



점안약 차트 교육을 통한 녹내장 환자의 약물 순응도 향상

Adherence Improvement in Glaucoma Patients: Effects of Educational Intervention Using an Eye Drop Chart

최우석¹ · 김종현¹ · 이창훈¹ · 이종은² · 서 샘¹

Woo Seok Choi, MD¹, Jong Heon Kim, MD¹, Chang Hoon Lee, MD¹, Chong Eun Lee, MD, PhD²,
 Sam Seo, MD, PhD¹

제일안과병원¹, 계명대학교 의과대학 안과학교실²

Cheil Eye Hospital¹, Daegu, Korea

Department of Ophthalmology, Keimyung University School of Medicine², Daegu, Korea

Purpose: To evaluate the effects of an educational intervention using an eye drop chart and supplementary education on glaucoma patients' adherence.

Methods: In this multicenter prospective study, medically treated glaucoma patients were educated on the administration of eye drops using an eye drop chart. At the time of recruitment, all of the patients completed a questionnaire on demographic characteristics and adherence. Three months after the initial educational intervention, the patients were randomly divided into two groups: an education group and a control group. The education group received supplementary education. Immediately thereafter and at 6 months, all of the patients completed the questionnaire on adherence again. Changes in instillation behavior, the relationship between the adherence score and demographic characteristics, and factors contributing to an improvement in adherence and intraocular pressure were then analyzed.

Results: The adherence scores were significantly higher in patients with fewer medications, a higher annual income and higher educational level, and an urban residence ($p = 0.038$, $p = 0.033$, $p = 0.041$ and $p = 0.047$, respectively). Education on the administration of eye drops and use of the eye drop chart improved adherence scores from 23.05 ± 3.52 to 21.30 ± 3.95 ($p = 0.021$) and significantly reduced the average intraocular pressure from 14.3 ± 2.9 to 12.4 ± 3.1 mmHg ($p < 0.001$). Working indoors (odds ratio [OR] = 5.47, $p = 0.032$) and supplementary education at 3 months (OR = 4.53, $p = 0.030$) were also correlated with improved adherence.

Conclusions: An eye drop chart is an effective tool for improving adherence and intraocular pressure control in glaucoma patients. Improvement in adherence was especially notable in patients whose work predominantly involved indoor activity. The effectiveness of the eye drop chart was improved by supplementary education.

J Korean Ophthalmol Soc 2021;62(12):1617-1625

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

■ Received: 2021. 7. 7. ■ Revised: 2021. 7. 30.

■ Accepted: 2021. 11. 16.

■ Address reprint requests to **Sam Seo, MD, PhD**
 Cheil Eye Hospital, #1 Ayang-ro, Dong-gu, Daegu 41196, Korea
 Tel: 82-53-959-1751, Fax: 82-53-959-1758
 E-mail: vit.s@daum.net

* This study was presented as a poster at the 124th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2020.

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

녹내장은 진행성 시신경질환으로 일차 치료로 안압하강제 점안치료를 시작하는 경우가 대부분이며 효과적인 녹내장의 치료를 위해서는 치료의 순응도를 유지하는 것이 중요하다.^{1,2} 따라서 점안약을 올바른 방법으로 정기적으로 사용하는 것은 치료에 있어 중요한 요인이다. 하지만, 대부분의 녹내장 환자가 올바른 점안 방법에 대해 정확히 알지 못하여 점안약 순응도가 낮게 나타난다고 하였다.³ 시정각 자

© 2021 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.

료 등의 보조 도구를 통하여 올바른 점안법을 교육 후 환자의 순응도가 높아짐은 이전의 여러 연구를 통해 확인되었다.^{4,5} 이에 저자들은 녹내장 점안약의 올바른 사용법을 교육하고 점안약 치료의 순응도를 높이기 위해 점안약 차트를 개발하여 3개월간 사용 후 순응도 향상을 보고한 바 있다.⁶ 그러나 교육 후 장기적으로 경과 관찰을 하였을 때, 환자가 처음에 시행했던 오류를 반복한다는 결과가 있어 재교육의 중요성이 강조되고 있다.⁷⁻⁹ 또한 만성 질환 환자나 장기적인 안약 점안 치료 환자에서 주기적인 약제 사용법 재교육이 순응도를 향상시킬 수 있는 것으로 알려진 바 있다.¹⁰⁻¹² 따라서, 본 연구에서는 녹내장 환자에서 점안약 차

트의 장기적인 효과를 알아보려고 점안약 차트를 이용하여 점안법에 대해 재교육을 시행 후 순응도에 미치는 영향을 분석하였다.

대상과 방법

본 연구는 계명대학교 동산병원과 제일안과병원에서 시행한 전향적 다기관 연구로, 녹내장 전문의에게 녹내장으로 진단받고 하나 이상의 안압하강제를 6개월 이상 점안 중인 환자를 대상으로 하였다. 본인이 직접 안약을 점안하지 않아 점안 방법을 잘 모르는 환자, 인지장애가 있어 설문지에

Table 1. Questionnaire about adherence

Questions	Answers	Score
How often do you wash your hands before administration?	Every time	1
	Often	2
	Once a week or less	3
How often do you shake the eye drop bottle before administration?	Every time	1
	Often	2
	Once a week or less	3
How often do you instill no more than on two drops?	Every time	1
	Often	2
	Once a week or less	3
How often is the bottle tip not touch your eye?	Every time	1
	Often	2
	Once a week or less	3
How often do the drop miss the eye?	Once a week or less	1
	Often	2
	Every time	3
How often do you close the eye or press on the tear ducts after using drops?	Every time	1
	Often	2
	Once a week or less	3
How long do you do this for?	1-5 minutes	1
	1 minute	2
	No	3
How often do you remember to leave 5 minutes between different drops?	Every time	1
	Often	2
	Once a week or less	3
How often do you discard your drop bottle after 28 days of use?	Every time	1
	Often	2
	Once a week or less	3
How often do you instill your eye drop in sitting position and watching the mirror?	Every time	1
	Often	2
	Once a week or less	3
How often do you extend your neck during instillation?	Every time	1
	Often	2
	Once a week or less	3
How often do you pull the lower lid to make a room for eyedrop?	Every time	1
	Often	2
	Once a week or less	3
How often do you wipe overflowed eyedrop with tissue?	Every time	1
	Often	2
	Once a week or less	3

제대로 답할 수 없는 환자, 합병증이 없는 백내장수술을 제외한 다른 안과 수술을 받은 환자는 연구 대상에서 제외하였다. 경과 관찰 기간 중 녹내장수술 등 안과 수술을 시행 받은 경우, 기타 전신적 상태나 다른 이유로 인하여 안약을 중단하게 된 경우는 연구 대상에서 제외하였다. 본 연구는 모든 환자에게 본 연구의 취지 및 익명성 보장에 대해 설명한 뒤 동의를 얻어 시행하였다. 계명대학교 동산병원과 제일안과병원 연구윤리심의위원회의 승인을 각각 받았고, 헬싱키선언을 준수하여 진행되었다(승인 번호: CEH-2017-1).

모든 대상 환자는 연구 참여 시 점안약 차트를 배부 받았으며, 점안약 차트 사용법 및 올바른 점안약 사용 방법에 대해 교육받았다. 연구 참여 시작 시점의 안압과 녹내장 중증도를 조사하였으며, 녹내장 점안약 사용 기간, 연평균 소득수준, 교육수준, 거주지 행정구역, 주 활동 영역, 전신질환 유무를 조사하였다. 안압은 각 기관에서 1명의 안과 전문의가 골드만압평안압계(Haag-Streit AG, Kőniz, Switzerland)를 이용하여 측정하였다. 양안 모두 점안약을 사용 중인 경우 무작위로 단안의 안압을 선택하였으며, 한 눈에만 점안하는 경우에는 동측의 안압을 기준으로 하였다. 녹내장 중증도는 연구 참여 3개월 이내의 험프리 자동시야계(Carl Zeiss Meditec, Model 800, Dublin, CA, USA)로 시행한 중심 24-2 검사의 mean deviation (MD)값을 조사하였다.

연구 참여 시작 시점 및 점안약 차트 사용 3개월 후, 사용 6개월 후 경과 관찰 시 각각 안압 측정 및 순응도에 대한 설문조사를 시행하였다. 순응도 설문조사는 점안약 사용 방법 및 점안약 관리 방법에 대해 13가지의 항목을 만들어

각각의 항목을 매번 잘 수행 시에는 1점, 자주 수행 시에는 2점, 일주일에 1번 미만 수행 시에는 3점으로 점수화하였다. 13개 항목의 수행 점수를 합하여 수행 성적(performance score)을 구하였으며, 수행 성적이 낮을수록 높은 순응도를 의미한다(Table 1).

점안약 차트는 접어서 조립하여 안약을 수납할 수 있는 형태로 제작하였다. 안약은 동시에 4개까지 수납이 가능하며 각 수납칸 상단에는 점안 시간, 하단에는 점안하는 눈을 기입하였다. 각 수납칸을 색깔로 구분하고 약 뚜껑과 같은 색깔의 칸에 안약을 수납하도록 하여 동시에 여러 개의 점안약을 사용하는 환자도 혼란 없이 사용이 가능하도록 하였다. 뒷면에는 점안약 사용 방법을 그림으로 설명하여 환자가 점안 시 뒷면의 점안 방법을 보고 올바른 점안법을 확실히 할 수 있도록 하였다(Fig. 1).

대상 환자를 무작위로 두 군으로 나누어 한 군에서는 점안약 차트 사용 3개월 시점에 점안약 차트를 올바르게 사용하고 있는지 확인 후 올바른 점안약 사용 방법에 대해 진료의사가 직접 1:1로 재교육을 시행하였고, 나머지 한 군은 재교육을 시행하지 않았다. 점안약 차트 사용 전, 사용 후 3개월, 6개월의 순응도를 비교하였으며, 각 항목별 순응도 향상 여부를 분석하였다. 환자의 점안약 차트 사용 전 순응도 및 순응도 향상에 영향을 미치는 인자에 대해 분석하였다.

점안약 차트 사용 전후 변화 비교는 paired t-test를 이용하였으며, 사후분석은 Bonferroni correction을 사용하였다. multiple logistic regression analysis를 시행하여 순응도에

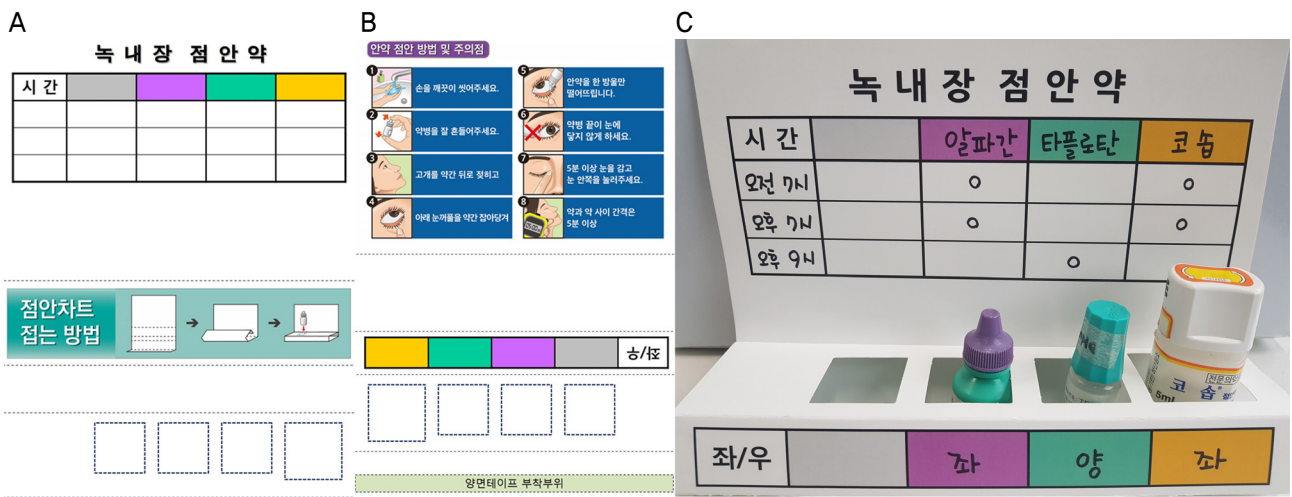


Figure 1. The eye drop chart. (A) The front page for information about various eye drops including name, frequency and application side. (B) The back page provides detailed instructions about eye drop administration technique. (C) Actual example of the eye drop chart. The drug names and administration times are written above, as shown. Eye-drop chart, when folded as instructed, also serves as an eye-drop container.

영향을 미치는 인자를 분석하였다. 통계적 분석은 표준 소프트웨어(SPSS, version 18.0 for Windows, IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 사용하였고 통계적인 유의성 검정의 기준은 유의수준 0.05로 하였다.

결 과

총 60명의 환자가 본 연구에 포함되었으며, 평균 연령은 61.75 ± 12.08세였다. 평균적으로 사용하고 있는 녹내장 점안약의 개수는 1.80 ± 0.82개였다(Table 2). 점안약 차트 사용 전 시행한 순응도 설문조사를 통해 구한 수행 성적은 23.05 ± 3.52점이었다. 순응도는 성별, 연령, 안압, 녹내장 중증도, 점안약 사용 기간, 주 활동 영역, 전신질환 유무와는 관련이 없었으며, 점안약의 개수, 연평균 소득수준, 교육 수준, 거주지 행정구역에 따른 유의한 차이를 보였다. 점안약 개수가 2개 미만인 경우($p=0.038$), 연평균 소득이 2,000만 원 이상인 경우($p=0.033$), 교육수준이 대졸 이상인 경우($p=0.041$), 도시에 거주하는 경우($p=0.047$), 수행성적이 유의하게 낮아 순응도가 높은 것으로 나타났다(Table 3).

점안약 차트를 사용하기 전 시행한 순응도 설문조사 문항 중 “안약 점안 후 눈물관 입구(안쪽 눈 구석)를 눌러줍니까?”, “1-5분간 눈물관 입구를 눌러줍니까?”, “안약 개봉 후 한 달이 경과한 안약은 폐기합니까?” 문항에서 모두 평균 수행성적 2점 이상으로 13개 설문 항목 중 가장 순응도가 떨어지는 것으로 나타났다.

점안약 차트 사용 3개월 후 수행성적은 21.12 ± 3.23, 6개월 후 21.30 ± 3.95로 유의하게 감소하여 순응도가 점안약 차트 사용 전에 비하여 유의하게 향상됨을 나타냈다($p=0.001$, $p=0.021$). 점안약 차트 사용 전 평균 안압은 14.3

± 2.9 mmHg였으며, 3개월째 13.3 ± 3.1 mmHg, 6개월째 12.4 ± 3.1mmHg로 순응도 향상과 함께 안압 또한 유의하

Table 3. Factors attributing performance score at baseline

Factor	Number	Performance score	p-value*
Sex			0.953
Male	35	23.03 ± 4.02	
Female	25	23.08 ± 2.77	
Age (years)			0.133
<65	32	22.41 ± 3.42	
≥65	28	23.79 ± 3.56	
Baseline intraocular pressure (mmHg)			0.772
≤20	57	23.00 ± 3.47	
>20	3	24.00 ± 5.20	
Mean deviation (dB)			0.746
>-6.0	29	22.90 ± 3.23	
≤-6.0	31	23.19 ± 3.82	
Number of medications			0.038
≤2	25	21.96 ± 3.18	
>2	35	23.83 ± 3.59	
Treatment duration (year)			0.950
<1	23	22.65 ± 3.41	
>1	37	23.30 ± 3.62	
Average income (million won)			0.033
<20	27	24.15 ± 3.86	
>20	33	22.15 ± 2.99	
Education			0.041
<High school	40	23.73 ± 3.35	
>College	20	21.70 ± 3.56	
Residence			0.047
Metropolis	35	22.29 ± 3.42	
Small city	25	24.12 ± 3.46	
Working area			0.616
Outdoor	20	23.40 ± 4.01	
Indoor	40	22.88 ± 3.30	
General co-morbidity			0.410
Yes	28	22.64 ± 3.71	
No	32	23.41 ± 3.37	

Values are presented as mean ± standard deviation.

*Mann-Whitney U test.

Table 2. Demographics and clinical characteristics

Characteristic	Value
Sex (male/female)	35/25
Age (years)	61.75 ± 12.08
Baseline IOP (mmHg)	14.3 ± 2.9
Number of eye drops	
1	25
2	20
>3	15
Glaucoma type	
Normal tension glaucoma	35
Primary open-angle glaucoma	17
Pseudoexfoliative glaucoma	3
Chronic angle-closure glaucoma	3
Not specified	0

Values are presented as mean ± standard deviation or number. IOP = intraocular pressure.

Table 4. Comparison of Intraocular pressure and performance score during follow up period

	Baseline	3 months	6 months
Intraocular pressure	14.2 ± 2.9	13.3 ± 3.1	12.4 ± 3.1
p-value*		0.004	<0.001
Performance score	23.05 ± 3.52	21.12 ± 3.23	21.30 ± 3.95
p-value*		0.001	0.021

Values are presented as mean ± standard deviation.

*Paired t-test, compared with baseline. Bonferroni correction due to multiple comparison.

게 감소함을 확인할 수 있었다($p=0.004, p<0.001$) (Table 4).

점안약 차트 6개월 사용 후 순응도의 향상을 설문조사 항목별로 살펴보았을 때, “안약 점안 전 약병을 흔들어 사용합니까?” ($p<0.001$), “안약 점안 후 눈물관 입구(안쪽 눈 구석)를 눌러줍니까?” ($p=0.005$), “1-5분간 눈물관 입구를 눌러줍니까?” ($p<0.001$), “아래눈꺼풀을 당기고 눈꺼풀 안쪽에 안약을 점안합니까?” ($p=0.002$) 항목에서 유의한 순응도 향상을 보였다(Table 5).

점안약 차트 사용 후 3개월째 재교육 여부로 환자군을

비교하였을 때, 재교육을 받은 군과 받지 않은 군 모두 3개월째는 순응도 향상을 보였지만($p=0.003, p=0.024$), 재교육을 시행한 군은 6개월째에도 지속적으로 순응도가 유의하게 향상하였고($p<0.001$), 재교육을 시행하지 않은 군은 6개월째 오히려 순응도가 3개월째보다 떨어져 점안약 차트 사용 전에 비하여 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다($p=0.281$) (Table 6).

점안약 차트 사용 후 순응도 향상에 영향을 주는 요인을 분석하기 위해 다변량 분석을 시행하였을 때, 주 활동영역

Table 5. Improvement of adherence after applying eye drop chart

Question	Answer	Pre-EDC subjects	Post-EDC subjects	<i>p</i> -value*
Wash hands before	Every time	27	22	0.885
	Often	25	34	
	Once a week or less	8	4	
Shake bottle before	Every time	28	46	<0.001
	Often	11	12	
	Once a week or less	21	2	
One drop in each eye	Every time	27	19	0.387
	Often	15	23	
	Once a week or less	18	18	
Bottle tip touch	Once a week or less	31	30	0.268
	Often	11	22	
	Every time	18	8	
Miss the eye	Once a week or less	51	42	0.071
	Often	5	8	
	Every time	4	10	
Tear duct occlusion	Every time	18	24	0.005
	Often	9	20	
	Once a week or less	33	16	
How long duct occlusion	1-5 minutes	10	21	<0.001
	less than 1 minute	15	25	
	No	35	14	
5 minutes between drops	Every time	39	45	0.192
	Often	15	12	
	Once a week or less	6	3	
Monthly disposal of bottle	Every time	24	22	0.275
	Often	6	19	
	Once a week or less	30	19	
Sitting position with mirror	Every time	20	20	0.909
	Often	11	12	
	Once a week or less	29	28	
Tilt One's head back	Every time	53	46	0.072
	Often	7	12	
	Once a week or less	0	2	
Pull the lower lid	Every time	29	43	0.002
	Often	8	10	
	Once a week or less	23	7	
Swab overflowed eyedrop	Every time	48	42	0.437
	Often	9	17	
	Once a week or less	3	1	

EDC = eye drop chart.

*Fisher's exact test.

이 실내인 경우($p=0.032$), 점안약 차트 사용 3개월째에 재교육을 받은 경우($p=0.030$) 순응도 향상에 유의한 상관관계를 보였다. 성별, 연령, 점안약 개수, 전신질환 등은 다변량 분석에서는 순응도 향상과 연관이 없는 것으로 나타났다(Table 7).

고 찰

장기간 지속적인 약물치료를 요하는 녹내장치료에 있어, 점안약을 올바른 방법으로 정기적으로 사용하는 것은 치료에 있어 가장 중요한 요인이다. 환자가 올바른 방법으로 점안약을 사용하기 위해서는 시각적인 자료를 이용한 반복적인 교육 및 학습이 도움을 줄 수 있다.¹³ 또한 이러한 교육을 통해 본인이 올바른 방법으로 안약을 점안하고 있음을 인지하는 것은 안약 점안 의욕을 고취시키는 효과가 있다.^{14,15}

녹내장 환자에서 순응도를 높이기 위한 여러 연구들이 진행되었으며, 비디오 등의 시청각 자료나 스마트폰 앱 알람 등을 통한 개입이 효과적이라는 결과들이 있으나 고령 환자가 많은 녹내장의 특성상 실제 임상에서 적용하기에 어려운 점이 있다.^{16,17} 저자들은 녹내장 환자군의 특성을 고려한 점안약 차트를 개발하였으며, 점안약 차트 사용 3개월 후 안압이 1.06 mmHg 감소하고($p=0.023$), 수행성적도 평균 2.11점 감소하는($p=0.019$) 순응도 향상 효과를 확인하였다.⁶

저자들이 개발한 점안약 차트는 올바른 점안약 사용법을 시각적으로 명시하여 교육 주체 및 개인에 따른 차이 없이 올바른 정보 습득이 가능하도록 하였다. 또한 점안약 보관이 가능하도록 제작하여 올바른 점안 방법을 점안약 사용시마다 환기할 수 있고, 반복적으로 학습이 가능하도록 하였다. 그 결과 6개월이라는 비교적 장기 연구에서도 점안약

Table 6. Comparison of intraocular pressure and performance score between groups

	Baseline	3 months	6 months
IOP (mmHg)			
Group with supplementary education	14.0 ± 2.9	13.1 ± 3.2	11.9 ± 2.8
<i>p</i> -value*		0.019	0.009
Group without supplementary education	14.5 ± 3.0	13.5 ± 3.1	12.9 ± 3.3
<i>p</i> -value*		0.049	0.063
Performance score			
Group with supplementary education	23.53 ± 3.66	21.07 ± 3.15	19.90 ± 3.06
<i>p</i> -value*		0.003	<0.001
Group without supplementary education	22.57 ± 3.38	21.17 ± 3.35	22.37 ± 4.56
<i>p</i> -value*		0.024	0.281

Values are presented as mean ± standard deviation.

IOP = intraocular pressure.

*Paired *t*-test, compared with baseline. Bonferroni correction due to multiple comparison.

Table 7. Factors attributing to improvement of performance score

Factor	EXP(B) (CI)	<i>p</i> -value*	EXP(B) (CI)	<i>p</i> -value*
Sex (female)	0.322 (0.091-1.148)	0.081	0.289 (0.065-1.279)	0.289
Age	1.041 (0.993-1.092)	0.096	1.032 (0.974-1.094)	0.280
Baseline IOP	1.055 (0.870-1.280)	0.585		
Mean deviation	1.005 (0.945-1.069)	0.871		
Number of medication	0.375 (0.119-1.186)	0.095	0.675 (0.165-2.769)	0.585
Treatment duration	1.181 (0.375-3.719)	0.776		
Average income	0.571 (0.179-1.824)	0.345		
Education (>college)	0.619 (0.193-1.984)	0.420		
Residence (small city)	1.451 (0.454-4.642)	0.530		
Working area (indoor)	3.360 (0.840-13.441)	0.087	5.470 (1.158-25.838)	0.032
General comorbidity	0.357 (0.111-1.146)	0.083	0.386 (0.094-1.591)	0.188
Formal educational aid	2.804 (0.872-9.012)	0.083	1.099 (0.179-6.751)	0.919
Supplementary education at 3 months	4.971 (1.387-17.816)	0.014	4.530 (1.160-17.687)	0.030

EXP(B) = exponentiation of the coefficients; CI = confidence interval; IOP = intraocular pressure.

*Multivariate logistic regression analysis.

차트 사용이 순응도를 높이고 안압하강에 효과적인 영향을 주는 것을 확인하였다.

순응도를 조사하기 위해 시행한 점안약 사용 방법 및 관리 방법에 대한 설문조사를 통해 대상 환자가 가진 점안 방법의 문제점 또한 파악할 수 있었다. 13가지의 설문 항목 중 “안약 점안 후 눈물관 입구(안쪽 눈 구석)를 눌러줍니까?”, “1-5분간 눈물관 입구를 눌러줍니까?”, “안약 개봉 후 한 달이 경과한 안약은 폐기합니까?” 문항에서 가장 순응도가 떨어지는 것으로 나타났으며, 점안약 차트 사용 6개월 후 설문조사에서는 눈물관 입구 압박 관련 문항 모두에서 의미있게 순응도 향상을 보였다. 이전에 국내에서 시행한 순응도 연구에서도 70%의 환자가 안약 주입 후 눈물관 입구 압박을 시행하지 않는 것으로 조사된 바 있다.¹⁸ 안약 점안 후 눈물관 입구를 막아주면 안약의 전방 내 농도가 증가되어 약물 효과를 높일 수 있으며, 코인두 점막을 통한 전신 흡수를 줄여 전신 부작용도 감소시킬 수 있다.^{19,20} 그러나 이에 대해 교육이 제대로 이루어지지 않아 환자들이 이를 소홀히 하고 있는 것으로 볼 수 있다. 점안약 차트를 통한 교육 시 환자의 순응도가 떨어지는 부분에 대해 중점적으로 강조하여 교육하면 더욱 순응도 향상 효과를 높일 수 있을 것으로 기대한다.

또한 점안약의 사용 기한은 일반적으로 90%의 약효를 나타낼 수 있을 때까지의 기간인 개봉 후 1개월로 제한하고 있으나, 비용 및 교육 부재 등의 문제로 환자들이 1개월 이후에도 약병의 약이 모두 소진될 때까지 사용하는 경우가 많다. 환자가 점안약을 1개월 이후 폐기할 수 있도록 안약 개봉 시 폐기 일자를 표시할 수 있게 스티커를 부착하거나 1회용 점안약을 처방하는 것이 점안약의 사용 기한을 준수하는 데 도움이 될 수 있겠다.

환자에게 점안약 차트 사용에 대한 지속적인 환기 및 교육의 필요성을 확인하기 위하여 3개월째에 재교육이 이루어진 군과 그렇지 않은 군을 비교해보았을 때, 재교육이 이루어진 군에서는 순응도가 지속적으로 유의하게 향상되고 안압 또한 감소되는 것을 확인하였다. 반면에 재교육이 이루어지지 않은 군은 3개월째에는 순응도가 유의하게 향상되었으나, 6개월째는 3개월째에 비하여 유의한 변화가 없었다. 또한 점안약 차트 사용 후 순응도가 향상된 군과 그렇지 않은 군을 비교하였을 때에도 재교육 여부는 유의한 인자로 확인되었다.

이는 Lampert et al¹²의 연구와도 일치하는 결과로, 일차 교육을 통하여 환자 점안 행태의 문제점을 교정하더라도 다음 방문 시 다시 잘못된 점안 행태를 반복하는 경우가 많아 환자 경과 관찰 기간 동안 지속적인 교육이 중요하다고 하였다. 또한 환자의 순응도 조사 시 환자가 잘못된 점안

행태에도 불구하고 실제 자신의 점안 행태를 정확히 파악하지 못해 순응도를 과도하게 높게 응답하는 경우가 많아, 객관적인 설문을 통해 자신의 점안 행태를 정확히 파악하도록 해주는 것이 중요하겠다.^{21,22}

본 연구에서는 경과 관찰 시마다 순응도를 분석하기 위한 설문조사를 시행하였으며, 이러한 순응도 설문조사 항목과 함께 재교육을 시행함으로써 환자에게 교육 효과를 높여 장기적인 순응도 향상에 효과를 보인 것으로 생각된다. 효과적인 도구를 이용하여 환자 스스로 순응도를 높게 하는 것은 치료 효과를 높이는 데 있어 매우 중요한 요인이나, 도구를 더욱 효과적으로 이용하기 위해서는 진료 의사가 주기적으로 재교육을 하는 것이 도움이 될 것이다.

환자 개인 특성에 따른 순응도 차이를 알아보았을 때는 점안약의 개수, 높은 소득수준 및 교육수준, 도시 거주 여부가 순응도와 유의한 연관성이 있는 것으로 나타났다. 이는 Friedman et al²³의 연구와도 일치하는 결과로 증상이 즉각적으로 나타나지 않는 녹내장과 같은 만성 질환에서는 환자의 경제적 수준과 교육수준이 순응도와 높은 연관성을 보인다고 하였다. Brunner-Ziegler et al²⁴도 높은 사회경제적 위치일수록 병식의 차이, 경제적 장벽, 병원에 대한 접근성의 차이로 순응도가 상대적으로 높은 것으로 보고하였다.

점안약 개수와 순응도의 상관관계는 여러 연구를 통해 점안약의 개수가 적을수록 순응도가 좋음이 보고되었다.^{25,26} 본 연구에서도 안약의 개수가 적을수록 순응도가 높게 나타났으며, 점안약 개수가 많아질수록 각 약제의 투약 간격을 5분 이상 두고, 각 약제 투약 직후 눈물관 입구 압박을 5분 이상 시행하는 데 있어 소요되는 시간이 길어지므로 순응도가 떨어질 위험이 있는 것으로 생각된다.

점안약 차트 사용 후 순응도 향상에 있어서는 이러한 요인들은 유의한 차이를 보이지 않았으며 환자의 주 활동영역이 실내인 경우만 순응도 향상과 유의한 연관성을 보였다. 이는 점안약 차트 사용 3개월째에 시행한 연구와도 일치하는 결과로 점안약 차트를 주로 실내에 두기 때문에 점안약 차트를 자주 접함으로써 점안 필요성 및 올바른 점안 방법에 대한 환기가 더 자주 이루어져서 순응도 향상의 효과가 크게 나타난 것으로 생각된다. 또한 국민건강영양조사 결과 실내 직업군은 높은 교육수준, 높은 연평균 소득과 관련이 있으며, 건강에 대한 관심도 높다는 연구 결과가 있어, 주 활동영역이 실내인 환자군에서 건강에 대해 관심이 높아 점안약 차트 사용 효과가 더 클 가능성 또한 생각해 볼 수 있다.²⁷

본 연구 결과를 바탕으로 주 활동이 실외인 경우 효과적으로 이용할 수 있는 휴대용 점안약 차트 개발 또한 환자의 순응도 향상에 도움이 될 것으로 기대할 수 있다. 최근 스

마트폰 어플리케이션을 통하여 순응도 향상을 연구한 결과도 있으나 평균연령이 높은 녹내장 환자군의 특성을 고려할 때 전자기기에 대한 접근성과 상관없이 점안 방법을 환기할 수 있는 점안약 차트와 같은 효율적인 도구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구는 설문조사 연구 특성상 환자의 주관적인 기억에 의존하여 데이터가 수집되었다는 것이 제한점이라 할 수 있다. 또한 점안약 차트 사용 후 설문조사 시 환자가 더 나은 쪽으로 응답하고자 하는 편견이 작용하여 결과에 오류를 유발했을 가능성을 배제할 수 없다는 제한점이 있다.

본 연구에서는 점안약 차트를 통하여 올바른 점안 방법을 교육하고, 지속적으로 점안 방법을 환기시켜 환자의 순응도 향상 및 안압하강이라는 효과를 확인하였다. 점안약 차트는 저비용으로 제작 가능하며 사용법이 어렵지 않아, 환자들에게 효과적으로 점안 순응도를 향상시킬 수 있는 방법이다. 주 활동영역이 실내인 환자군에서 더 효과적으로 사용 가능하며, 점안약 차트의 사용 효과를 높이기 위해 외래 방문 시 지속적인 재교육 또한 필요하다. 향후 휴대용 형태의 도구 개발로 녹내장 환자의 순응도를 높이는 데 도움이 될 수 있을 것이다.

REFERENCES

- 1) Leske MC, Heijl A, Hussein M, et al. Factors for glaucoma progression and the effect of treatment: the early manifest glaucoma trial. *Arch Ophthalmol* 2003;121:48-56.
- 2) Collaborative Normal-Tension Glaucoma Study Group. The effectiveness of intraocular pressure reduction in the treatment of normal-tension glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1998;126:498-505.
- 3) Lacey J, Cate H, Broadway DC. Barriers to adherence with glaucoma medications: a qualitative research study. *Eye (Lond)* 2009;23:924-32.
- 4) Carpenter DM, Sayner R, Blalock SJ, et al. The effect of eye drop technique education in patients with glaucoma. *Health Commun* 2016;31:1036-42.
- 5) 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.
- 6) Shim KY, Seo S, Lee SJ, Lee CE. Eye drop chart for improvement of topical eye drops administration and adherence. *J Korean Ophthalmol Soc* 2019;60:160-8.
- 7) Dietlein TS, Jordan JF, Lüke C, et al. Self-application of single-use eyedrop containers in an elderly population: comparisons with standard eyedrop bottle and with younger patients. *Acta Ophthalmol* 2008;86:856-9.
- 8) Schulz M, Verheyen F, Mühlig S, et al. Pharmaceutical care services for asthma patients: a controlled intervention study. *J Clin Pharmacol* 2001;41:668-76.
- 9) Sayner R, Carpenter DM, Robin AL, et al. How glaucoma patient characteristics, self-efficacy and patient-provider communication are associated with eye drop technique. *Int J Pharm Pract* 2016;24:78-85.

- 10) Ha Dinh TT, Bonner A, Clark R, et al. The effectiveness of the teach-back method on adherence and self-management in health education for people with chronic disease: a systematic review. *JBI Database System Rev Implement Rep* 2016;14:210-47.
- 11) Zabolypour S, Alishapour M, Behnammoghadam M, et al. A comparison of the effects of teach-back and motivational interviewing on the adherence to medical regimen in patients with hypertension. *Patient Prefer Adherence* 2020;14:401-10.
- 12) Lampert A, Bruckner T, Haefeli WE, Seidling HM. Improving eye-drop administration skills of patients-a multicenter parallel-group cluster-randomized controlled trial. *PLoS One* 2019;14:e0212007.
- 13) Newman-Casey PA, Niziol LM, Mackenzie CK, et al. Personalized behavior change program for glaucoma patients with poor adherence: a pilot interventional cohort study with a pre-post design. *Pilot Feasibility Stud* 2018;4:128.
- 14) 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.e3.
- 15) Dreer LE, Owsley C, Campbell L, et al. Feasibility, patient acceptability, and preliminary efficacy of a culturally informed, health promotion program to improve glaucoma medication adherence among African Americans: "Glaucoma Management Optimism for African Americans Living with Glaucoma" (GOAL). *Curr Eye Res* 2016;41:50-8.
- 16) 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.
- 17) Lee RM, Oleszczuk JD, Hyer JN, Gazzard G. Patient acceptance to smartphone technology to monitor and improve glaucoma health-care outcomes. *Eye (Lond)* 2014;28:496.
- 18) Lee MA, Moon JI, Park MH. Analysis of eye drops applying behavior in glaucoma patients. *J Korean Ophthalmol Soc* 2013;54:1561-6.
- 19) Flach AJ. The importance of eyelid closure and nasolacrimal occlusion following the ocular instillation of topical glaucoma medications, and the need for the universal inclusion of one of these techniques in all patient treatments and clinical studies. *Trans Am Ophthalmol Soc* 2008;106:138-45; discussion 45-8.
- 20) Ellis PP, Wu PY, Pfoff DS, et al. Effect of nasolacrimal occlusion on timolol concentrations in the aqueous humor of the human eye. *J Pharm Sci* 1992;81:219-20.
- 21) Schwartz GF, Hollander DA, Williams JM. Evaluation of eye drop administration technique in patients with glaucoma or ocular hypertension. *Curr Med Res Opin* 2013;29:1515-22.
- 22) Stone JL, Robin AL, Novack GD, et al. An objective evaluation of eyedrop instillation in patients with glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2009;127:732-6.
- 23) Friedman DS, Okeke CO, Jampel HD, et al. Risk factors for poor adherence to eyedrops in electronically monitored patients with glaucoma. *Ophthalmology* 2009;116:1097-105.
- 24) Brunner-Ziegler S, Rieder A, Stein KV, et al. Predictors of participation in preventive health examinations in Austria. *BMC Public Health* 2013;13:1138.
- 25) Ahn DH, Lee YG, Hong YJ. Factors affecting compliance with prescribed eyedrops for glaucoma. *J Korean Ophthalmol Soc* 1998;39:2145-51.

26) Vandebroek S, De Geest S, Dobbels F, et al. Prevalence and correlates of self-reported nonadherence with eye drop treatment: the Belgian Compliance Study in Ophthalmology (BCSO). J Glaucoma 2011;20:414-21.

27) Shin HY, Kang HT, Lee JW, Lim HJ. The association between socioeconomic status and adherence to health check-up in Korean adults, based on the 2010-2012 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. Korean J Fam Med 2018;39:114-21.

= 국문초록 =

점안약 차트 교육을 통한 녹내장 환자의 약물 순응도 향상

목적: 안압하강제를 사용하는 녹내장 환자들을 대상으로 점안약 차트를 이용한 교육이 장기적인 순응도 향상에 미치는 효과를 알아보고자 한다.

대상과 방법: 본 연구는 전향적 다기관 연구로, 안압하강제를 사용 중인 녹내장 환자를 대상으로 점안약 차트를 통하여 올바른 안약 점안 방법을 교육하였다. 점안약 차트 사용 전과 3개월, 6개월 후 설문조사를 시행하여 안약 점안 수행성적(performance score)을 조사하여 순응도의 변화를 분석하고 순응도 향상에 영향을 주는 요인을 분석하였다. 또한, 3개월째 무작위로 안약 점안 방법과 점안약 차트 사용법에 대해 재교육을 실시하여 순응도에 주는 영향을 분석하였다.

결과: 점안약 개수가 적을수록, 연평균 소득과 교육수준이 높을수록, 도시에 주거하는 경우 높은 순응도와 유의한 관련을 보였다($p=0.038$, $p=0.033$, $p=0.041$, $p=0.047$). 6개월간 점안약 차트 사용 후 평균안압은 14.3 ± 2.9 mmHg에서 12.4 ± 3.1 mmHg로 유의하게 감소하였고, 수행성적은 23.05 ± 3.52 에서 21.30 ± 3.95 로 순응도가 유의하게 향상하였다($p<0.001$, $p=0.021$). 다변량분석에서 주 활동영역이 실내이고, 3개월째 점안약 차트를 재교육한 경우 순응도 향상을 보였다(odds ratio [OR]=5.47 $p=0.032$; OR=4.53 $p=0.030$).

결론: 녹내장 환자에서 점안약 차트 사용은 안압하강 및 순응도 향상에 효과적인 보조 방법이며, 주로 실내에서 활동하는 환자에서 효과적이었다. 점안약 차트 사용법에 대한 재교육을 통해 효과를 지속적으로 향상시킬 수 있었다.

(대한안과학회지 2021;62(12):1617-1625)

최우석 / Woo Seok Choi

제일안과병원
Cheil Eye Hospital

