

거짓비늘증후군에서 개방각녹내장 병합 유무에 따른 전안부 소견과 생체 계측치에 대한 비교

Comparison of Anterior Segment Features between Groups with or without Glaucoma in Pseudoexfoliation Syndrome

구본혁 · 최상경

Bon Hyeok Gu, MD, Sangkyung Choi, MD, PhD

한국보훈복지의료공단 중앙보훈병원 안과

Department of Ophthalmology, Veterans Health Service Medical Center, Seoul, Korea

Purpose: To investigate the factors associated with glaucoma in patients with pseudoexfoliation syndrome by comparing features of the anterior segments and ocular biometry according to the presence or absence of open-angle glaucoma in pseudoexfoliation syndrome.

Methods: We analyzed 96 patients (115 eyes) diagnosed as having pseudoexfoliation syndrome in this study. The patients were divided into two groups of simple pseudoexfoliation syndrome (64 patients, 76 eyes) and pseudoexfoliation glaucoma (32 patients, 39 eyes). We compared the age, sex, underlying disease, location of pseudoexfoliative material, iris change, degree of nuclear cataract, pupil dilatation, corneal endothelial cell counts, central corneal thickness, anterior chamber depth, axial length, corneal curvature, and intraocular pressure (IOP).

Results: There were no significant differences between the two groups in terms of age ($p = 0.694$), sex ($p = 0.161$), diabetes ($p = 0.440$), hypertension ($p = 0.238$), pseudoexfoliative material observed in anterior capsule ($p = 0.700$), pupillary margin ($p = 0.210$), iris depigmentation ($p = 0.526$), pupillary ruff loss ($p = 0.708$), degree of nuclear cataract ($p = 0.617$), pupil dilatation ($p = 0.526$), central corneal thickness ($p = 0.097$), anterior chamber depth ($p = 0.283$), axial length ($p = 0.095$), or horizontal and vertical corneal curvature ($p = 0.066$ and 0.306 , respectively). In pseudoexfoliation glaucoma, significantly higher IOP ($p = 0.026$), a high frequency of membrane formation ($p = 0.047$), and decreased corneal endothelial cell counts ($p = 0.048$) were observed.

Conclusions: Pseudoexfoliation syndrome with open-angle glaucoma was shown to be associated with high IOP, decreased corneal endothelial cell counts, and a high frequency of membrane formation. Therefore, when such changes are observed in pseudoexfoliation syndrome patients, a higher risk of open-angle glaucoma should be recognized, and careful attention is required accordingly.

J Korean Ophthalmol Soc 2018;59(11):1049-1055

Keywords: Corneal endothelial cell counts, Glaucoma, Intraocular pressure (IOP), Pseudoexfoliation syndrome, Pupil

■ Received: 2018. 7. 26. ■ Revised: 2018. 8. 14.

■ Accepted: 2018. 10. 18.

Address reprint requests to Sangkyung Choi, MD, PhD
Department of Ophthalmology, Veterans Health Service Medical Center, #53 Jinhwangdo-ro 61-gil, Gangdong-gu, Seoul 05368, Korea
Tel: 82-2-2225-1379, Fax: 82-2-2225-1485
E-mail: drskchoi@hanmail.net

* This study was supported by a VHS Medical Center Research Grant, Republic of Korea 2018 (grant number: VHSMC 18018).

거짓비늘증후군은 비정상적 세포외 섬유성물질인 비늘 물질이 수정체, 홍채, 섬유주를 포함한 전안부 여러 부위와 피부 및 장기의 결체조직에 축적되는 질환으로 고령에서 호발한다.^{1,4} 거짓비늘증후군 환자에서 동공을 확대시킨 후 수정체 전방을 세극등현미경으로 관찰하면 위치에 따라 전방의 특징적인 세 가지 부위가 나타나는데, 가장자리가 말려 올라간 반투명 원반상의 중앙부와 움직이는 홍채와 일

치하는 투명부위 및 방사상의 선을 가진 주변부 과립부위가 관찰된다.^{3,4} 또한 산동하지 않은 상태에서는 동공연 주름 소실이나 탈색소화, 동공연에 막형성과 같은 홍채의 변화가 관찰되기도 한다.¹

거짓비늘증후군은 안압의 상승과 녹내장성 시신경 손상을 일으키는 주요 원인으로 알려져 있고, 전 세계적으로 이차개방각녹내장의 가장 흔한 원인으로서 이차개방각녹내장 환자 중 25%의 비율을 차지하고 있다.^{4,5} 거짓비늘증후군은 개방각녹내장으로 진행되는 확실한 위험인자로 알려져 있으며 거짓비늘증후군 환자의 30-40%가 개방각녹내장으로 진행되는 것으로 보고되고 있다.⁶⁻⁸ 또한 나이가 증가함에 따라 거짓비늘증후군이 거짓비늘녹내장으로 진행되는 것으로 알려졌다.^{9,10}

녹내장을 일으키는 원인으로 가장 중요한 것은 고안압이며, 대부분의 경우에서 개방각녹내장의 기전으로 발생하나 드물게는 급성 폐쇄각녹내장의 양상을 보이기도 한다.¹¹⁻¹⁴ 녹내장으로 이행하는 기전은 첫째, 전안부 및 방수유출부위에서 만들어진 거짓비늘물질과 색소가 방수유출 부위에 침착하여 이와 동반한 섬유주 내피세포의 손상으로 안압이 상승하고,¹⁵ 둘째, 병적인 혈관 변화에 의하여 안구 허혈 상황에 더욱 취약한 상태와 사상판의 탄력 섬유증으로 인하여 동일한 안압에서도 녹내장성 시신경 변화가 크다.^{14,16} 셋째, 섬모체소대 약화로 인한 수정체의 전방편위로 전방각의 폐쇄가 유발될 수 있고, 넷째, 망막 신경절 세포의 주요 기능의 손상등이 녹내장으로 이행하는 다요인성 기전들이라 보고되고 있다.¹⁷

거짓비늘증후군에서 개방각녹내장이 발생하면 원발개방각녹내장보다 안압이 더 높고, 일중변동도 심하며, 조절도 어렵고,¹⁸ 고안압개방각녹내장 및 정상안압녹내장에 비해 녹내장의 진행도 빠르다.¹⁹ 따라서 예후가 좋지 않으며 보다 적극적인 녹내장 치료가 필요하다. 본 연구에서는 거짓비늘증후군에서 녹내장 병합 유무에 따라 두 군으로 나누어 전안부 소견과 생체계측치를 분석하여 거짓비늘증후군에서 녹내장의 발생과 관련된 인자들을 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2015년 1월 1일부터 2017년 12월 31일까지 본원에서 백내장수술 전 검사를 받은 환자 중 거짓비늘증후군으로 진단받은 96명 115안을 대상으로 하였다. 과거 안과적 수술 또는 레이저 시술을 받은 경우, 포도막염의 과거력이 있거나 전안부빛간섭단층촬영(Visante OCT 1000, Carl Zeiss Meditec Inc., Dublin, CA, USA) 상 전방각이 폐쇄되어 있는 경우는 제외하였다. 본 연구는 본원 연구윤리 심의위원

회의 심의를 거쳐 승인을 받았으며 모든 과정은 헬싱키선언을 준수하였다.

모든 환자들을 대상으로 나이, 성별, 단안 또는 양안 거짓비늘증후군 여부를 조사하고 시력검사 및 굴절검사, 골드만 압평안압계를 이용한 안압검사, 세극등현미경을 이용한 전안부검사와 안저검사 및 시야검사(Humphrey Visual Field Analyzer II, Carl Zeiss Meditec Inc., Dublin, CA, USA)가 시행되었다. 백내장에 대한 평가는 Lens Opacities Classification System (LOCS) III의 분류에 의하여 진행되었고 산동제(Mydrin-P, Santen, Osaka, Japan)를 최대 3회 점안하여 최대산동정도를 평가하였다. 각막내피세포계(NSP-9900, Konan, Nishinomiya, Hyogo, Japan)로 각막내피세포 수를 측정하였고, 각막두께측정기(SP-3000, Tomey, Nagoya, Japan)로 중심각막두께를, 초음파 A-scan (UD-800, Tomey, Nagoya, Japan)으로 안축장을, 자동각막곡률계(KR-8900, Topcon, Tokyo, Japan)로 수평 및 수직 평균각막곡률을 측정하였다.

거짓비늘증후군은 한 명의 전문의에 의해 산동 상태에서 수정체 전낭이나 동공연에서 전형적인 거짓비늘물질이 관찰된 경우에 진단하였다. 녹내장의 진단 기준은 녹내장성 시신경유두 함몰(시신경테 소실과 동반된 망막신경섬유층 결손)과 녹내장 이외의 시야 손상을 일으킬 만한 다른 질환이 없는 경우에 두 번 이상의 신뢰할 만한 시야 검사에서 다음의 세 가지 기준 중 두 가지 이상을 만족하는 경우로 정의하였다: 1) pattern deviation probability map에서 인접한 3개 이상의 점의 역치가 정상의 5% 미만에서 나타나고, 2) glaucoma hemifield test상 outside normal limit인 경우, 3) pattern standard deviation에서 정상의 5% 미만으로 편위된 경우.²⁰ 단순거짓비늘증후군과 녹내장 병합 거짓비늘증후군의 비교를 위해 Independent *t*-test, Chi-square test, Fischer's exact test (SPSS version 18.0 for windows; IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 사용하였다. *p*-value는 0.05 이하인 경우를 통계적으로 유의하다고 하였다.

결 과

거짓비늘증후군으로 진단된 96명(115안)에서 녹내장을 병합하지 않은 단순거짓비늘증후군 64명 76안(단안 52명, 양안 12명)과 녹내장 진단 기준에 부합하는 녹내장 병합 거짓비늘증후군 32명 39안(단안 25명, 양안 7명) 두 군으로 나누어 분석하였다. 단순거짓비늘증후군에서 평균 나이는 77.93 ± 6.71세, 남자 41명, 여자 23명이고 녹내장 병합군에서는 평균 나이 77.99 ± 6.91세, 남자 25명, 여자 7명으로 두 군 간의 단안 또는 양안의 비율 및 평균 나이, 성별에 유의한 차이는 보이지 않았다. 기저질환으로 당뇨, 고혈압,

심혈관계 질환, 뇌혈관계 질환의 빈도는 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1).

산동하지 않은 상태에서 세극등현미경검사를 하여 전안부를 관찰했을 때 두 군 간 거짓비늘물질이 관찰되는 위치 및 홍채의 특징적인 변화 양상을 비교하였다(Fig. 1). 산동하지 않은 상태에서 단순거짓비늘증후군에서는 거짓비늘물질이 전방에서 40안(52.6%), 동공연에서 52안(68.4%)이 관찰되었고, 22안(29%)에서는 관찰되지 않았다. 녹내장 병합군에서는 전방에서 22안(56.4%), 동공연에서 31안(79%)이 관찰되었고, 8안(21%)에서는 관찰되지 않아 두 군 간 거짓비늘이 나타나는 위치의 통계적 유의성은 없었다. 두 군 간 양안의 거짓비늘증후군으로 진단된 환자는 단순거짓비늘증후군에서 12명, 녹내장 병합군에서 7명으로 산동하지 않은 상태에서는 단안의 거짓비늘증후군으로 보이나 산동 후에 양안의 거짓비늘증후군으로 진단된 경우가 단순거짓비늘증후군에서 3명, 녹내장 병합군에서 1명으로 관찰되었다. 산동하지 않은 상태에서 홍채의 특징적인 변화 양상을 살펴보면 단순거짓비늘증후군에서 탈색소 21안(27.6%), 동공연의 막형성 21안(27.6%), 동공연의 주름 소실 22안(28.9%)

을 보였고 녹내장 병합군에서 탈색소 13안(33.3%), 동공연의 막형성 18안(46.2%), 동공연의 주름 소실 10안(25.6%)을 보였다. 이에 산동하지 않은 상태에서 전안부를 관찰한 소견상 단순거짓비늘증후군에 비해 녹내장이 병합되었을 때 동공연의 막형성 소견만이 통계적으로 유의하게 높은 빈도로 나타났다($p=0.047$) (Table 2). 두 군 간의 핵백내장 정도의 차이를 LOCS III 분류에 의하여 비교한 결과, 두 군 간의 통계적 유의성은 없었고(Table 3), 최대산동정도를 비교한 결과에서도 통계적 유의성은 없었다(Table 4).

두 군의 평균 안압, 각막내피세포 수, 중심각막두께, 전방 깊이, 안축장, 수평 및 수직 각막곡률의 비교 결과 중심각막두께($p=0.097$), 전방깊이($p=0.283$), 안축장($p=0.095$), 수평각막곡률($p=0.066$), 수직각막곡률($p=0.306$)에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 단순거짓비늘증후군에서 평균 안압 14.29 ± 3.07 mmHg, 각막내피세포 수 $2,693.80 \pm 384.73/\text{mm}^2$ 를 보였고, 녹내장 병합군에서 평균 안압 17.26 ± 7.72 mmHg, 각막내피세포 수 $2,530.95 \pm 464.98/\text{mm}^2$ 를 보여 녹내장 병합군에서 안압이 높고($p=0.026$), 각막내피세포 수의 감소($p=0.048$)가 통계적으로 유의하였다(Table 5).

Table 1. The characteristics of patients with and without glaucoma in pseudoexfoliation syndrome

	Glaucoma (-) (n = 64 persons)	Glaucoma (+) (n = 32 persons)	p-value
Unilateral: bilateral	52:12	25:7	0.717*
Age (years)	77.93 \pm 6.71	77.99 \pm 6.91	0.694 [†]
Sex (male: female)	41:23	25:7	0.161*
Systemic disorder (n)			
Diabetes mellitus	19	12	0.440*
Hypertension	36	22	0.238*
Cardio-vascular disease	10	3	0.399*
Cerebro-vascular disease	8	3	0.747 [‡]

Values are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated.

*Pearson's Chi-square test; [†]Independent *t*-test; [‡]Fischer's exact test.

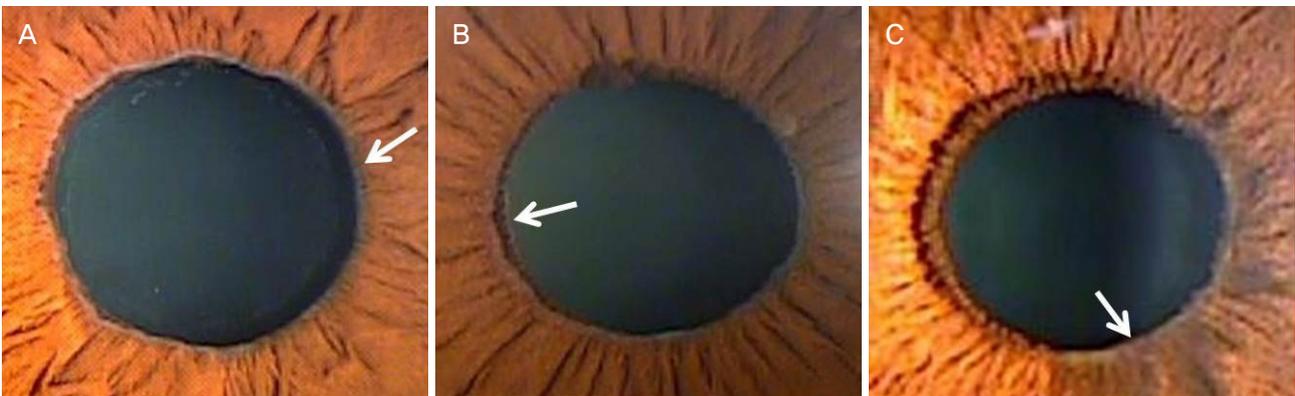


Figure 1. Features of pupil margin without mydriasis with pseudoexfoliation syndrome. Iris sphincter depigmentation (A), membrane formation (B), pupillary ruff loss (C) are shown (arrow).

고 찰

거짓비늘증후군 환자에서 녹내장 발생률은 인종 간 다양하게 나타나고 있으나 전체적으로 약 30-40%의 환자에서 녹내장이 발생한다고 하며^{3,10,11} Slagvold²¹는 처음 검사에 녹내장이 없던 환자의 1/3에서 평균 1.5년 후 녹내장이 발생한다고 보고하였다. 국내에서 보고된 바에 의하면 거짓비늘증후군에서의 녹내장 유병률은 Chang et al²²은 52.5%, Seo et al²³은 54.17%를 보인다고 하였다. 본 연구에서는 거짓비늘증후군 115안 중 개방각녹내장이 39안(33.91%)으로 기존의 국내 보고보다 유병률이 낮게 나왔고 이는 폐쇄각 녹내장 환자와 녹내장 레이저 시술 및 수술을 받은 환자들

을 연구에서 배제한 영향으로 생각된다.

거짓비늘증후군에서 전방각은 넓은 경우가 대부분이나 20° 이하의 좁은 각을 지닌 경우도 23-32%에 달한다는 보고가 있다.^{11,24,25} Iwanejko et al²⁶은 단순거짓비늘증후군과 녹내장 병합 거짓비늘증후군 간의 전방각 개방 정도에 차이가 없으며, 전안부의 증가된 섬유주 색소화와 거짓비늘 물질이 안압 상승과 양의 상관관계를 보인다 하였다.

거짓비늘증후군을 정상안과 비교했을 때 각막내피세포 수가 감소된다고 보고되고 있다.^{22,27} 이러한 각막내피세포 수가 감소한 기전은 거짓비늘 물질이나 색소의 각막후면 침착이 각막내피세포에 손상을 준 것으로 추정하고 있다.²² Choi and Park¹은 단순거짓비늘증후군과 녹내장 병합군에

Table 2. Comparison of the anterior segment without mydriasis between groups with and without glaucoma in pseudoexfoliation syndrome

	Glaucoma (-) (n = 76 eyes)	Glaucoma (+) (n = 39 eyes)	p-value*
Location of pseudoexfoliative materials			
Anterior capsule	40 (52.6)	22 (56.4)	0.700
Pupillary margin	52 (68.4)	31 (79.5)	0.210
Features of pupil margin			
Iris sphincter depigmentation	21 (27.6)	13 (33.3)	0.526
Membrane at the pupil margin	21 (27.6)	18 (46.2)	0.047
Pupillary ruff loss	22 (28.9)	10 (25.6)	0.708

Values are presented as n (%) unless otherwise indicated.

*Pearson's Chi-square test.

Table 3. Comparison of nuclear hardness (LOCS III) between groups with and without glaucoma in pseudoexfoliation syndrome

Nuclear hardness (LOCS III)	Glaucoma (-) (n = 76 eyes)	Glaucoma (+) (n = 39 eyes)	p-value*
I	2	1	0.617
II	48	23	
III	20	9	
IV	5	5	
V	1	0	
VI	0	1	

LOCS III = Lens Opacities Classification System III.

*Fischer's exact test.

Table 4. Comparison of pupil dilatation between groups with and without glaucoma in pseudoexfoliation syndrome

	Glaucoma (-) (n = 76 eyes)	Glaucoma (+) (n = 39 eyes)	p-value*
≤4 mm	5	3	0.526
4 ≤ 5 mm	10	3	
5 ≤ 6 mm	7	9	
6 ≤ 7 mm	21	12	
7 ≤ 8 mm	24	7	
> 8 mm	9	5	

*Fischer's exact test.

Table 5. Comparison of ocular biometric measurements between groups with and without glaucoma in pseudoexfoliation syndrome

	Glaucoma (-) (n = 76 eyes)	Glaucoma (+) (n = 39 eyes)	p-value*
IOP (mmHg)	14.29 ± 3.07	17.26 ± 7.72	0.026
ECC (/mm ²)	2,693.80 ± 384.73	2,530.95 ± 464.98	0.048
CCT (μm)	547.20 ± 31.78	533.49 ± 45.41	0.097
ACD (mm)	2.98 ± 0.43	2.89 ± 0.43	0.283
AL (mm)	23.35 ± 0.87	23.63 ± 0.83	0.095
CC (D)			
K horizontal	43.81 ± 1.54	43.27 ± 1.31	0.066
K vertical	44.91 ± 1.66	44.58 ± 1.53	0.306

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

IOP = intraocular pressure; ECC = endothelial cell count; CCT = central corneal thickness; ACD = anterior chamber depth; AL = axial length; CC = corneal curvature; D = diopter.

*Independent t-test.

서 각막내피세포 수를 비교한 결과 차이가 없다고 보고하였으나 본 연구에서는 녹내장 병합군에서 각막내피세포 수가 단순거짓비늘증후군에 비해 유의하게 낮게 관찰되었다. 이는 거짓비늘증후군이 녹내장으로 진행되는 기전과 각막내피세포 수의 감소 기전이 서로 유사한 양상을 보이기 때문이라 생각된다.

Lindberg²⁸가 거짓비늘증후군과 백내장 간의 연관관계를 처음 보고한 이래로 많은 연구들이 있었고 거짓비늘증후군에서 정상안에 비해 좀 더 심한 핵백내장의 비율이 많은 것으로 보고된 바 있다.²⁹ 이는 거짓비늘증후군이 안구허혈을 촉진하고 항산화 방어기전의 결함을 야기하여 수정체 대사에 영향을 주었을 것이라 추정하고 있다.³⁰ 본 연구에서 처음으로 녹내장 병합 여부에 따른 두 군의 핵백내장 정도를 비교해 보았으나 거짓비늘증후군에서 녹내장 병합 유무에 따른 핵백내장 정도의 차이는 보이지 않았다.

Choi and Park¹은 거짓비늘증후군에서 산동하지 않은 상태에서는 특징적인 거짓비늘물질이 보이지 않는 경우가 있어 거짓비늘증후군의 진단을 위해 동공연의 변화를 주의 깊게 관찰해야 함을 강조하였다. 이러한 동공연의 변화로 산동하지 않은 상태에서 동공연의 탈색소, 막형성, 주름 소실의 빈도를 살펴보고 녹내장 병합 유무에 따라 두 군으로 나누어 비교한 결과 동공연의 변화에는 차이가 없었다. 하지만 본 연구에서 단순거짓비늘증후군과 녹내장 병합군을 비교하였을 때 탈색소, 주름 소실의 빈도에는 차이가 없었으나 녹내장 병합군에서 동공연의 막형성 비율이 유의하게 높게 나타났다. 이에 대한 해석으로 거짓비늘물질의 지속적인 침착이 녹내장으로의 진행과 동공연의 막형성을 같이 야기하는 것으로 추정해 볼 수 있겠으며 거짓비늘증후군의 이환기간 및 각각의 동공연 변화가 어떠한 과정을 거쳐 발생하고 진행되는지에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

향후 거짓비늘증후군으로 이환된 기간과 전방각의 섬유주 색소화의 정도를 비교 분석한다면 단순거짓비늘증후군에 비해 녹내장 병합 거짓비늘증후군이 고안압, 각막내피세포 수 감소, 동공연의 막형성이 증가한 원인을 추정함에 있어 좀 더 많은 근거를 제시할 수 있으리라 생각된다. 본 연구는 백내장수술을 고려하기 위해 내원한 환자군을 대상으로 하였기에 핵백내장 정도에 대한 비교에 있어서 선택 오차의 가능성을 배제할 수 없었다는 점이 제한적이라 하겠다.

거짓비늘증후군에서 녹내장은 만성 개방각녹내장보다 더 심각한 임상 양상을 보이며 예후가 좋지 않은 것으로 알려졌다. 만성 개방각녹내장에 비해 거짓비늘증후군의 경우 진단 시 안압이 더 높으며 녹내장성 변화가 더 잘 생기고 진행 또한 빠르다.^{18,19} 거짓비늘증후군의 경우 약물 치료에 잘 반응하지 않으며 반응기간도 짧은 것으로 알려졌다.³¹

결론적으로 거짓비늘증후군이 거짓비늘녹내장으로 진행하는 데 있어 빠른 진단 및 치료가 필요하며 이를 위해 안압의 상승 여부를 확인하기 위한 정기적인 추적관찰이 필요하다. 거짓비늘증후군에서 안압이 정상인 경우에도 반대편의 정상안 또는 거짓비늘증후군 안과 비교하였을 때 각막내피세포 수 감소 또는 무산동 상태에서 동공연의 막형성이 관찰될 경우 녹내장 병합 가능성이 높음을 인지하여 경과관찰 시 세심한 주의가 필요할 것으로 보인다.

REFERENCES

- 1) Choi J, Park KH. Clinical characteristics of Korean patients with pseudoexfoliation syndrome. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47: 577-86.
- 2) Naumann GO, Schlötzer-Schrehardt U, Kühle M. Pseudoexfoliation syndrome for the comprehensive ophthalmologist. Intraocular and systemic manifestations. *Ophthalmology* 1998;105:951-68.

- 3) Ritch R. Exfoliation syndrome. In: Ritch R, Shields MB, Krupin T, eds. *The Glaucomas*, 2nd ed. St. Louis: CV Mosby Co., 1996; v. 2. chap. 47.
- 4) Ritch R, Schlötzer-Schrehardt U. Exfoliation syndrome. *Surv Ophthalmol* 2001;45:265-315.
- 5) Jeng SM, Karger RA, Hodge DO, et al. The risk of glaucoma in pseudoexfoliation syndrome. *J Glaucoma* 2007;16:117-21.
- 6) Schlötzer-Schrehardt U. Genetics and genomics of pseudoexfoliation syndrome/glaucoma. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2011;18:30-6.
- 7) Grødum K, Heijl A, Bengtsson B. Risk of glaucoma in ocular hypertension with and without pseudoexfoliation. *Ophthalmology* 2005;112:386-90.
- 8) Koz OG, Turkcu MF, Yarangumeli A, et al. Normotensive glaucoma and risk factors in normotensive eyes with pseudoexfoliation syndrome. *J Glaucoma* 2009;18:684-8.
- 9) Cashwell LF Jr, Shields MB. Exfoliation syndrome. Prevalence in a southeastern United States population. *Arch Ophthalmol* 1988; 106:335-6.
- 10) Hiller R, Sperduto RD, Krueger DE. Pseudoexfoliation, intraocular pressure, and senile lens changes in a population based survey. *Arch Ophthalmol* 1982;100:1080-2.
- 11) Layden WE, Shaffer RN. Exfoliation syndrome. *Am J Ophthalmol* 1974;78:835-41.
- 12) Roth M, Epstein DL. Exfoliation syndrome. *Am J Ophthalmol* 1980;89:477-81.
- 13) Brooks AM, Gillies WE. The presentation and prognosis of glaucoma in pseudoexfoliation of the lens capsule. *Ophthalmology* 1988;95:271-6.
- 14) Gillies WE, Brooks AM. The presentation of acute glaucoma in pseudoexfoliation of the lens capsule. *Aust N Z J Ophthalmol* 1988;16:101-6.
- 15) Schlötzer-Schrehardt U. New pathogenetic insights into pseudoexfoliation syndrome/glaucoma. Therapeutically relevant? *Ophthalmologie* 2012;109:944-51
- 16) Puska P, Vesti E, Tomita G, et al. Optic disc changes in normotensive persons with unilateral exfoliation syndrome: a 3-year follow-up study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1999;237:457-62.
- 17) Ozaki M. Mechanisms of glaucoma in Exfoliation Syndrome. *J Glaucoma* 2018;27 Suppl 1:S83-6.
- 18) Olivius E, Thorburn W. Prognosis of glaucoma simplex and glaucoma capsulare. A comparative study. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1978;56:921-34.
- 19) Heijl A, Bengtsson B, Hyman L, et al. Natural history of open-angle glaucoma. *Ophthalmology* 2009;116:2271-6.
- 20) Anderson DR. *Automated Static Perimetry*. St. Louis: Mosby Year Book, 1992; 123.
- 21) Slagsvold JE. The follow-up in patients with pseudoexfoliation of the lens capsule with and without glaucoma. 2. the development of glaucoma in persons with pseudoexfoliation. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1986;64:241-5.
- 22) Chang IB, Paik DW, Kim TJ, et al. Central corneal thickness and corneal endothelial cells in pseudoexfoliation syndrome. *J Korean Ophthalmol Soc* 2013;54:1060-5.
- 23) Seo JY, Park IW, Chung YS. Diverse types of glaucoma in patients with pseudoexfoliation syndrome: normal pressure glaucoma. *J Korean Ophthalmol Soc* 2011;52:1455-60.
- 24) Kunishi Y. Gonioscopic features of pseudoexfoliation syndrome. *Jpn J Clin Ophthalmol* 1998;52:1683-90.
- 25) Wishart PK, Spaeth GL, Poryzees Em. Anterior chamber angle in the exfoliation syndrome. *Br J Ophthalmol* 1985;69:103-7.
- 26) Iwanejko M, Turno-Kręcicka A, Tomczyk-Socha M, et al. Evaluation of the anterior chamber angle in pseudoexfoliation syndrome. *Adv Clin Exp Med* 2017;26:795-801.
- 27) Inoue K, Okugawa K, Oshika T, Amano S. Morphological study of corneal endothelium and corneal thickness in pseudoexfoliation syndrome. *Jpn J Ophthalmol* 2003;47:235-9.
- 28) Lindberg JG. Clinical investigations on depigmentation of the papillary border and translucency of the iris in case of senile cataract and in normal eyes in elderly persons. *Acta Ophthalmol* 1989;190: 1-96.
- 29) Young AL, Tang WW, Lam DS. The prevalence of pseudoexfoliation syndrome in Chinese people. *Br J Ophthalmol* 2004;88:193-5.
- 30) Schlötzer-Schrehardt U, Naumann GO. Ocular and systemic pseudoexfoliation syndrome. *Am J Ophthalmol* 2006;141:921-37.
- 31) Tarkkanen A. Treatment of chronic open-angle glaucoma associated with pseudoexfoliation. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1965; 43:514-23.

= 국문초록 =

거짓비늘증후군에서 개방각녹내장 병합 유무에 따른 전안부 소견과 생체 계측치에 대한 비교

목적: 거짓비늘증후군에서 개방각녹내장 병합 유무에 따른 전안부 소견과 생체 계측치들을 비교 분석하여 거짓비늘증후군에서 녹내장 발생과 관련된 인자들을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 본원에서 거짓비늘증후군으로 진단된 96명(115안)을 대상으로 하였으며, 단순거짓비늘증후군 64명(76안)과 녹내장 병합 거짓비늘증후군 32명(39안)의 두 군으로 나누어 나이, 성별, 기저질환, 거짓비늘물질이 관찰된 부위 및 홍채의 변화, 핵백내장 정도, 산동 정도, 각막내피세포 수, 중심각막두께, 전방깊이, 안축장, 각막곡률, 안압을 비교하였다.

결과: 두 군 간 나이($p=0.694$), 성별($p=0.161$), 당뇨($p=0.440$), 고혈압($p=0.238$), 거짓비늘물질의 관찰 위치로 전낭, 동공연($p=0.700, 0.210$), 홍채의 변화 양상으로 동공연 탈색소, 주름 소실($p=0.526, 0.708$), 핵백내장 정도($p=0.617$), 산동 정도($p=0.526$), 중심각막두께($p=0.097$), 전방깊이($p=0.283$), 안축장($p=0.095$), 수평, 수직 각막곡률($p=0.066, 0.306$)에서 유의한 차이를 보이지 않았으며, 녹내장병합거짓비늘증후군에서 안압이 높고($p=0.026$) 동공연의 막형성이 많으며($p=0.047$), 각막내피세포 수의 감소($p=0.048$)가 유의하게 관찰되었다.

결론: 거짓비늘증후군에서 개방각녹내장이 병합된 경우 높은 안압, 각막내피세포 수 감소, 동공연의 막형성 소견이 유의하게 비교 관찰되므로 이러한 변화 양상이 관찰될 때 녹내장 병합 가능성이 높음을 인지하여 경과관찰 시 세심한 주의가 필요할 것으로 사료된다.

〈대한안과학회지 2018;59(11):1049-1055〉

구본혁 / Bon Hyeok Gu

한국보훈복지의료공단 중앙보훈병원 안과
Department of Ophthalmology,
Veterans Health Service Medical Center

