

점안약 차트를 통한 녹내장 환자의 점안약 사용법 및 순응도 향상

Eye Drop Chart for Improvement of Topical Eye Drops Administration and Adherence

심규영¹ · 서 샘² · 이수진¹ · 이종은¹

Kyu Young Shim, MD¹, Sam Seo, MD, PhD², Soo Jin Lee, MD¹, Chong Eun Lee, MD, PhD¹

계명대학교 의과대학 안과학교실¹, 제일안과병원²

Department of Ophthalmology, Keimyung University School of Medicine¹, Daegu, Korea
Cheil Eye Hospital², Daegu, Korea

Purpose: To evaluate the efficacy of an eye drop chart and to determine the factors contributing to adherence enhancement using the eye drop chart.

Methods: In this prospective study, enrolled glaucoma patients were educated on the administration of eye drops and use of the eye drop chart. They were required to complete a questionnaire on demographic characteristics and adherence. After 3 months, they completed a second questionnaire on adherence and satisfaction with the use of the eye drop chart. Changes in instillation behavior, relationships between performance scores and demographic characteristics, as well as factors contributing to the improvement of performance scores were analyzed.

Results: Forty-seven patients were enrolled in this study. The performance scores were significantly better for those who administered the eye drops by themselves ($p = 0.002$), those with an annual income > 60 million won ($p = 0.036$), and patients with at least a college degree ($p = 0.002$). After using the eye drop chart for 3 months, the average intraocular pressure was significantly reduced ($p = 0.041$) and the performance score was improved ($p = 0.019$). The working area ($p = 0.009$) and eye drop applicator ($p = 0.001$) were correlated with performance score enhancement.

Conclusions: The eye drop chart was a cost-effective tool for improving the adherence and instillation practices of glaucoma patients. Adherence was improved among patients with more indoor activity, and those who practiced self-instillation. It is expected that the respective conditions of such patients would be more efficiently improved in a clinical setting.

J Korean Ophthalmol Soc 2019;60(2):160-168

Keywords: Adherence, Education, Eye drop chart, Glaucoma medication

■ Received: 2018. 7. 5. ■ Revised: 2018. 8. 28.

■ Accepted: 2019. 1. 17.

■ Address reprint requests to **Chong Eun Lee, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Keimyung University Dongsan Medical Center, #56 Dalseong-ro, Jung-gu, Daegu 41931, Korea
Tel: 82-53-250-8425, Fax: 82-53-250-7705
E-mail: celee@dsmc.or.kr

* This study was made possible with the 2016 SAMSUNG Eye Hospital Grant.

* The study was presented as a narration at the 119th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2017 and presented as a poster at the 4th Asia-Pacific Glaucoma Congress 2018.

* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

점안약을 통한 안압조절은 침습적이지 않고, 접근성이 좋으며, 대부분 안약점안만으로도 안압조절의 효과가 좋아 녹내장 환자에서 일차적으로 시도해볼 수 있는 치료 방법이다.¹ 안약을 사용하는데 있어서 안약점안의 순응도가 떨어지는 것은 가장 큰 문제점이라고 할 수 있다. 적절하지 않은 안약점안 방법은 과도한 안약을 낭비하게 되고 비용의 증가와 효과의 저하를 일으키게 되며, 나아가서는 환자의 불만족과 안구표면의 상처까지 야기할 수 있다.²⁻¹⁰ 이전 연구들에서 안약점안의 순응도는 35%에서 80%로 연구마다 다양하나 환자의 나이, 녹내장 치료에 대한 지식, 안약

사용 횟수 등에 따라서 영향을 받는 것으로 보고된 바 있다.^{6,11-14} 또한 자가점안의 어려움, 안약점안에 대한 잊음이 순응도 저하의 원인으로 나타났다.¹⁵ 녹내장 환자에서 안약 점안의 순응도를 높이기 위해 시청각 알림기나 스마트폰 앱 등의 도구가 개발되어왔으나 시청각 알림기는 비용대비 효율성이나 접근성이 떨어지고, 스마트폰 앱의 경우는 노인 환자가 많은 녹내장의 특성상 사용법 교육에 있어 어려움이 있다.^{16,17} 이에 비해 점안약 차트는 비용대비 효율적으로 순응도를 향상시켜 녹내장의 조절과 각종 합병증의 예방에 유용하며, 임상적 경과 관찰의 필요성을 줄일 수 있다고 알려져 있다.¹⁸ 본 연구에서는 우리나라 녹내장 환자들에게 있어서 점안약 차트의 교육을 통하여 순응도의 향상을 평가하고 점안약 차트가 어떤 환자에서 효과적인지 전향적으로 평가하고자 하였다.

대상과 방법

본 연구는 계명대학교 동산의료원 안과와 제일안과병원에서 시행한 전향적 다기관 연구로, 녹내장 전문의에게 녹내장으로 진단받고 안압하강을 위해 3개월 이상 하나 이상의 안약을 사용 중인 환자를 대상으로 하였다. 인지 장애가 있는 환자들이나 합병증이 없는 백내장수술을 제외한 다른 안과 수술을 받은 환자는 제외하였다. 경과 관찰기간 중, 녹내장수술이 필요한 경우, 기타 전신적 상태나 다른 이유로 인하여 안약을 점안하지 못하는 경우, 필수 경과 관찰기간에 병원에 나오지 못하는 경우는 연구 대상에서 제외하였다. 본 연구는 모든 환자에게 본 연구의 취지 및 익명성 보장에 대해 설명한 뒤 동의를 얻어 시행하였다. 계명대학

교 동산의료원과 제일안과병원 연구윤리심의위원회의 승인을 각각 받았고, 헬싱키선언을 준수하여 진행되었다.

모든 대상환자들에게 올바른 점안 방법 및 점안약 차트 사용 방법에 대해 교육 후 점안약 차트를 배부하였으며, 점안약 차트 배부 전과 점안약 차트 사용 3개월 후 각각 설문조사를 시행하였다. 차트 배부 전 환자의 기본 생활환경에 대한 설문조사와 순응도에 대한 설문조사를 시행하였으며, 3개월 후 동일한 설문지를 이용하여 순응도를 조사하였다.

점안약 차트는 두꺼운 종이에 양면으로 제작하였으며, 접어서 완성하면 최대 네 가지 안약을 동시에 수납할 수 있도록 제작하였다. 각 수납 칸마다 약 뚜껑과 같은 색을 사용하여 동시에 여러 가지 약을 점안하는 환자도 혼란 없이 사용할 수 있도록 하였다. 뒷면에는 안약점안 방법 및 주의점을 그림과 함께 기술하여 환자가 알아보기 쉽도록 하였으며, 점안 방법 교육 시 점안약 차트에 각각의 안압약을 점안하는 시간 및 점안하는 눈을 기입하여 배부하였다(Fig 1).

환자의 기본 생활환경에 대한 설문조사를 통해 나이, 성별, 최종학력, 거주지 행정구역, 녹내장 안약 사용기간, 전신질환 유무, 안약점안 주체, 연평균 소득, 이전에 안약점안법에 대해 교육받은 이력을 조사하였다. 올바른 안약점안 방법 및 안약 관리 방법에 대한 순응도를 조사하기 위하여 기존의 순응도에 대한 연구들에서의 설문 문항을 바탕으로 하여 단계별로 13가지의 문항으로 만들어 설문조사를 시행하였다(Table 1).¹⁻⁶ 수행성적은 설문지의 4번과 5번 외의 설문 문항에서 올바른 점안 방법을 가리키는 항목인 1번 선지에 대하여 1점, 2번선지에 대하여서는 2점, 가장 올바르지 않은 점안 방법을 나타내는 3번 항목에 대하여서는 3점을 부여하였다. 4번, 5번 설문 문항에서는 올바르지 않은

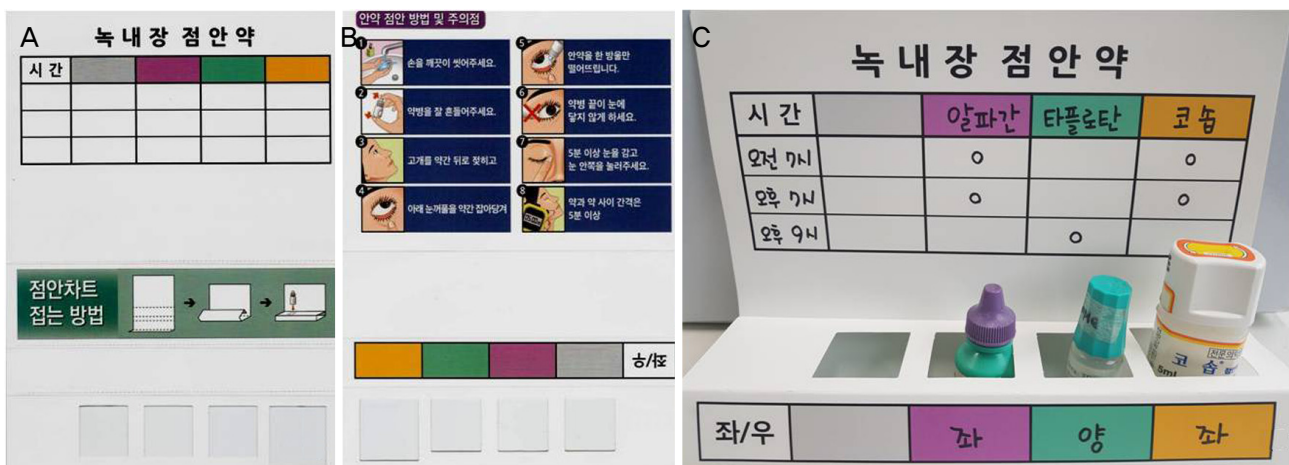


Figure 1. Photographs of Eye-drop chart. (A) Patients can fill in the time and eye-drop name on the front page. (B) The back page provides instructions on eye-drop use with cautions. (C) Actual example of completed eye-drop chart. The drug names and administration times are written above, as shown. Eye-drop chart, when folded as instructed, also plays a role as an eye-drop container.

점안 방법인 1번 답변은 3점, 2번 답변은 2점, 가장 올바른 점안 방법인 3번 답변은 1점으로 계산하였다. 각각의 문항에 대해 점수화하여 총합을 수행성적(performance score)으로 계산하였으며, 수행성적의 총점이 낮을수록 우수한 순응도를 의미한다.

순응도와 관련된 요인을 분석하기 위하여 점안약 차트 배부 전 시행한 기본 생활환경에 대한 설문조사 항목과 안압, 녹내장 중증도를 조사하였다. 안압은 점안약 차트 배부 시 안압과 점안약 차트 3개월 후 각각 측정하였으며, 참여 기관별 각 1명의 안과 전문의가 골드만압평안압계(Haag-

Streit AG, Köniz, Switzerland)를 이용하여 측정하였다. 양안 모두 점안약을 사용 중인 경우 무작위로 단안을 선택하였으며, 한쪽만 점안하는 경우에는 녹내장안약을 점안하는 눈을 대상으로 하였다. 녹내장 중증도는 연구참여 3개월 이내의 험프리 자동시야계(Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA, USA) 중심 24-2 검사의 mean deviation (MD)값을 기준으로 하였다.

점안약 차트 사용 전, 사용 후 3개월의 순응도를 비교하였으며, 각 항목별 순응도 향상 여부를 분석하였다. 점안약 차트 사용 후 순응도의 향상이 없었던 환자군을 1군, 순응도가 향상된 군을 2군으로 나누어 이에 영향을 미치는 인자들에 대해 분석하였다.

점안약 차트 사용 전과 사용 후 3개월의 비교는 Willcoxon signed ranks test를 사용하였고, 각 군별로 수행성적을 비교하기 위하여 Mann-Whitney *U* test를 이용하였다. 항목별 순응도 향상 분석에는 Pearson's Chi square test나 Fisher's exact test를 사용하였고, 순응도 향상과 순응도 저하에 영향을 미치는 인자 분석을 위해 각각의 인자들에 대하여 logistic regression analysis를 시행한 후 *p*값이 0.1보다 작은 항목들을 대상으로 하여 multiple logistic regression analysis를 시행하였다. 모든 데이터는 IBM SPSS ver. 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 사용하여 처리되었다.

결 과

총 47명의 환자(남성 23명, 여성 24명)가 본 연구에 포함되었다. 나이는 24세부터 82세까지 분포하였고 평균 나이는 65.4세(± 14.2)였다. 환자들은 평균적으로 1.77개(± 0.84)의 안약을 점안하고 있었고, 21명(44.7%)의 환자들이 대학교 이상의 교육을 받았고, 43명(91.5%)의 대상자가 스스로 점안약을 점안하였다. 진단명은 정상안압녹내장이 28명(59.6%)으로 다수를 차지하였고, 그 외에도 개방각녹내장이나 거짓비늘녹내장 등이 포함되었다. 건성안증후군을 진단받은 환자가 4명, 연령관련황반변성을 진단받은 환자가 3명 포함되었다. 연구 대상자들의 점안약 차트 배부 시 평균안압은 14.70 (± 2.73) mmHg였고, 시야검사의 평균 MD 값은 -8.53 (± 14.9) dB이었다(Table 2).

점안약 차트 사용 전 시행한 순응도에 대한 설문조사에서 안약점안 후 누낭압박을 시행함, 누낭압박을 1분 이상 시행함, 점안 시 앉아서 거울을 보면서 시행함, 점안약통의 끝부분이 눈에 닿지 않도록 함의 항목에서 각각 59.6%, 61.7%, 48.9%, 48.9%의 환자들이 일주일에 한 번 또는 거의 하지 않음을 선택하여 다음 항목들에 있어서 순응도가 떨어지는 것으로 나타났다. 또한 안약점안 주체가 본인인 경

Table 1. Questionnaire about adherence

Questions	Answers
How often do you wash your hands before administration?	Every time Often Once a week or less
How often do you shake the eye drop bottle before administration?	Every time Often Once a week or less
How often do you instill no more than one drop?	Every time Often Once a week or less
How often dose the bottle tip touch your eye?	Every time Often Once a week or less
How often do the drops miss the eye?	Every time Often Once a week or less
How often do you close the eye or press on the tear ducts after using drops?	Every time Often Once a week or less
For how long do you do this behavior?	1-5 minutes <1 minute NA – no
How often do you remember to leave 5 minutes between different drops?	Every time Often Once a week or less
How often do you discard your drop bottle after 28 days of use?	Every time Often Once a week or less
How often do you instill your eyedrops in sitting position and watching the mirror?	Every time Often Once a week or less
How often do you extend your neck during instillation?	Every time Often Once a week or less
How often do you pull the lower lid to make a room for eyedrop?	Every time Often Once a week or less
How often do you wipe overflowed eyedrop with tissue?	Every time Often Once a week or less

NA = not applicable.

우($p=0.002$), 연평균 소득이 6,000만 원 이상인 경우($p=0.036$), 교육수준이 대학교 이상인 경우($p=0.002$)에서 점안약 차트 사용 전 수행성적이 유의하게 낮아 순응도가 높은 것으로 나타났다(Table 3).

점안약 차트 사용 3개월 후 재시행한 설문조사에서는 점안하기 전 안압약을 흔들고 점안함($p<0.001$), 점안약통의 끝 부분이 눈에 닿지 않도록 함($p=0.009$), 안약점안 후 누낭압박을 시행함($p=0.046$), 누낭압박을 1분 이상 시행함($p=0.046$), 점안 시 아래눈꺼풀을 당기고 시행함($p<0.001$), 항목들에 대해서 유의한 수행성적의 향상이 있었다(Table 4).

점안약 차트 사용 3개월 후, 안압은 평균 1.06 (± 3.09) mmHg 감소되었고($p=0.023$), 수행성적도 평균 2.11점 감소되어($p=0.019$) 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 수행성적이 더 나빠진 군은 19명으로 점안약 차트 사용 후 안압의 변화는 거의 없었으며, 수행성적은 27.16점에서 30.00점으로 증가하였다. 수행성적이 더 좋아진 군에는 28명의 환자들이 포함되었으며, 안압은 평균 1.75 (± 3.11) mmHg 하강하였

고($p=0.006$), 수행성적은 5.47점이 감소하여 3개월 전에 비하여 유의미한 감소를 보였다($p<0.001$) (Table 5). 단변수분석에서 안약점안 주체가 본인인 경우($p=0.004$), 활동영역이 실내인 경우($p=0.009$)에서 수행성적의 향상과 관련이 있는 것으로 나타났다. 단변수분석에서 유의한 항목들에 대한 다중회귀분석에서 활동영역($p=0.006$)과 안약점안 주체($p=0.027$)가 수행성적의 향상에 유의한 상관관계를 보였다 (Table 6). 또한 안약점안 주체가 보호자인 경우($p=0.001$), 활동영역이 실외인 경우($p=0.011$) 다변수분석에서 수행성

Table 2. Demographics and clinical characteristics

	Subjects	Mean ($\pm$ SD)
Sex		
Male	23 (48.9)	
Female	24 (51.1)	
Age (years)		
< 65	23 (48.9)	
≥ 65	24 (51.1)	
Baseline IOP		14.70 (± 2.73)
≤ 20 mmHg	44 (93.6)	
> 20 mmHg	3 (6.4)	
MD of visual field test		-8.53 (± 14.9)
> -6.0 dB	11 (23.4)	
≤ -6.0 dB	36 (76.6)	
Education		
Less than high school graduate	26 (55.3)	
More than college	21 (44.7)	
Eye drop applicator		
Self	43 (91.5)	
Care-giver	4 (8.5)	
Glaucoma type		
Normal tension glaucoma	28 (58.9)	
Primary open-angle glaucoma	13 (27.1)	
Pseudoexfoliative glaucoma	2 (4.2)	
Chronic angle-closure glaucoma	2 (4.2)	
Not specified	2 (4.2)	
Comorbidities		
None	40 (85.1)	
Dry-eye	4 (8.4)	
Age-related macular degeneration	3 (6.3)	

Values are presented as number (%) unless otherwise indicated. SD = standard deviation; IOP = intraocular pressure; MD = mean deviation.

Table 3. Factors attributing performance score at baseline

	Performance score		p-value*
Number of medication			0.492
< 2	26 (55.3)	29.73 $\pm$ 2.94	
≥ 2	21 (44.7)	30.28 $\pm$ 4.95	
Eye drop applicator			0.002
Self	43 (91.5)	30.49 $\pm$ 3.62	
Caregiver	3 (8.5)	23.33 $\pm$ 2.52	
Average income			0.036
More than 60 million won	24 (51.1)	28.96 $\pm$ 3.03	
Less than 60 million won	23 (48.9)	31.04 $\pm$ 4.52	
Previous education history			0.864
Yes	23 (48.9)	30.13 $\pm$ 3.71	
No	24 (51.1)	29.83 $\pm$ 4.21	
Education			0.002
Less than high school	25 (53.2)	27.00 $\pm$ 2.51	
More than college	22 (46.8)	31.24 $\pm$ 3.24	
Residence			0.675
Metropolis	26 (55.3)	29.69 $\pm$ 4.14	
Small city	21 (44.7)	30.33 $\pm$ 3.73	
Working area			0.166
Outdoor	13 (27.7)	28.46 $\pm$ 4.12	
Indoor	34 (72.3)	30.56 $\pm$ 3.76	
Duration of eye drop use			0.410
Less than 1 year	18 (38.3)	31.20 $\pm$ 4.10	
More than 1 year	29 (61.7)	30.50 $\pm$ 4.41	
General co-morbidity			0.557
YES	24 (51.1)	29.63 $\pm$ 4.37	
NO	23 (48.9)	30.35 $\pm$ 3.47	
Sex			0.129
Male	19 (40.4)	29.00 $\pm$ 3.62	
Female	28 (59.6)	30.64 $\pm$ 4.06	
Age			0.120
< 65	23 (48.9)	28.96 $\pm$ 4.41	
≥ 65	24 (51.1)	30.93 $\pm$ 3.21	
Baseline IOP			0.244
≤ 20 mmHg	44 (93.6)	30.20 $\pm$ 3.78	
> 20 mmHg	3 (6.4)	26.67 $\pm$ 5.51	
MD			0.127
> -6.0 dB	11 (23.4)	29.75 $\pm$ 3.23	
≤ -6.0 dB	36 (76.6)	29.43 $\pm$ 4.24	

Values are presented as mean $\pm$ standard deviation or number (%). IOP = intraocular pressure; MD = mean deviation.

*Mann-Whitney U test.

Table 4. Improvement of adherence after applying eye drop chart

Question	Pre-EDC subjects	Post-EDC subjects	p-value*
Wash hands before	23	16	0.178
	18	27	
	6	4	
Shake bottle before	23	38	<0.001
	9	8	
	15	1	
One drop in each eye	23	11	0.132
	11	19	
	13	17	
Bottle tip touch	15	4	0.009
	9	18	
	23	25	
Miss the eye	3	2	0.822
	4	3	
	40	42	
Tear duct occlusion	13	11	0.049
	6	16	
	28	20	
How long duct occlusion	6	10	0.046
	12	19	
	29	18	
5 minutes between drops	31	38	0.236
	11	7	
	5	2	
Monthly disposal of bottle	22	21	0.136
	4	13	
	21	13	
Sitting position with mirror	16	13	0.581
	8	6	
	23	28	
Tilt one's head back	42	40	0.242
	5	2	
	0	5	
Pull the lower lid	22	41	<0.001
	5	1	
	20	5	
Swab overflowed eyedrop	36	38	0.211
	8	9	
	3	0	

EDC = eye drop chart.

*Willcoxon signed ranks test.

적의 저하와 유의한 상관관계를 보였다(Table 7). 연평균 소득, 교육수준, 거주지, 안압약을 점안했던 기간, 다른 전신질환 유무, 성별, 나이, 초진 시 안압, 녹내장 중증도는 순응도의 향상과 연관이 없는 것으로 나타났다.

고 찰

녹내장 약물치료에 있어서, 안전하고 효과적인 안약점안 방법과 우수한 순응도는 치료 효과를 높이는데 필수적이다.^{1,2,6} 낮은 순응도를 보이는 환자들은 질환이 진행되는 경향이 있고, 심리적 위축과 함께 더 순응도가 나빠지는 악순환을 겪게 된다.³ 또한 Feng et al¹⁹의 연구에서 실제로 행해지는 안약점안 방법과 환자가 생각하는 안약점안 행태는 큰 차이가 있다는 것이 밝혀진 바 있다. 이는 담당의사로 하여금 부족한 안압하강의 원인이 낮은 순응도인지, 약제의 적절하지 못한 선택인지에 대한 혼란을 겪게 한다.^{4,5,20}

본 연구에서는 안약점안 주체가 본인인 경우($p=0.002$), 연평균 소득이 6,000만 원 이상인 경우($p=0.036$), 교육수준이 대학교 이상인 경우($p=0.002$) 약물에 대한 순응도가 우수한 것으로 나타났다. 이전 연구에서 동거인이 있고, 가족들과 함께 사는 경우 순응도가 높음을 발표한 바 있지만 점안하는 주체와 순응도의 직접적인 연관성은 밝히지 못하였다.^{13,21} 스스로 점안하는 환자들은 독립적으로 행동할 수 있는 능력이 있고 자발적으로 약물점안 일정을 조절하여 점안할 수 있는 환경에 있음을 의미하므로, 몸이 불편하거나 인지 능력이 떨어져 다른 사람에게 의해 안약을 점안하는 환자보다 순응도가 높을 것으로 생각된다. Brunner-Ziegler et al²² 연구에 따르면, 높은 소득수준과 교육수준은 순응도와 밀접한 관련성이 있는 것으로 나타났다. 이는 정보취득의 불평등성, 병식의 차이, 경제적 장벽, 피고용자적 입장 등으로 인해 상대적으로 높은 사회경제적 위치에 있는 개인이 병원이나 건강유지시설에 대한 접근이 그렇지 못한 사람보다 쉬운 데에 있는 것으로 생각된다.²³⁻²⁵ 이전 연구에서는 나이가 너무 많은 경우 젊은 층보다 인지기능이 떨어

Table 5. Comparison of temporal changes in IOP and performance score between groups

	IOP (mmHg)		Performance score	
	Group 1 (n = 19)	Group 2 (n = 28)	Group 1 (n = 19)	Group 2 (n = 28)
Baseline	14.05 ± 2.04	15.14 ± 3.06	27.16 ± 3.21	31.89 ± 3.17
Three months after education	14.00 ± 3.43	13.39 ± 3.20	30.00 ± 3.51	26.42 ± 3.50
p-value*	0.93	0.006	<0.001	<0.001

Values are presented as mean ± standard deviation or number unless otherwise indicated. 'Group 1' means patients whose performance score get worse after three months group. 'Group 2' means patients whose performance score get better after three months.

IOP = intraocular pressure.

*Paired t-test.

Table 6. Factors attributing to improvement of performance score

Factor	Group 1	Group 2	p-value*	p-value†
Number of medication				
Less than 2	13	13	0.111	
More than 2	6	15		
Eye drop applicator				
Self	15	28	0.004	0.027
Caregiver	4	0		
Average income				
More than 60 million won	5	19	0.054	0.154
Less than 60 million won	15	9		
Previous education history				
Yes	14	13	0.859	
No	5	15		
Education				
Less than high school	15	10	0.154	
More than college	4	18		
Residence				
Metropolis	12	14	0.373	
Small city	7	14		
Working area				
Outdoor	13	7	0.009	0.006
Indoor	6	21		
Duration of eye drop use				
Less than 1 year	6	12	0.435	
More than 1 year	13	16		
General comorbidity				
Yes	11	13	0.440	
No	8	15		
Sex				
Male	12	11	0.108	
Female	7	17		
Age				
<65	10	9	0.160	
≥65	9	19		
MD				
> -6.0 dB	12	13	0.254	
≤ -6.0 dB	7	15		
Baseline-IOP				
≤20 mmHg	18	23	0.796	
> 20 mmHg	1	2		

MD= mean deviation; IOP = intraocular pressure.

*Chi-square test (univariate); †Multiple logistic regression analysis.

어지고, 다른 질환이 동반되어 있어 순응도가 떨어진다는 의견도 있었으나, 젊은 환자들이 약물치료의 이득을 직접적으로 느끼지 못하고 바쁜 일정을 이유로 순응도가 떨어진다는 논의도 있었다.^{12,20,26} 본 연구에서는 성별, 나이, 초진 시 안압, 녹내장 중증도, 활동영역, 안약사용 기간, 전신 질환 유무, 이전의 점안 방법에 대한 교육 유무는 유의미한 상관관계가 없는 것으로 나타났다.

Table 7. Factors attributing to decrease of performance score

Factor	p-value*	p-value†
Number of medication	0.417	
Eye drop applicator	0.001	0.001
Average income	0.054	
Previous education history	0.859	
Education	0.054	0.104
Residence	0.375	
Working area	0.009	0.011
Duration of eye drop use	0.437	
General comorbidity	0.441	
Sex	0.112	
Age	0.192	
MD	0.252	
Baseline-IOP	0.634	

MD = mean deviation; IOP = intraocular pressure.

*Logistic regression analysis (univariate); †Multiple logistic regression analysis.

안약을 안구에 적절하게 넣는 행위는 다양한 동작이 결합된 복잡하고도 섬세한 행위이다. 환자는 뒤로 머리를 젖힌 뒤, 안약병을 바라보면서 그들의 아래쪽 눈꺼풀을 조심스럽게 당긴 다음 안약을 점안해야 한다. 점안 시 안약통의 끝은 안구와 접촉하면 좋지 않으며 안약을 점안 후 눈물길 을 막아주면 안약이 결막과 접촉하는 시간이 길어지면서 흡수가 좀 더 잘 되게 된다.^{3,4,18,20,27,28} 이상과 같은 연속된 동작들을 성공적으로 했을 시, 안약이 점안되었을 때 효과가 극대화될 수 있다. 본 연구에서는 안약점안 후 누낭압박을 시행함($p=0.046$), 누낭압박을 1분 이상 시행함($p=0.046$)의 항목에서 수행성적의 향상이 있었다. 안약점안 시에 누낭압박은 흔히 소홀이 여겨지며, 환자들에게 교육되지 않아 시행되지 않는 경우가 많다. 한국에서 시행한 연구에서는 70% 이상이 안약주입 후 누낭압박을 시행하지 않았으며, 본 연구에서도 59.6%의 환자들이 일주일에 한 번 이하로 누낭압박을 시행한다 하였다.²⁹ McVeigh and Vakros¹⁸의 연구에서는 환자들이 점안약 차트를 통하여 누낭압박을 적절하게 잘 하게 되는 변화를 이끌어 내었다고 하였으며, 본 연구에서도 누낭압박 시행의 빈도와 1분 이상의 올바른 압박의 향상이 3개월 뒤의 설문조사에서 관찰되었다.

누낭압박 외에도 본 연구에서는 환자들의 점안 행태에서 안압약을 흔들고 점안함($p<0.001$), 점안약통의 끝부분이 눈에 닿지 않도록 함($p=0.009$), 점안 시 아래 눈꺼풀을 당기고 시행함($p<0.001$) 항목에서 수행성적의 향상이 있었다. Kholdebarin et al⁴의 연구에 따르면 28.8%의 환자들이 있어서 점안약통의 끝부분이 눈에 닿았다고 하며, Lee et al³⁰은 녹내장 안약을 점안하는 환자들 중 42%에서 점안약통의 끝부분이 눈에 닿았으며, 51%의 환자들만이 점안 전에 안약병을 흔든다고 하였다. 본 연구에서는 51.6%의 환자들

이 점안약통의 끝부분이 눈에 닿았으며, 48.9%의 환자들만이 점안 전에 항상 안약병을 흔들었다. McVeigh and Vakros¹⁸의 선행 연구에서는 점안약 차트 교육을 통하여 안압약을 흔들고 점안함, 점안 전 손씻기 등의 항목에서 유의미한 순응도 향상을 이끌어내었다. 점안 시 안압약을 흔들는 것, 점안약통의 끝부분이 눈에 닿지 않도록 하는 것, 아래 눈꺼풀을 당기고 점안하는 항목들이 평소에 환자들에서 점안약을 점안 시 자주 간과하지만, 교육을 통해서 향상될 수 있는 부분으로 사료된다. 점안약 교육 시에도 이와 같은 부분을 좀 더 강조하는 것이 필요할 것으로 생각되며, 시간을 들여 교육을 하지 않을 시에도 짧은 시간동안 위의 행위들에 대한 강조를 통해서라도 순응도의 향상을 이끌어낼 수 있다. 안압약 교육을 받지 않는 경우 잘못된 습관이 형성되기 쉬우며, 간단한 교육과 안압약 차트를 통한 지속적인 환기를 통해 안압약 관리와 효용성 면에서 발전을 유도할 수 있다.

점안약 차트 사용 3개월 후 순응도를 비교하였을 때, 활동영역이 실내인 경우($p=0.006$), 안약점안 주체가 본인인 경우($p=0.027$)에서 유의미하게 수행성적이 증가한 반면, 활동영역이 실외인 경우($p=0.011$), 안약점안 주체가 보호자인 경우($p=0.001$) 유의미하게 수행성적이 감소하였다. 한국인에게서 실내에서 활동하는 일이 많은 직업군은 높은 교육수준, 높은 연평균 소득과 관련이 있으며 이러한 사람이 건강검진을 더 규칙적으로 받게 되고 건강에 대한 관심도 높다는 연구 결과가 있었다.³¹ 본 연구에서는 교육수준, 연평균 소득과의 관련성을 찾을 수는 없었으나, 이전 연구 결과에서와 같이 실내에서 활동하는 환자들에서 건강에 대한 높은 관심을 가지고 있어 차트 교육 후 순응도가 더욱 향상되었을 가능성을 생각해 볼 수 있다. 또한 실내에서 활동하는 군의 경우 점안약 차트를 주로 실내에 두기 때문에 점안약 차트를 자주 접함으로써 점안 필요성 및 올바른 점안 방법에 대한 환기가 더 자주 이루어져 순응도 향상의 효과가 크게 나타난 것으로 생각된다.

자발적으로 안약을 넣는 환자는 앞에서 기술한 바와 같이 독립적으로 행동할 수 있는 능력이 있고 자발적으로 약물점안 일정을 조절하여 점안할 수 있는 환경에 있음을 의미하므로, 점안약 차트를 통한 행동 개선이 다른 사람에게 의지하여 안약을 점안하는 환자군보다 큰 것으로 생각된다. 점안약 차트를 통해 올바른 점안 방법에 대한 교육이 지속적으로 이루어지게 되는데, 점안 주체가 본인인 경우 행동 개선에 대한 의지가 더 커서 순응도 향상이 크게 이루어진 것으로 생각된다.

최근 점안약 차트 외에도 순응도를 위한 다양한 방법들이 등장해왔다. 스마트폰을 사용하여 점안약 순응도뿐만 아니라 전체적인 건강에 대한 확인할 수 있는 방법도 생겼

다. Mira et al¹⁶은 순응도 향상을 위한 스마트폰 앱을 개발하였으며, 이를 통하여 환자들에서 그들의 약을 관리하고 정보를 얻는 데에 좀 더 쉽게 접근할 수 있다고 하였다. Ho et al¹⁷은 시청각 자료를 문자서비스를 통해 제공함으로써 환자들의 순응도를 높이는데 유효한 결과를 거두었다. 하지만 이러한 방법들은 스마트폰을 잘 사용하지 않는 노인이나 제3세계 국가에는 접근성에 제한이 있다. 이에 비해 점안약 차트는 전자기기에 대한 접근성과 상관없이 비용대비 효율적인 정보 제공과 순응도 향상의 장점이 있으며, 특히 노인 환자가 많은 녹내장 환자들을 대상으로 좋은 효과를 거둘 수 있다.

본 연구의 제한점은 연구에 맞춰진 설문조사지를 바탕으로 하여 데이터가 수집되었고 환자의 주관적인 기억에 의존하여 평가가 이루어졌다는 점이다. Feng et al¹⁹은 실험대상자들의 안약점안 방법 및 순응도에 대하여 자기자신이 주관적으로 평가하는 점수가 제3자에 의해 평가받는 점수보다 높았던 사람이 88% 가량 된다고 하였다. 비디오나 다른 매체들을 이용해서 실시간으로 자신의 점안 행태를 평가하는 것이 아니기에 실제보다 과대평가될 가능성이 있다. 또한 대상자들이 자신이 점안약 차트 사용과 연관되어 설문조사를 하는 것에 대한 인지를 하고 있으므로 향상된 모습을 보여주어야 한다는 압박도 있을 수도 있다. 본 연구는 대상자 수가 적고 추적 기간이 짧으나, 우리나라 녹내장 환자를 대상으로 점안약 차트를 통한 순응도 향상에 대해 평가한 첫 연구이며, 녹내장 환자의 생활 환경과 관련된 인자와 순응도의 관계를 밝히고자 한 점에서 의의가 있으며 향후 큰 단위에서의 장기적인 추적 관찰이 필요하겠다.

녹내장 환자의 순응도는 안약점안 주체, 연평균 소득, 교육수준과 밀접한 관련이 있는 것으로 나타났으며 다른 사람이 안약을 점안해주는 경우, 연평균 소득이 낮은 경우, 교육수준이 낮은 경우에는 순응도 교육에 좀 더 상세히 할 필요가 있으며, 경과 관찰을 통해 안압의 변동에 대한 확인을 더 자주 하여 순응도 향상에 주의를 기울여야 할 것으로 생각된다. 점안약 차트는 안약을 지속적으로 점안해야 하는 녹내장 환자들에게 비용대비 효과적으로 점안 행태를 향상시키는데 중요한 역할을 할 수 있다. 순응도는 주된 활동 영역이 실내이고 안약점안 주체가 본인인 군에서 유의한 향상을 보였는데, 향후 임상에서 점안약 차트를 활용할 때에 이러한 환자군에서 더 효용성이 높을 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Tatham AJ, Sarodia U, Gatrad F, Awan A. Eye drop instillation technique in patients with glaucoma. *Eye (Lond)* 2013;27:1293-8.

- 2) Gaynes BI, Singa RM, Schaab G, Sorokin Y. Impact of administration angle on the cost of artificial tear solutions: does bottle positioning minimize wastage? *J Ocul Pharmacol Ther* 2007;23: 196-201.
- 3) Ritch R, Jamal KN, Gürses-Ozden R, Liebmann JM. An improved technique of eye drop self-administration for patients with limited vision. *Am J Ophthalmol* 2003;135:530-3.
- 4) Kholdebarin R, Campbell RJ, Jin YP, Buys YM. Multicenter study of compliance and drop administration in glaucoma. *Can J Ophthalmol* 2008;43:454-61.
- 5) Taylor SA, Galbraith SM, Mills RP. Causes of non-compliance with drug regimens in glaucoma patients: a qualitative study. *J Ocul Pharmacol Ther* 2002;18:401-9.
- 6) Olthoff CM, Schouten JS, van de Borne BW, Webers CA. Noncompliance with ocular hypotensive treatment in patients with glaucoma or ocular hypertension an evidence-based review. *Ophthalmology* 2005;112:953-61.
- 7) Krilis M, Coroneo M. Digital eye drop instillation--a novel method. *Aust Fam Physician* 2013;42:201-2.
- 8) Solomon A, Chowder I, Raikup F, et al. Inadvertent conjunctival trauma related to contact with drug container tips: a masquerade syndrome. *Ophthalmology* 2003;110:796-800.
- 9) Nelson JD. Corneal abrasion resulting from a unit dose artificial tear dispenser. *Am J Ophthalmol* 1987;103(3 Pt 1):333-4.
- 10) Aptel F, Masset H, Burillon C, et al. The influence of disease severity on quality of eye-drop administration in patients with glaucoma or ocular hypertension. *Br J Ophthalmol* 2009;93:700-1.
- 11) Norell SE. Improving medication compliance: a randomised clinical trial. *Br Med J* 1979;2:1031-3.
- 12) Friedman DS, Hahn SR, Gelb L, et al. Doctor-patient communication, health-related beliefs, and adherence in glaucoma results from the Glaucoma Adherence and Persistency Study. *Ophthalmology* 2008;115:1320-7, 1327.e1-3.
- 13) Cooper J. Improving compliance with glaucoma eye-drop treatment. *Nurs Times* 1996;92:36-7.
- 14) Ashburn FS Jr, Goldberg I, Kass MA. Compliance with ocular therapy. *Surv Ophthalmol* 1980;24:237-48.
- 15) Newman-Casey PA, Robin AL, Blachley T, et al. The most common barriers to glaucoma medication adherence: a cross-sectional survey. *Ophthalmology* 2015;122:1308-16.
- 16) Mira JJ, Navarro I, Botella F, et al. A Spanish pillbox app for elderly patients taking multiple medications: randomized controlled trial. *J Med Internet Res* 2014;16:e99.
- 17) Ho LY, Camejo L, Kahook MY, Noecker R. Effect of audible and visual reminders on adherence in glaucoma patients using a commercially available dosing aid. *Clin Ophthalmol* 2008;2:769-72.
- 18) McVeigh KA, Vakros G. The eye drop chart: a pilot study for improving administration of and compliance with topical treatments in glaucoma patients. *Clin Ophthalmol* 2015;9:813-9.
- 19) Feng A, O'Neill J, Holt M, et al. Success of patient training in improving proficiency of eyedrop administration among various ophthalmic patient populations. *Clin Ophthalmol* 2016;10:1505-11.
- 20) Sleath BL, Krishnadas R, Cho M, et al. Patient-reported barriers to glaucoma medication access, use, and adherence in southern India. *Indian J Ophthalmol* 2009;57:63-8.
- 21) Kaona FA, Tuba M, Siziya S, Sikaona L. An assessment of factors contributing to treatment adherence and knowledge of TB transmission among patients on TB treatment. *BMC Public Health* 2004;4:68.
- 22) Brunner-Ziegler S, Rieder A, Stein KV, et al. Predictors of participation in preventive health examinations in Austria. *BMC Public Health* 2013;13:1138.
- 23) Dunlop S, Coyte PC, McIsaac W. Socio-economic status and the utilisation of physicians' services: results from the Canadian National Population Health Survey. *Soc Sci Med* 2000;51:123-33.
- 24) Lee SH, Joh HK, Kim S, et al. Income disparities in the use of health screening services among university students in Korea: a cross-sectional study of 2479 participants in a university. *Medicine (Baltimore)* 2016;95:e3681.
- 25) Lee YY, Jun JK, Suh M, et al. Barriers to cancer screening among medical aid program recipients in the Republic of Korea: a qualitative study. *Asian Pac J Cancer Prev* 2014;15:589-94.
- 26) Robin A, Grover DS. Compliance and adherence in glaucoma management. *Indian J Ophthalmol* 2011;59 Suppl:S93-6.
- 27) Gupta R, Patil B, Shah BM, et al. Evaluating eye drop instillation technique in glaucoma patients. *J Glaucoma* 2012;21:189-92.
- 28) Tsai T, Robin AL, Smith JP 3rd. An evaluation of how glaucoma patients use topical medications: a pilot study. *Trans Am Ophthalmol Soc* 2007;105:29-33; discussion 33-5.
- 29) Ahn DH, Lee YG, Hong YJ. Factors affecting compliance with prescribed eyedrops for glaucoma. *J Korean Ophthalmol Soc* 1998;39:2145-51.
- 30) Lee MA, Moon JI, Park MH. Analysis of eye drops applying behavior in glaucoma patients. *J Korean Ophthalmol Soc* 2013;54: 1561-6.
- 31) Shin HY, Kang HT, Lee JW, Lim HJ. The association between socioeconomic status and adherence to health checkup in Korean adults, based on the Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Fam Med* 2018;39:114-21.

= 국문초록 =

점안약 차트를 통한 녹내장 환자의 점안약 사용법 및 순응도 향상

목적: 녹내장 안약을 점안하는 환자들을 대상으로 점안약 차트를 통한 순응도 향상을 알아보고자 한다.

대상과 방법: 녹내장 점안약을 사용 중인 환자를 대상으로 점안약 차트를 통해 점안 방법을 교육하였으며, 점안약 차트 사용 전과 사용 3개월 후 설문조사를 시행하여 녹내장 안약 점안의 수행성적(performance score)을 조사하였다. 점안약 차트 교육 전후 수행성적의 변화를 분석하고 사전조사 항목들과 검사 결과들의 수행성적과의 연관성을 분석하였다. 또한 수행성적에 따라 두 군으로 나누어 사전설문조사와 안약점안 방법 등의 수행성적 향상에 영향을 미치는 인자를 분석하였다.

결과: 47명의 환자가 연구대상자로 등록되었다. 점안약 차트 사용 전에는 안약점안 주체($p=0.002$), 연평균 소득($p=0.036$), 교육수준($p=0.002$)에 따라 수행성적의 유의한 차이를 보였다. 3개월간 점안약 차트 사용 후 평균 안압은 통계학적으로 유의미하게 감소하였고($p=0.041$), 수행성적의 향상도 이루어졌다($p=0.019$). 다변수분석에서 활동영역($p=0.009$), 안약점안 주체($p=0.001$)가 수행성적의 향상에 유의한 상관관계를 보였다.

결론: 녹내장 환자에게서 점안약 차트 사용은 안압을 하강시킬 수 있는 효과적인 보조 방법이며, 안약 사용법을 환기시켜 순응도를 향상시키는 효과가 있다. 특히 본인이 직접 안약을 점안하는 환자, 주로 실내에서 활동하는 환자에서 순응도 향상에 효과적이었다. <대한안과학회지 2019;60(2):160-168>

심규영 / Kyu Young Shim

계명대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology,
Keimyung University School of Medicine

