0.028

RAO = retinal artery onset time; CO = peripapillary choroid onset time; CF = peripapillary choroid filling time; CP = peripapillary choroid perfusion time; ODO = optic disc onset time; ODF = optic disc filling time; ODP = optic disc perfusion time.

Table 3. FAG findings, fluorescein leakage at optic disc

	ON (n = 18)	AION (n = 23)	p
Leakage			0.324
Positive	14 (77.8%)	14 (60.9%)	
Negative	4 (22.2%)	9 (39.1%)	

Values are presented as number (%).

서 13.71초(10.0-16.8초), 앞허혈시신경병증에서 16.61초(12.4-26.6초)로 두 군 간의 유의한 차이를 보였다($p=0.002$). 유두주위 맥락막의 형광충만 시작시간은 각각 13.44초(10.0-16.4초), 16.36초(12.3-25.6초), 맥락막 형광충만

완료시간은 각각 16.94초(12.2-20.4초), 22.18초(15.2-36.9초)로 두 군 간의 유의한 차이를 보였다($p=0.003$, $p<0.001$). 시신경유두의 형광충만 시작시간은 각각 13.21초(9.0-16.7초), 16.16초(12.3-23.0초), 시신경유두 형

광충만 완료시간은 각각 15.57초(11.3-20.0초), 23.37초(15.8-59.0초)로 측정되어 역시 두 군 간의 유의한 차이를 보였다($p=0.002$, $p=0.001$). 형광충만 시작시간과 완료시간의 차로 계산된 관류시간 역시 유두주위 맥락막 관류시간은 각각 3.50초(1.8-5.7초), 5.82초(1.7-12.3초), 시신경유두 관류시간은 각각 2.36초(0.7-7.5초), 7.21초(2.5-46.7초)로 측정되어 앞허혈시신경병증에서 유의하게 지연된 관류시간을 보였다($p=0.001$, $p=0.028$)(Table 2).

시신경유두 주위 형광누출 소견은 시신경염이 20안 중 14안(77.8%), 앞허혈시신경병증 23안 중 14안(60.9%)으로 관찰되었고, 빈도상에서 두 군 간의 유의한 차이는 없었다($p=0.324$)(Table 3).

고 찰

시신경염과 앞허혈시신경병증은 그 예후와 치료면에서 차이를 보이기 때문에, 두 질환을 감별하는 것이 환자의 예후와 치료방침을 결정하는 데 있어서 중요하다. 대부분의 경우 두 질환의 감별은 병력, 임상양상, 안저소견, 시야검사, 시유발전위검사 등을 통해 이루어진다.

두 질환을 쉽게 감별할 수 있는 가장 큰 특징은 안구 운동 시 안구 주위 통증과 발병연령의 차이라고 알려졌다. 이 중 안구 운동 시 안구 주위 통증은 시신경염에서 2/3 이상에서 나타난다고 알려졌다.¹³ 본 연구에서는 보다 전형적인 환자군에서의 형광안저혈관조영술 소견의 비교를 위해 안구주위 통증이 있을 경우 시신경염으로 진단하였으나, Boghen and Glaser¹⁴에 의하면 앞허혈시신경병증에서도 안구 주위 통증은 11%에서 발생한다고 보고하였고, 국내에서도 Jung and Kim¹⁵은 10%에서 발생한다고 보고하였다. 뿐만 아니라 시신경염과 허혈성 시신경병증의 중복되는 특성에 대하여 조사한 Rizzo and Lessell⁹의 연구에서도 시신경염 환자의 69%만이 안구 주위 동통을 호소하였고, ONTT (Optic Neuritis Treatment Trial)⁵에서는 92.2%에서 안구주위 동통소견이 있었고, 이 중 35.8%에서만 안구 운동 시 통증 소견을 나타내었다.

또한 IONDT (Ischemic Optic Neuropathy Decompression Trial Research Group)¹⁶에서 앞허혈시신경병증의 평균 발병연령이 66세라고 보고하는 등, 발병연령이 시신경염에 비해 늦은 것으로 알려졌고 본 연구 결과에서도 앞허혈시신경병증 환자의 평균 나이는 62.3세, 시신경염의 평균 나이는 38.3세로 나타났다. 하지만 Hayreh et al¹은 11세에 발생한 앞허혈시신경병증을 보고하였고, 국내에서도 Park and Chang¹⁰과 Kim and Hwang¹⁷도 역시 20-30대의 연령층에서 발병한 경우를 보고하였다. 이처럼 임상양상 간의 중복

되는 특성이 많기 때문에 발병연령과 안구 주위 통증 등의 소견으로 두 질환을 감별하기에는 다소 무리가 있을 것으로 생각한다. 특히 안구 주위 통증이나 안구운동 시 통증을 호소하지 않는 중장년층 환자에 있어서는 특히 시신경염과 앞허혈시신경병증의 감별은 더욱더 신중을 기해야 할 것이다.

Jung and Kim¹⁵은 두 질환의 시신경유두의 특징을 조합, 비교함으로써 두 질환의 감별에 도움을 줄 수 있다고 보고하였으나, 본 연구에서는 유두부종의 경계를 나누는 기준이 불분명하여 이를 구분하지 않았다. Hayreh^{18,19}는 비동맥성 허혈성시신경병증의 형광안저혈관조영술 소견을 분석하여 시신경유두와 유두주위 맥락막의 형광충만이 지연됨을 보고하였으나 정량적 비교가 이루어져 있지 않은 한계점이 있다. Arnold and Hepler²⁰는 비동맥성 앞허혈시신경병증의 형광안저혈관조영술 소견을 대조군과의 정량적 비교를 통해 분석함으로써 유두주위 맥락막 형광충만은 대조군과 유의한 차이는 없으나 시신경 유두의 전사상판의 형광충만은 대조군과 비교하였을 때 유의하게 지연된 소견을 보인다고 보고하였다. 시신경부종에 대한 형광안저소견에 대한 연구에서 허혈성시신경병에서는 맥락막과 시신경 주위 형광충만이 지연되며, 시신경염과 유두부종에서는 형광누출이 관찰된다고 하였다. 그러나 허혈성 시신경병의 경우도 발생 후 2-3주가 지나면 시신경 주위로 형광물질이 누출이 관찰되며 이는 시신경유두내 모세혈관의 허혈성 손상과 모세혈관 압박에 의한 정맥울혈로 인한 것이라고 설명하였다.²¹

동맥성과 비동맥성 앞허혈시신경병증을 비교한 연구에서는 동맥성 질환에서는 맥락막 형광충만의 지연을 보였으나 비동맥성 질환에서는 대조군과 유의하게 차이 나지 않는 국소적 충만지연을 보였다고 발표되었다.^{22,23} 이러한 배경지식을 바탕으로 본 연구에서는 시신경염과 비동맥성 앞허혈시신경병증에서의 형광안저소견을 비교 분석한 결과, 유두주위 맥락막과 시신경 유두부위 모두에서 형광충만이 시작되는 시간과 형광충만이 완료되기까지의 관류시간이 앞허혈시신경병증에서 더 유의하게 지연되어 있었다(Table 2, Fig. 1, 2).

본 연구에서 시신경유두부 형광누출 유무는 두 질환에서 유의한 차이가 없었다. 이는 허혈성시신경병이 통증 없는 시력 소실의 특징을 보여 본원에 내원하기까지는 이미 시간이 경과하여 형광안저촬영상 형광누출을 보인 것으로 생각한다. 따라서 형광누출 유무로 두 질환을 감별하기는 제한점이 있을 것으로 생각한다.

Evans et al²⁴은 시신경의 전사상판과 유두주위 맥락막 부위의 관류시간이 5초 이상 지연될 경우 유의한 변화가 있는 것이라고 보고하였다. 본 연구의 결과 앞허혈시신경병증에서 시신경과 유두주위 맥락막의 관류시간의 평균은 각각

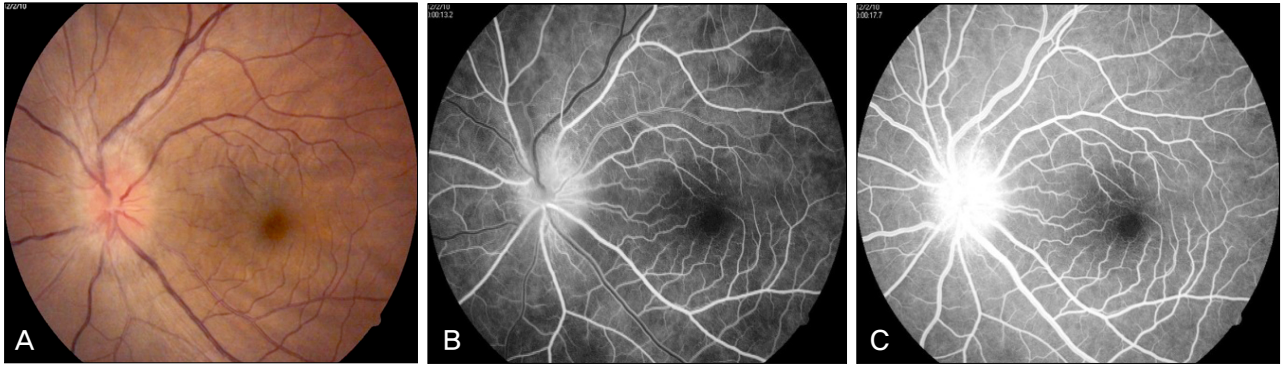


Figure 1. Fluorescein angiographic findings of typical case of optic neuritis. Fundus color photograph (A) shows optic disc edema. The fluorescein angiographic finding at 13 seconds (B) shows the beginning of the filling of optic disc head and peripapillary choroid. The finding at 17 seconds (C) shows the complete filling of peripapillary choroid and optic disc head.

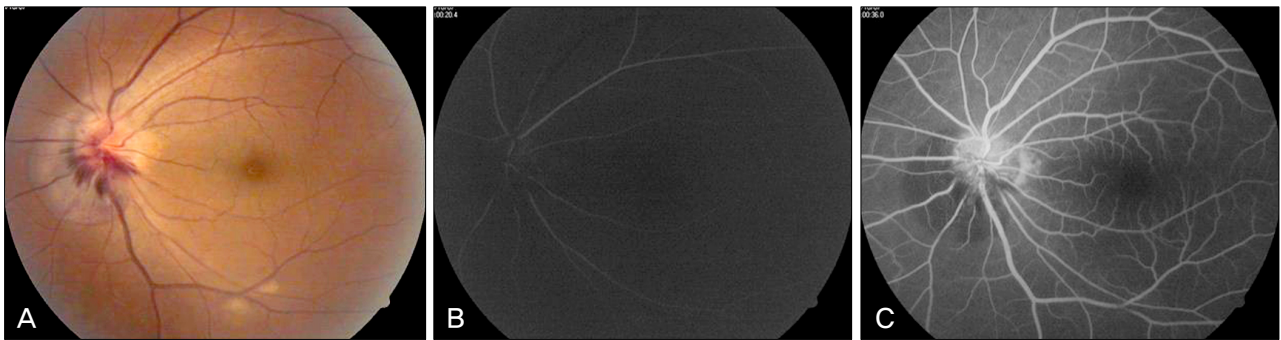


Figure 2. Fluorescein angiographic findings of typical case of non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy. Fundus color photograph (A) shows optic disc edema with hemorrhage. The fluorescein angiographic finding at 20 seconds (B) shows the delayed filling of peripapillary choroid and optic disc head. The finding at 36 seconds (C) shows complete filling of peripapillary choroid and optic disc.

7.21초, 5.82초로 이러한 시신경유두와 유두주위 맥락막의 지연된 관류시간은 시신경 유두와 맥락막의 미세순환(microcirculation)의 관류장애를 시사하는 것으로 두 부위의 혈류공급을 담당하는 짧은뒤섬모체동맥(short posterior ciliary artery)의 부분적 폐쇄 또는 유두주위 맥락막의 낮은 관류압으로 인한 결과라고 생각할 수 있다. 이는 이미 알려진 비동맥성 앞허혈시신경병증의 병인과도 일맥상통한다.

본 연구에서는 두 군에서 연령에 있어서 차이를 보이기 때문에, 결과상에 나타난 형광충만 지연과 관류지연이 단순 질병의 병인뿐만 아니라 고령으로 인한 혈류장애의 영향도 함께 작용하였다고 볼 수 있다. 실제로 정상 형광안저혈관조영소견상에서도 나이드는 사람에서 젊은 사람보다 맥락막형광이 2-5초 늦게 나타날 수 있다고 알려졌다.²⁵ 하지만 앞허혈시신경병증의 원인에 있어서 전신질환의 영향을 생각해 볼 때 노화에 따른 혈역학적 변화 역시 병인으로서 함께 포함될 수 있을 것이다.

결론적으로, 본 연구는 비동맥성 앞허혈시신경병증이 시신경염에서보다 시신경 유두의 전사상판과 유두주위 맥락막 관류시간의 통계학적으로 유의한 지연이 있었고, 이를

정량화하여 비교하였다는 점에서 의의가 있다. 시신경 유두의 사상판이나 후사상판(laminar or retrolaminar optic nerve head)의 경색을 직접적으로 입증할 수 있는 방법은 조직병리학적 확진이기 때문에 형광안저혈관조영술 소견의 차이만으로 두 질환을 감별하는 데에는 한계점이 있다. 하지만 병력, 임상양상, 안저소견, 시야검사 소견만으로 두 질환을 감별하기에 어려운 경우, 특히, 안구주위 동통이나 모호한 연령대의 환자에 있어서 이러한 시신경 유두 및 맥락막의 관류시간의 상대적 지연 소견이 진단을 예측하는 정확성을 높여서 두 질환의 감별에 도움을 주는 데 의미가 있으리라 생각한다.

참고문헌

- 1) Hayreh SS, Joos KM, Podhajsky PA, Long CR. Systemic diseases associated with nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Am J Ophthalmol* 1994;118:766-80.
- 2) Ellenberger C Jr. Ischemic optic neuropathy as a possible early complication of vascular hypertension. *Am J Ophthalmol* 1979;88:1045-51.
- 3) Tomsak RL, Remler BF. Anterior ischemic optic neuropathy and

- increased intraocular pressure. *J Clin Neuroophthalmol* 1989;9:116-8.
- 4) Beck RW, Savino PJ, Repka MX, et al. Optic disc structure in anterior ischemic optic neuropathy. *Ophthalmology* 1984;91:1334-7.
- 5) Doro S, Lessell S. Cup-disc ratio and ischemic optic neuropathy. *Arch Ophthalmol* 1985;103:1143-4.
- 6) Guyer DR, Miller NR, Auer CL, Fine SL. The risk of cerebrovascular and cardiovascular disease in patients with anterior ischemic optic neuropathy. *Arch Ophthalmol* 1985;103:1136-42.
- 7) Ahn BC, Kim HS, Ahn HS. Clinical profile of the Optic neuritis in Korea. *J Korean Ophthalmol Soc* 1997;38:1827-33.
- 8) Optic Neuritis Study Group. The clinical profile of optic neuritis. Experience of the Optic Neuritis Treatment Trial. *Arch Ophthalmol* 1991;109:1673-8.
- 9) Rizzo JF 3rd, Lessell S. Risk of developing multiple sclerosis after uncomplicated optic neuritis: a long-term prospective study. *Neurology* 1988;38:185-90.
- 10) Park WC, Chang BL. Clinical features of anterior ischemic optic neuropathy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:144-9.
- 11) Rizzo JF 3rd, Lessell S. Optic neuritis and ischemic optic neuropathy. Overlapping clinical profiles. *Arch Ophthalmol* 1991;109:1668-72.
- 12) Arnold AC, Hepler RS. Natural history of nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *J Neuroophthalmol* 1994;14:66-9.
- 13) Beck RW, Cleary PA. Optic neuritis treatment trial. One-year follow-up results. *Arch Ophthalmol* 1993;111:773-5.
- 14) Boghen DR, Glaser JS. Ischaemic optic neuropathy. The clinical profile and history. *Brain* 1975;98:689-708.
- 15) Jung JY, Kim JS. Comparison of optic disc appearance in anterior ischemic optic neuropathy and optic neuritis. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:157-61.
- 16) Ischemic Optic Neuropathy Decompression Trial Research Group. Characteristics of patients with nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy eligible for the Ischemic Optic Neuropathy Decompression Trial. *Arch Ophthalmol* 1996;114:1366-74.
- 17) Kim DH, Hwang JM. Risk factors for Korean patients with anterior ischemic optic neuropathy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2007;48:1527-31.
- 18) Hayreh SS. Anterior ischaemic optic neuropathy. II. Fundus on ophthalmoscopy and fluorescein angiography. *Br J Ophthalmol* 1974;58:964-80.
- 19) Hayreh SS. Anterior ischaemic optic neuropathy. Differentiation of arteritic from non-arteritic type and its management. *Eye* 1990;4(Pt 1):25-41.
- 20) Arnold AC, Hepler RS. Fluorescein angiography in acute non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Am J Ophthalmol* 1994;117:222-30.
- 21) Anmarkrud N. The value of fluorescein fundus angiography in evaluating optic disc oedema. *Acta Ophthalmol* 1977;55:605-15.
- 22) Mack HG, O'Day J, Currie JN. Delayed choroidal perfusion in giant cell arteritis. *J Clin Neuroophthalmol* 1991;11:221-7.
- 23) Siatkowski RM, Gass JD, Glaser JS, et al. Fluorescein angiography in the diagnosis of giant cell arteritis. *Am J Ophthalmol* 1993;115:57-63.
- 24) Evans PY, Shimizu K, Limaye S, et al. Fluorescein cineangiography of the optic nerve head. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1973;77:OP260-73.
- 25) Schatz H. Fluorescein angiography: basic principles and interpretation. In: Ryan SJ, ed. *Retina*, 4th ed. St. Louis: Mosby, 2006; v. 2. chap. 51:873-916.

=ABSTRACT=

Fluorescein Angiographic Findings of Nonarteritic Anterior Ischemic Optic Neuropathy and Optic Neuritis

Si Bum Kim, MD, Sung Eun Kyung, MD, PhD

Department of Ophthalmology, Dankook University Medical College, Cheonan, Korea

Purpose: To compare the fluorescein angiographic findings of nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy (NA-AION) and optic neuritis.

Methods: The present study included 41 patients (41 eyes), who were diagnosed with NA-AION or optic neuritis and underwent fluorescein angiography in our clinic. The clinical profiles of patients, characteristics of optic disc head and hemorrhage, and visual field findings were analyzed retrospectively. The onset and filling time, perfusion time of retinal artery, optic disc, and peripapillary choroid were evaluated quantitatively.

Results: Patients with NA-AION showed statistically significant delay in both the onset time, filling time and perfusion time of the optic disc and peripapillary choroid compared with patients with optic neuritis ($p < 0.05$). There was no significant difference in the dye leakage of the peripapillary areas between the 2 groups ($p = 0.324$).

Conclusions: In the present study, the results of fluorescein filling were significantly different between the NA-AION group and the optic neuritis group. The results may help determine the therapeutic plan and to differentiate between the 2 disease entities, especially in cases of overlapping clinical features.

J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(8):1143-1149

Key Words: Anterior ischemic optic neuropathy, Fluorescein angiography, Optic neuritis

Address reprint requests to **Sung Eun Kyung, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Dankook University Hospital
#201 Manghyang-ro, Dongnam-gu, Cheonan 330-715, Korea
Tel: 82-41-550-6490, Fax: 82-41-561-0137, E-mail: kseeye@hanmail.net