

백내장의 종류에 따른 SWAP  
검사 결과의 차이

연세대학교 대학원

의 학 과

김 대 홍

백내장의 종류에 따른 SWAP  
검사 결과의 차이

지도 홍 영 재 교수

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2004년 6월 일

연세대학교 대학원

의 학 과

김 대 홍

김대홍의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 \_\_\_\_\_ 인

심사위원 \_\_\_\_\_ 인

심사위원 \_\_\_\_\_ 인

연세대학교 대학원

2004년 6월 일

## 감사의 글

먼저 본 논문이 완성되기까지 세심한 지도와 관심을 베풀어 주신 홍영재 교수님께 진심으로 감사를 드립니다. 또한 본 논문을 준비하는 동안 지도편달을 아끼지 않으신 안과학교실 김응권 교수님, 김찬윤 교수님께 감사를 드리며 본 연구과정에서 많은 협조를 해주신 실로암 안과병원 직원 여러분들께도 감사를 드립니다. 끝으로 이 모든 영광을 하나님께 드립니다.

저 자 씀

## 목 차

국문요약 -----	1
I. 서 론 -----	4
II. 재료 및 방법 -----	6
1. 정상 인에 대한 연구	
2. 백내장 환자에서의 연구	
3. 결과에 대한 분석	
III. 결 과 -----	8
1. 정상 인에 대한 연구	
2. 백내장 환자에서의 연구	
IV. 고 찰 -----	11
V. 결 론 -----	15
참고문헌 -----	16
영문요약 -----	20

## 표 목 차

표 1. 정상 인에서의 lens 착용전과 후의 mean deviation 값 차이  
의 평균치. ----- 8

표 2. 백내장환자에서의 수술전과 후의 mean deviation 값 차이의  
평균치. ----- 10

## 백내장의 종류에 따른 SWAP

### 검사 결과의 차이

녹내장은 실명에 이르는 가장 중요한 질환 중 하나이며, 녹내장에 의한 시신경손상은 비가역적 손상 이므로 조기발견과 그에 대한 치료가 중요한 문제로 대두되고 있다. 조기진단을 위한 방법에 대해서도 연구가 활발히 이루어지고있는데, 그 중에 blue-on-yellow perimetry는 밝은 노란색 배경에 파란색 자극을 주어 검사하는 것으로 SWAP(short wavelength automated perimetry)이라고도 하는데, 장기간의 전향적 연구가 시행되어 초기녹내장성 시야결손과 녹내장성 시야손상의 진행을 standard white-on-white perimetry 보다 조기에 발견할 수 있음이 입증되었다. 하지만 개개인에 따른 차이가 심하고 연령이 증가할수록 자극감도의 감소치의 차이가 심하며 백내장 등의 매체혼탁이 있는 경우 수정체가 단 파장의 빛을 잘 흡수하기 때문에 SWAP의 결과해석에 어려움을 주는 것으로 알려져 있어 진단목적으로 사용함에 있어 제한 점이 되고있는 실정이다. 특히 녹내장환자 들 중에는 흔히 백내장이 같이 있는 경우가 많은데, 이로 인해 의사가 정확한 판단을 내리는데 어려움을 주는 것이 사실이다. 현재까지의 연구에서도 일반적인 백내장이 SWAP검사에 미치는 영향에 대해서는 연구되어진 바가 있었으나, 핵 백내장과 피질백내장으로 구분하여 이 두 가지 백내장사이에 검사결과에 어떤 차이가 있는지에 대해서는 알려진 바가 없었다. 이번 연구에서는 핵 백내장과 피질백내장으로 나누어 연구해봄으로써 SWAP검사결과에 어떤 차이가 있는지 알아보고자 하였다.

녹내장, 백내장 등 시야에 영향을 미칠 수 있는 안 질환이 없는 정상인 6명 12안을 대상으로 하였으며 피질백내장과 유사한 효과를

내기위해 빛을 산란 시키고 흡수하는 blur lens(Kenko foggy B)를 사용하여 매체혼탁이 있는 상태를 모의한 후 white-on-white perimetry 와 blue-on-yellow perimetry 시야검사를 시행하였으며, 또한 핵 백내장과 유사한 효과를 내기위해 yellow filter(Toshiba Y48.2)를 눈앞에 놓고 같은 방법으로 시야검사를 실시하여 filter를 사용하지 않은 상태에서 시행한 결과와 foggy lens 와 yellow lens 를 사용하여 얻은 값과의 차이를 구한 뒤 두 군의 값을 비교하였다. 백내장 환자 군에서의 연구는 주로 피질백내장이 있는 환자 15명 15안과 주로 핵 백내장이 있는 15명 15안에서 수술 전과 수술 후 각각 standard white-on-white perimetry과 blue-on-yellow perimetry를 시행하여 술 전과 술 후의 mean deviation의 값의 차이를 비교하였다.

foggy lens를 사용하여 검사한 정상인 군에서는 사용 전, 사용 후의 white-on-white perimetry의 값의 차이의 평균은  $2.00 \pm 1.09$ dB 이었고 Blue-on-yellow perimetry의 mean deviation의 값의 차이의 평균은  $2.02 \pm 1.19$ dB 이었다. 두 군간의 통계상의 의미 있는 차이는 없었다( $p = 0.9662$ ). yellow lens를 사용하여 검사한 군에서는 사용 전, 후의 white-on-white perimetry의 값의 차이의 평균은  $0.075 \pm 0.99$ dB 이었고 blue-on-yellow perimetry의 mean deviation의 값의 차이의 평균은  $21.39 \pm 3.58$ dB 이었다. 두 군간에는 통계상의 의미 있는 차이가 있었다( $p < .0001$ ). 백내장 환자 군에 대한 연구에서는 주로 피질백내장이 있는 환자 군에서는 white-on-white perimetry의 수술 전, 수술 후의 시야검사의 mean deviation 값의 차이의 평균은  $5.46 \pm 2.79$ dB 이었고 blue-on-yellow perimetry의 수술 전, 수술 후의 값의 차이의 평균은  $5.02 \pm 2.64$ dB 이었다. 주로 핵 백내장이 있는 환자 군에서는 white-on-white perimetry의 수술 전, 후의 값의 차이의 평균은  $4.014 \pm 1.53$ dB 이었고 blue-on-yellow perimetry의 수술 전, 후 mean deviation의 값의 차이의 평균은  $10.816 \pm 1.81$ dB 이었다. 피질 백내장환자 군에서는 두 군간에 통계적으로 의미 있는 차이를



발견할 수는 없었다( $p = .6575$ ). 핵 백내장이 있는 환자 군에서는 standard white-on-white perimetry와 blue-on-yellow perimetry 검사결과 군간에 통계적으로 의미 있는 관계를 발견할 수 있었다( $p < .0001$ ).

이상의 연구로써 피질백내장이 주로 있는 환자에서는 white-on-white perimetry와 blue-on-yellow perimetry 의 결과를 판정하는데 큰 차이가 없는 것을 알 수 있다. 하지만 핵 백내장이 주로 있는 환자에서는 white-on-white perimetry와 blue-on-yellow perimetry 사이에 검사 결과상 의미 있는 차이가 나는 것을 알 수 있었다. 따라서 백내장이 있는 환자에서 SWAP검사 시 주의 해야 할 것은 백내장의 정도가 아니라 핵 백내장이 얼마나 있느냐가 검사결과 판정에 가장 중요하게 고려해야 할 점이라고 하겠다.

핵심 되는 말 : 매체혼탁, SWAP, 시야계, Humphrey 시야계

# 백내장의 종류에 따른 SWAP

## 검사 결과의 차이

<지도 홍영재 교수>

연세대학교 대학원 의학과

김대홍

### I. 서론

녹내장은 실명에 이르는 가장 중요한 질환 중 하나이며, 녹내장에 의한 시신경손상은 비가역적손상 이므로 조기발견과 그에 대한 치료가 점점 중요한 문제로 대두되고 있다. 조기진단을 위한 방법에 대해서도 연구가 활발히 이루어지고있는데. 임상에서는 flicker perimetry, acuity perimetry, motion perimetry, blue on yellow perimetry, displacement perimetry 등이 사용되고 있는데 그 중에 blue-on-yellow perimetry는 밝은 노란색 배경에 파란색의 자극을 주어 검사를 함으로써 blue cone(S-cone)을 선택적으로 자극하여 short wavelength sensitive chromatic channel을 검사하는 것으로 SWAP(short wavelength automated perimetry)이라고도 하며 녹내장이외에도 여러 신경안과 질환의 진단에 사용되고있으며, 장기간의 전향적 연구가 시행되어 초기녹내장성 시야결손과 녹내장성 시야손상의 진행을 standard white-on-white perimetry 보다 조기에 발견할 수 있음이 입증되었다.

하지만 단점으로는 개개인에 따른 차이가 심할 뿐만 아니라 연령

이 증가할수록 자극감도의 감소치의 차이가 심하며 백내장 등의 매체혼탁이 있는 경우 수정체가 단 파장의 빛을 잘 흡수하기 때문에 파란색의 자극을 사용하는 SWAP의 결과 해석에 있어 의사에게 어려움을 주는 경우가 많다. 특히 녹내장 환자들 중에는 백내장이 같이 있는 경우가 많은데 이는 위에서 설명한 바와 같이 녹내장의 조기진단에 SWAP을 이용하는데 제한 점이 되고 있다.

현재까지의 연구에서도 일반적인 백내장이 SWAP검사에 미치는 영향에 대해서는 연구되어진 바가 있었으나, 핵 백내장과 피질백내장으로 구분하여 이 두 가지 백내장사이에 검사결과가 어떤 차이가 나는 지에 대해서는 알려진 바가 없었으며, 또한 한국인에서의 SWAP결과에 대한 연구도 극히 제한적이었다.<sup>1</sup>

이번 연구에서는 한국인을 대상으로 하였으며, 백내장을 핵 백내장과 피질백내장으로 구분하여 실험을 진행하여 백내장의 종류에 따라서 standard white-on-white perimetry와 SWAP검사결과에 어떤 차이가 나는지 알아보고 그에 따라서 임상에서 SWAP의 분석에 도움을 주는 결과를 얻을 수 있는지 알아보았다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 정상 인에 대한 연구

녹내장, 백내장 등 시야에 영향을 미칠 수 있는 안 질환이 없는 6명 12안을 대상으로 하였으며, 안 질환이 없는 기준으로는 최대교정시력이 한천석 시시력표로 1.0이상, 안압이 21mmHg이하, 시신경유두함몰이 0.5이하로 하였고 시야검사에서 이상이 나오는 경우는 대상에서 제외하였다. 비교 기준 값을 알아보기 위해 먼저 standard white-on-white perimetry와 blue-on-yellow perimetry를 시행하고, 피질백내장과 유사한 효과를 내는 빛을 산란 시키고 흡수하는 blur lens(Kenko foggy B)를 사용하여 매체혼탁이 있는 상태를 모의한 후 white-on-white perimetry 와 blue-on-yellow perimetry 시야검사를 다시 시행하였다, 또한 핵 백내장과 유사한 효과를 내기위해 yellow filter(Toshiba Y48.2)를 눈앞에 놓고 같은 방법으로 white-on-white perimetry와 blue-on-yellow perimetry 사용하여 시야검사를 실시하여 filter를 사용하지 않은 상태에서 시행한 결과와 foggy lens 와 yellow lens를 사용하여 얻은 값과의 차이를 구한 뒤 두 군의 값을 비교하였다.

### 2. 백내장환자에서의 연구

주로 피질백내장이 있는 환자 15명 15안과 주로 핵 백내장이 있는 15명 15안에서 수술전과 수술 후 각각 standard white-on-white perimetry과 blue-on-yellow perimetry를 시행하여 술 전과 술 후의 mean deviation의 값을 비교한다. 백내장 환자들은 백내장 외에는 시야검사에 영향을 줄 이상이 없는 환자들로 시신경검사와 망막 검사에서 이상이 발견되거나 고혈압과 당뇨병 등이 있는 경우도 대상에서 제외하였다. 백내장이 너무 심한 경우를 배제하기위해 수술 전 교정시력이 0.2이하인 환자들은 제외하였다. 백내장의 분류는

lens opacities classification system III(LOCS III)<sup>2</sup>를 기준으로 하였으며 핵 백내장의 경우는 NO3,NC3이상인 경우를 대상으로 하였고 피질백내장정도가 C1,C2이하인 경우를 대상으로 하였다. 피질백내장은 C3이상인 경우를 대상으로 하였고, NO2,NC2이상인 경우는 제외하였다. 모든 경우에서 후낭 백내장이 P2이상이면 제외하였다. 또한 녹내장의 가능성을 배제하기 위해 안압이 21mmHg이하, 시신경유두함몰이 0.5이하인 환자로 하였고, 수술 후 시행한 시야검사에서 이상이 있는 환자도 제외하였다. 백내장수술은 모든 경우에서 temporal cornea 절개 법으로 시행되었고 3mm 절개 후 foldable 인공수정체가 삽입되었으며 수술 후 최소 1개월 뒤에 술 후 시야검사가 시행되었다.

### 3. 결과에 대한 분석

시야검사 결과는 SWAP에서 백내장 혼탁의 정도를 예측하는데 좀더 유용한 mean deviation 값을 기준으로 하였다.<sup>3</sup> 정상 인에서의 연구에는 filter를 사용하지 않은 상태에서 얻은 값과 foggy filter 및 yellow lens를 사용한 뒤에 얻은 값과의 차이를 구한 뒤 두 군간의 차이를 t test를 하여 검사해보았다.

백내장 환자 군에서는 수술전의 시야검사에서의 mean deviation 값과 술 후 시야검사에서의 값과의 차이를 각각 white-on-white perimetry와 blue-on-yellow perimetry에서 구한 뒤 두 군간의 차이를 t test로 알아 보았다.

### III. 결과

#### 1. 정상 인에 대한 연구

정상인 군 중에 남자는 4명 여자는 2명 있었으며, 평균연령은  $42.5 \pm 7.92$ 세 ( 연령범위는 32세에서 52세 )이었다.

foggy lens를 사용하여 검사한 군에서는 사용 전, 사용 후의 white-on-white perimetry의 값의 차이의 평균은  $2.00 \pm 1.09$ dB 이었고 blue-on-yellow perimetry의 mean deviation 의 값의 차이의 평균은  $2.02 \pm 1.19$ dB 이었다. 두 군간의 통계상의 의미 있는 차이는 없었다( $p = .9662$ ).

Yellow lens를 사용하여 검사한 군에서는 사용 전, 사용 후의 white-on-white perimetry의 값의 차이의 평균은  $0.075 \pm 0.99$ dB 이었고 blue-on-yellow perimetry의 mean deviation 의 값의 차이의 평균은  $21.39 \pm 3.58$ dB 이었다. 두 군간에는 통계상으로 의미 있는 차이가 있었다( $p < .0001$  ; 표1).

표1. 정상 인에서의 lens착용전과 후의 mean deviation 값 차이의 평균치.

	W-W (dB) <sup>+</sup>	B-Y (dB) <sup>†</sup>	P*
Foggy lens	$2.00 \pm 1.09$	$2.02 \pm 1.19$	.9662
Yellow lens	$0.075 \pm 0.99$	$21.39 \pm 3.58$	< .0001

평균  $\pm$  표준편차로 나타냄

† White on white perimetry

† Blue on yellow perimetry

\* Unpaired t test

## 2. 백내장환자에서의 연구

주로 피질백내장이 있는 환자 군은 평균연령이  $57.3 \pm 9.53$ 세 였으며(연령범위는 44세에서 71세) 남자는 10명 여자는 5명이었으며 우안이 8안 좌안이 7안이었다. 주로 핵 백내장이 있는 환자 군은 평균연령이  $62.2 \pm 13.23$ 세 였으며(연령범위는 45세에서 83세) 남자는 9명 여자는 6명이었으며 우안이 10안 좌안이 5안 이었다.

주로 피질백내장이 있는 환자 군에서는 white-on-white perimetry의 수술 전, 수술 후의 값의 차이의 평균은  $5.46 \pm 2.79$ dB 이었고 blue-on-yellow perimetry의 수술 전, 수술 후 mean deviation 의 값의 차이의 평균은  $5.02 \pm 2.64$ dB 이었다. 피질 백내장환자 군에서는 두 군간에 통계적으로 의미 있는 차이를 발견할 수는 없었다( $p = .6575$ ).

주로 핵백내장이 있는 환자 군에서는 white-on-white perimetry의 수술 전, 수술 후의 값의 차이의 평균은  $4.014 \pm 1.53$ dB 이었고 blue-on-yellow perimetry의 수술 전, 수술 후 mean deviation 의 값의 차이의 평균은  $10.816 \pm 1.81$ dB 이었다. 핵 백내장이 있는 환자 군에서는 standard white-on-white perimetry과 Blue-on-yellow perimetry 검사결과 군간에 통계적으로 의미 있는 관계를 발견할 수 있었다( $p < .0001$  ; 표2).

표2. 백내장 환자에서의 수술전과 후의 mean deviation 값 차이의 평균치

	W-W (dB) <sup>+</sup>	B-Y (dB) <sup>†</sup>	P <sup>*</sup>
Cortical opacities	5.46±2.79	5.02±2.64	.6575
Nuclear densities	4.014±1.53	10.816±1.81	< .0001

평균 ± 표준편차로 나타냄

⊕ White on white perimetry

† Blue on yellow perimetry

\* Unpaired t test



#### IV. 고찰

녹내장은 연령이 높아질수록 유병률이 높아지므로,<sup>4</sup> 역시 나이와 관련성이 깊은 백내장에 의한 시야검사 결과의 변형에 대하여 고려하는 것이 필요하게 된다.<sup>5,6,7</sup> 녹내장을 조기에 발견하기 위한 노력은 부단히 시행되었으며 그 중 자동 시야계는 녹내장의 진단에 표준이 되는 검사이다. 임상에서는 standard white-on-white perimetry가 가장 널리 사용되고 있으나 최근에는 녹내장성 변화를 좀더 조기에 발견할 수 있는 검사 방법들이 개발되어 사용되고 있는데, 그 중 blue-on-yellow perimetry는 장기간의 전향적 연구가 시행되어 초기 녹내장성 시야결손과 녹내장성 시야손상의 진행을 standard white-on-white perimetry 보다 조기에 발견할 수 있음이 입증되었다.<sup>8,9</sup> blue-on-yellow perimetry는 다른 말로 color contrast perimetry, color perimetry, color visual fields, 또는 short wavelength automated perimetry(SWAP) 라고도 하며, 밝은 노란색 배경조명에 단파장의 파란색 자극을 주는 것이 standard white-on-white perimetry와 다른 점이다. SWAP의 작용기전은 밝은 노란색조명이 간체들과 중간 및 긴 파장에 반응하는 추체들 (green and red cones) 을 탈 감각 시키고, 푸른 파장의 빛이 단파장에 민감한 추체들(blue cones)을 자극함으로써 단파장에 민감한 추체들과 그들의 신경절 세포들과의 연결회로를 검사하게 된다.<sup>10,11,12</sup> 하지만 SWAP의 단점으로는 수정체의 혼탁이 심한 경우는 수정체가 단파장의 빛을 흡수하므로 백내장이 진행된 경우에 있어서는 SWAP의 결과해석이 어렵다는 것이다.<sup>13</sup> Moss등<sup>14</sup> 도 연령과 관련된 백내장에서 전반적인 단파장의 민감도의 감소와 이에 따른 hill of vision의 전반적감소가 온다고 하였고, 결과적으로 녹내장성 시야손상의 범위와 정도를 과소평가 할 수 있으므로 녹내장 환자에서 백내장이 동반되었을 때 SWAP의 해석에 주의가 필요하다고 하였다. 하지만 백내장도 단순히 피질백내장만 있는 경우와 핵 백내장만 주로 있는 경우와 두 가지가 동시에 있는 경우 등이 있는데, 이런 세분화된 백

내장에 따라서 SWAP에 미치는 영향이 달라지는 지는지에 대해서는 아직 알려진 바가 없다.

이번 연구에서는 정상 인을 대상으로 한 실험에서 피질백내장을 모의하기 위해 빛을 산란 시키는 간 유리를 사용하였는데 이는 백내장이 시력을 떨어뜨리는 가장 큰 원인이 빛의 산란이기 때문이다.<sup>15</sup> 또한 핵 백내장을 모의하기 위해 yellow filter를 사용하였는데 이는 단파장의 빛의 흡수는 수정체가 노랗게 변하는 것이 원인이며 이는 나이가 점점 들면서 심해지는데 60세 이후부터는 속도가 점점 빨라지는 것으로 알려져 있다.<sup>12,16,17,18</sup>

Foggy lens를 사용한 군에서는 2.00dB 정도의 mean sensitivity의 감소가 있었으나 두 군간에 큰 차이는 없었으며 통계적으로도 의미가 있지는 않았다. 이 결과로 피질백내장 자체만으로는 standard white-on-white perimetry와 SWAP에 있어 두 검사간에 차이가 나는 영향이 없으리라라는 것을 추정 할 수 있다. 실제로 피질 백내장환자 들에서 시행된 연구에서 수술 전과 수술 후의 standard white-on-white perimetry의 차이와 SWAP의 결과의 차이를 보면  $5.46 \pm 2.79$ dB과  $5.02 \pm 2.64$ dB로 standard white-on-white perimetry의 검사결과가 SWAP보다 좀더 영향을 받는 것을 볼 수 있었으나 통계적으로 의의 있는 차이는 아니었다. 이는 정상인에서 foggy lens를 사용하여 시행된 실험과 일치 하는 것으로 생각되어진다. 즉 피질백내장이 주로 있는 환자에서는 SWAP결과를 파악할 때 백내장이 검사결과에 미치는 영향이 보통의 standard white-on-white perimetry와 다르지 않음을 보여주는 것이다. yellow lens를 사용한 정상인 군에서는 사용 전, 후의 white-on-white perimetry의 값의 차이의 평균은  $0.075 \pm 0.99$ dB 이었고 blue-on-yellow perimetry의 mean deviation 의 값의 차이의 평균은  $21.39 \pm 3.58$ dB 이었으며 두 군간에는 통계상의 의미 있는 차이가 있었다. 이는 핵 백내장은 standard white-on-white perimetry에 비해 SWAP의 결과에 미치는 영향이 더 클 수 있음을 의미한다고 하겠다. 실제로 핵 백내장이 주로 있는 환자 군에서는 white-

on-white perimetry의 수술 전, 후의 값의 차이의 평균이  $4.014 \pm 1.53\text{dB}$  이었으며 blue-on-yellow perimetry의 수술 전, 후 mean deviation 의 값의 차이의 평균은  $10.816 \pm 1.81\text{dB}$  이었다. 두 군간에는 통계적으로 유의 있는 차이가 있는 것을 알 수 있었다. 이는 핵 백내장이 있는 환자 군에서는 SWAP검사 시 white-on-white perimetry보다 백내장 때문에 검사결과에 더 큰 영향을 받을 수 있음을 보여주는 결과이며 이 연구에서는 피질 백내장에 비해  $6\text{dB}$ 이 넘는 차이가 나는 것을 알 수 있었다. 이것은 SWAP검사 시 어느 정도의 피질백내장이 mean deviation 을 떨어뜨리기는 하지만 검사결과에 크게는 영향을 미치지 않음을 의미한다고 할 수 있다. 하지만 핵 백내장이 있는 경우에는 피질백내장이 있는 경우와는 달리 핵 백내장으로 인한 수정체의 색의 변화가 짧은 파장의 빛을 흡수함으로써 SWAP의 결과판정에 혼란을 줄 수 있는 정도의 감도변화가 오는 것을 의미한다고 할 수 있겠다.

Kim<sup>19</sup> 의 연구에서는 백내장제거 후에 mean deviation이 향상되었으며 그 폭은 standard white-on-white perimetry보다 blue-on-yellow perimetry에서 더 크다고 하였다. 하지만 그 연구에서는 백내장을 피질백내장과 핵 백내장으로 분류하여 실험을 한 것이 아니라 단순히 백내장의 정도만을 한정하여 검사를 하였다. 만일 백내장을 분류하여 실험을 진행하였다면 다른 결과를 얻을 수 있었을 것이다. 이번연구결과에서 보듯 환자가 피질백내장만을 가지고 있었다면 standard white-on-white perimetry와 blue-on-yellow perimetry에서 비슷한 정도의 mean deviation 의 증가가 있었을 것이기 때문이다. Moss<sup>14</sup> 의 연구에서도 standard white-on-white perimetry는 전낭하 피질백내장으로부터 영향을 많이 받고 blue-on-yellow perimetry는 후낭하 백내장으로부터 영향을 받는다고 하였으나, 이 또한 핵 백내장이 SWAP검사에 미치는 영향에 대해 고려가 필요하였다고 생각된다. 따라서 임상에서는 피질백내장만 주로 있는 환자에서는 SWAP의 결과를 판정하는데 있어서 일반적인 white-on-white perimetry를 판정 할 때와 동일하게 결과를 분석

할 수 있을 것이다. 하지만 핵 백내장이 있는 경우에는 SWAP의 결과는 white-on-white perimetry보다 감도가 많이 떨어지므로 결과의 분석에 주의가 필요함을 의미한다고 하겠다. 이것은 백내장이 있는 환자에서 SWAP검사 시 주의 해야 할 것은 일반적인 백내장의 정도가 아니라 핵 백내장이 얼마나 있느냐가 검사결과 판정에 가장 중요하게 고려해야 할 점인 것을 알려준다고 하겠다. 물론 많은 경우에 있어서 핵 백내장과 피질백내장은 같이 오는 경우가 많다. 따라서 이번연구의 결과를 모든 백내장환자에게 적용된다고 보기에는 무리가 있을 수 있다. 하지만 피질백내장만 주로 있는 환자 군에서는 SWAP검사 시 어느 정도의 mean deviation의 감소만 감안한다면 white-on-white perimetry에서와 같이 결과를 판독하면 될 것으로 본다. 하지만 핵 백내장이 주로 있거나 핵 백내장과 피질백내장이 같이 있는 경우에는 환자의 검사 결과 판정에 있어서 더욱 주의를 기울여야 할 것으로 생각된다.

이 연구에서는 백내장을 피질백내장과 핵 백내장으로만 구별하였을 뿐 백내장의 정도에 따라서 세분하지는 않았다. 앞으로의 연구에서 백내장의 정도에 따라서 시야검사상의 민감도의 변화를 볼 수 있는 연구가 시행 된다면 백내장정도에 따라서 민감도의 감소를 예측할 수 있게 되어서 좀더 세분화된 참조치를 얻을 수 있을 것으로 생각된다. 또한 피질백내장과 핵 백내장이 같이 있는 경우에서도 연구가 행해져야 할 것으로 생각된다.

## V. 결론

정상 인과 백내장이 있는 환자들에게 standard white on white perimetry와 SWAP 을 시행하여 매체 혼탁이 검사결과에 대해 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 정상 인에 대한 연구에서 foggy lens를 사용하여 검사한 군에서는 white-on-white perimetry 와 blue-on-yellow perimetry 두 군간의 통계상의 의미 있는 차이가 없었으며, yellow lens를 사용하여 검사한 군에서는 white-on-white perimetry와 Blue-on-yellow perimetry의 두 군간에는 통계상의 의미 있는 차이가 있었다.

2. 백내장환자에서의 연구에서 주로 피질백내장이 있는 환자 군에서는 white-on-white perimetry와 blue-on-yellow perimetry의 검사에서는 두 군간에 통계적으로 의미 있는 차이를 발견할 수는 없었으며 주로 핵 백내장이 있는 환자 군에서는 white-on-white perimetry와 blue-on-yellow perimetry의 검사결과 군간에 통계적으로 의미 있는 관계를 발견할 수 있었다.

이상의 연구로써 피질백내장이 주로 있는 환자에서는 white-on-white perimetry와 blue-on-yellow perimetry 사이에 큰 차이가 없는 것을 알 수 있었다. 하지만 핵 백내장이 주로 있는 환자에서는 white-on-white perimetry와 blue-on-yellow perimetry의 검사결과 사이에 큰 차이가 있는 것을 알 수 있었다.

## 참고문헌

1. 남기선,이주연,이경화. SWAP(Short Wavelength Automated Perimetry)으로 측정한 정상 한국인 시야. 한안지 2001;42(9):1295-302.
2. Chylack LT Jr, Wolfe JK, Singer DM et al. The lens opacities classification system, version III (LOCS III). Arch Ophthalmol 1993;111:831.
3. Teesalu P, Airaksinen J, Tuulonen A, Nieminen H, Alank H. Fluorometry of the crystalline lens for correcting blue on yellow perimetry results. Invest Ophthalmol Vis Sci;37:697-703.
4. Wright JE. The Bedford glaucoma surgery. In Glaucoma Symposium. Hunt, ed. Edinburgh, E&S Livingstone, Ltd., 1996, P12.
5. Sperduto RD, Siegel D. Senile lens and senile macular changes in a population based sample. Am J Ophthalmol 1980;90:86-91.
6. Sperduto RD, Hiller R. The prevalence of nuclear, cortical, and posterior subcapsular lens opacities in a general

population sample. *Ophthalmol* 1984;91:815-818.

7. Anderson I, Munoz B, Enger C, Tayler HR. Prevalence of lens opacities in surgical and general population. *Arch Ophthalmol* 1991;109:993-997.
8. Johnson CA, Adams AJ, Casson EJ, Brandt JD. Blue on yellow perimetry can predict the development of glaucomatous visual field loss. *Arch Ophthalmol* 1993;111:645-50.
9. Johnson CA, Adams AJ, Casson EJ, Brandt JD. Progression of early glaucomatous visual field loss as detected by blue on yellow and standard white on white automated perimetry. *Arch Ophthalmol* 1993;111:651-6.
10. Sample PA, Madrid ME, Weinreb RN. Evidence for a variety of functional defects in glaucoma suspect eyes. *J Glaucoma* 1994;3(Suppl. 1):S5-18.
11. Wild JM, Moss ID, Whitaker D, O'Neil EC. The statistical interpretation of blue on yellow visual field loss. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1995;36:1398-410.

12. Wild JM. Short wavelength automated perimetry. *Acta Ophthalmol. Scand* 2001;79:546-59.
13. De jong LAMS, Snepvangers CE, Van den Berg TJTP, Langerhorst CT. Blue yellow perimetry in the detection of early glaucomatous damage. *Documenta Ophthalmologica* 1990;75:303-14.
14. Moss ID, Wild JM, Whitaker DJ. The influence of age related cataract on blue on yellow perimetry. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1995;36:764-73.
15. Zuckerman JL, Miller D, Dyes W, Keller M. Degradation of vision through a simulated cataract. *Invest Ophthalmol* 1973;12:213-224.
16. Silk S, Airaksinen PJ, Tuulonen A, Alanko HI, Nieminen H. Lens autofluorescence in healthy individuals. *Acta Ophthalmol* 1991;69:187-92.
17. Sample PA, Esterson FD, Weinreb RN, Boynton RM. The aging lens: in vivo assessment of light absorption in 84 human eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1988;29:1306-1311.



18. Savage GL, Haegerstrom Portony G, Adams AJ, Hewlett SE. Age changes in the optical density of human ocular media. *Clin Vis Sci* 1993;8:97-108.
  
19. Yong yeon Kim, Jae sam Kim, Dong H Shin, Chaesik Kim, and Hai ryun Jung. Effect of cataract extraction on blue on yellow visual field. *Am J Ophthalmol* 2001;132:217-220.

Abstract

The differences of result of SWAP in depending on  
lens opacities

Dae Hong Kim

Department of Medicine

The Graduate School, Yonsei University

(Directed by Professor Young Jae Hong)

Perimetric examination plays an important role in diagnosing a glaucoma which is one of the leading causes of blindness in the world. Many examination methods were developed for early detection of glaucoma. Among those blue on yellow perimetry is the most widely investigated. In this study, the effects of nuclear opacities to SWAP was examined.

Lens opacities were divided into cortical and nuclear opacities. Fifteen eyes for each group were employed for the study. They had standard white on white and blue on yellow perimetric exams before and after cataract operation. The differences of the results of the exam were compared between two opacity groups. For comparing the data, t test was used.

In cortical opacity group, the average of the difference of mean deviation between pre and post op. was  $5.46 \pm 2.79$ dB in white on white perimetry and  $5.02 \pm 2.64$ dB in blue on yellow perimetry. In nuclear opacity group, the average of the difference of mean deviation between pre and post op. was  $4.014 \pm 1.53$ dB in white on white perimetry and  $10.816 \pm 1.81$ dB in blue on yellow perimetry. There is no statistical significant difference in cortical opacity group ( $p = .6575$ ) and There is a

statistical significant difference in nuclear opacity group( $p < .0001$ )

With the results, in clinical situation when the clinician interpret the nuclear cataract patients' perimetric results, more cautions should be needed for accurate decision and more important factor in interpreting the result of SWAP is not the degree of cataract but the degree of nuclear density of cataract.

Key words: cataract, blue on yellow perimetry, white on white perimetry, cortical opacity, nuclear opacity, SWAP