



## 초등학교 근시 환아에서 저농도 아트로핀 점안기 근시 진행에 미치는 영향

### Efficacy of Low-dose Atropine Eyedrops in Myopic Progression in Elementary School Children

윤지민 · 하석규 · 서영우 · 김승현

Jimin Yoon, MD, Suk Gyu Ha, MD, PhD, Youngwoo Suh, MD, PhD, Seung-Hyun Kim, MD, PhD

고려대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

**Purpose:** We analyzed the effects of low-dose atropine on myopic progression in elementary schoolchildren aged 6-11 years.

**Methods:** Medical records were retrospectively reviewed before and after 6 months of low-dose atropine eyedrops. Myopia was defined as a spherical equivalent  $< -1$  diopter. Low-dose atropine eyedrops (atropine sulfate 0.125% [w/v]) and artificial tear eyedrops (sodium hyaluronate 0.1% [w/v]) immediately afterwards were applied to both eyes daily, and all children regularly visited us for measurement of refractive power, axial length, pupil diameter, and near-point accommodation. symptoms (headache, light sensitivity, near-work disturbance, allergic reaction, dry eye, and poor night vision) were recorded.

**Results:** A total of 116 patients were included. Atropine was prescribed for 65 patients, the remaining 51 patients constituted the control group. In the atropine group, the mean age was  $10.2 \pm 1.8$  years and 23 patients (35.4%) were male. At the initial visit, the mean refractive power was  $-4.7 \pm 2.1$  diopters (D) ( $-1.0$  to  $-10.5$ ) and the mean axial length was  $24.95 \pm 1.02$  mm (22.58-27.99). At the 6-month follow-up, the change of refractive power was  $-0.9 \pm 1.1$  D ( $-0.75$  to  $-4.75$ ) and the change of axial length was  $0.47 \pm 0.39$  mm (0.01-1.6). However, 6 months after application of low-dose atropine eyedrops, the change of refractive power was  $-0.1 \pm 0.2$  D (0 to  $-0.25$ ) and the change of mean axial length was  $0.15 \pm 0.23$  mm (0-1.05). The mean pupil diameter was  $6.7 \pm 0.6$  mm (5.3-9.3) and the near accommodation point was  $6.1 \pm 2.0$  cm (3.1-11.0). Two patients (3.1%) complained of near-work disturbance but none stopped taking the eyedrops.

**Conclusions:** Significant decreases in the changes of refractive power and axial length were evident in myopic elementary schoolchildren after low-dose atropine therapy. Low-dose atropine attenuates myopic progression without severe complications. J Korean Ophthalmol Soc 2022;63(5):455-460

**Keywords:** Atropine, Children, Myopia, Progression

■ Received: 2021. 9. 7.                    ■ Revised: 2021. 11. 19.

■ Accepted: 2022. 4. 26.

■ Address reprint requests to **Suk Gyu Ha, MD, PhD**  
 Department of Ophthalmology, Korea University Guro Hospital,  
 #148 Gurodong-ro, Guro-gu, Seoul 08308, Korea  
 Tel: 82-2-2626-1261, Fax: 82-2-857-8580  
 E-mail: sukgyu.ha@gmail.com

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

근시는 망막박리, 맥락막신생혈관, 근시성 녹내장 등 다양한 합병증을 야기할 수 있는 질환으로, 주로 소아 연령에서 진행되는 굴절이상이다. 한국, 일본, 중국, 대만, 홍콩 등 아시아 국가에서 특히 유병률이 높은 것으로 보고되고 있으며,<sup>1</sup> 3차 국민영양조사 제5기에 따르면 우리나라 5-20세 사이 66%가 근시인 것으로 보고하였다.<sup>2</sup> 근시 진행을 억제하기 위해 아트로핀 점안, 각막굴절교정렌즈, 이중초점안경 등 다양한 치료법이 시도되고 있으며,<sup>3</sup> 그중 저농도 아트로

핀 점안 치료는 대표적인 근시 진행을 억제하는 방법 중 하나로 보고된다.

아트로핀 점안의 근시 진행 억제에 대한 정확한 원리는 아직까지 밝혀진 바 없다. 근시 진행의 기전은 조절과 관련하여 수정체의 두께 변화가 발생하고 공막의 팽창 및 안축장길이의 증가로 보고된 바 있다.<sup>4</sup> 아트로핀은 조절을 억제하고 무스카린 아세틸콜린 수용체들(muscarinic acetylcholine receptors)에 대한 비선택적 대항제로 작용하여 공막성장을 억제하는 것으로 알려지고 있다.<sup>5</sup>

Chua et al<sup>6</sup>은 아시아 소아 환자들의 근시 진행 및 안축장신장을 늦추는 데 있어 1.0% 아트로핀 점안의 효과를 보고하였다. 하지만 1.0% 아트로핀 점안은 휴약기 중 점안 전에 비해 근시 진행이 더 빨리 진행되는 점이 지적되었다. 이후 보고에서 5년간 서로 다른 농도(0.01-0.05%)의 아트로핀 점안을 비교하였는데 저농도 아트로핀 점안이 근시 진행 억제에 효과적이면서도 부작용이 적고, 휴약 기간을 거친 이후에도 근시 진행 억제에 더 효과적임을 주장하였다.<sup>7</sup>

근시 진행에 저농도 아트로핀 점안에 대해 최적 농도에 대하여 아직 정립된 것이 없다. Li et al<sup>8</sup>의 보고에 의하면, 0.05%, 0.025%, 0.01% 저농도 아트로핀 점안제를 비교하였을 때 0.05% 농도의 아트로핀은 시각적 부작용이나 휴약기간 이후 점안 전보다 빠른 근시 진행 없이 효과적으로 근시 진행을 억제하는 데 안전하게 사용할 수 있다고 보고하였다.<sup>9</sup>

최근 국내에서 저농도 아트로핀 점안제(Atropine sulfate 0.125%, Myoguard, LitePharmTech, Seoul, Korea)가 출시되었다. 하지만 이전 저농도 아트로핀 이외 농도에서 근시 진행에 미치는 영향에 대해서는 보고된 바가 없다. 본 연구는 다른 농도의 저농도 아트로핀 점안 전, 후 굴절이상 및 안축장길이에 미치는 효과에 대해 알아보았다.

## 대상과 방법

본 연구는 고려대학교 구로병원 임상시험 심사위원회 승인을 받아 진행하였고 헬싱키선언을 준수하였다(IRB 승인 번호: K2021-2046-001). 본원 소아안과 클리닉에서 근시교정을 위해 아트로핀을 점안한 환아와 안경교정을 시행한 만 6-11세의 초등학생을 대상으로 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 근시는 구면렌즈대응치 -1.0디옵터(diopter, D) 이하의 굴절이상을 보이는 경우로 정의하였다. 근시 진행 억제를 위해 저농도 아트로핀 점안 전과 후 6개월 동안 경과 관찰이 가능했던 환자를 포함하였다. 저농도 아트로핀 점안 전후 최소 2회 이상 방문했던 환자들을 포함하였다.

교정시력이 양안 1.0 이하인 경우, 사시가 있는 경우, 안

구수술을 시행받은 경우, 아트로핀 점안 또는 각막굴절교정렌즈(orthokeratology lens)를 사용한 경우, 협조가 되지 않은 경우, 약시 및 2 D 이상의 부등시가 있는 경우는 연구에서 제외하였다.

처음 내원 시 굴절검사, 조절마비검사를 시행하였고 안경 처방을 시행하였다. 내원 때마다 교정시력, 안축장길이, 조절근점(near point of accommodation), 동공 크기를 측정하였다. 굴절을 측정은 처음 내원 시 조절마비검사, 현성굴절검사를 이용하였고 이후 경과 관찰 기간 중에는 현성굴절검사를 시행하였다. 안축장길이는 IOL Master (Carl Zeiss Meditec, Jena, Germany)를 이용하여 검사하였고, 조절근점은 우, 좌안에서 푸쉬업(push-up) 방법을 이용하였고, 동공 크기는 자동 동공측정계(Scopic condition, VIPTM-200, NeuroOptics, Inc., Irvine, CA, USA)를 이용하여 측정하였다.

저농도 아트로핀은 일회용 아트로핀 점안액(atropine sulfate 0.125%, Myoguard, LitePharmTech)을 1회 점안하고 바로 일회용 인공누액(sodium hyaluronate 0.1%, Hyalein®, Santen Pharmaceutical Co., Ltd., Osaka, Japan)을 1회 점안하였다. 점안은 환아 또는 환아 보호자가 아트로핀 점안액과 일회용 인공누액을 각각 1회씩 직접 점안할 수 있도록 처방 시 교육하였다. 이후 경과 관찰은 2-3개월 간격으로 하였다. 저농도 아트로핀 점안 후 내원 시 주관적인 불편은 없는지 설문조사를 시행하였다. 설문 내용은 두통, 눈부심, 근거리 작업 불편, 알레르기, 안구건조, 야간 시력저하의 여부를 확인하였다. 6-11세의 근시로 진단된 환자 중 저농도 아트로핀을 점안하지 않고 12개월 이상 관찰이 가능했던 환아들을 대조군으로 비교하였다.

통계분석은 저농도 아트로핀 처방 전, 후 6개월 동안 양안 굴절이상, 안축장길이, 조절근점, 동공 크기를 Wilcoxon signed rank test를 이용하여 분석하였다. 저농도 아트로핀 환아와 대조군은 Mann-Whitney U test, Fisher's Exact test를 이용하여 분석하였다. *p*값이 0.05 미만일 때를 통계학적으로 유의미한 것으로 간주하였다. 통계분석은 SPSS version 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 통하여 시행하였다.

## 결 과

총 116명의 환자를 대상으로 연구를 진행하였다. 저농도 아트로핀 처방을 시행한 환자는 65명이었고 남자 환자는 23명(35.4%)이었다. 평균 연령은 10.2 ± 1.8세(6-11)였다. 대조군은 51명이었고 남자는 21명(41.2%), 평균 연령은 9.8 ± 1.5세(6-11)였다(Table 1). 처음 내원 시 조절마비굴절검사 결과 저농도 아트로핀군은 -4.7 ± 2.1 D (-1.0 to -10.5), 대조군은 -4.8 ± 1.9 D (-1.5 to -9.5)였다(*p*=0.125) (Table 1).

안축장길이는 저농도 아트로핀군에서  $24.95 \pm 1.02$  mm (22.58-27.99), 대조군에서  $24.65 \pm 1.11$  mm (22.86-28.11)로 통계적으로 유의미한 차이는 없었다( $p=0.254$ ) (Table 1).

아트로핀군과 대조군의 6개월 후 굴절이상은 각각  $-5.6 \pm 1.5$  D (-2.0 to -11.8),  $-5.6 \pm 1.8$  D (-1.8 to -10.5)였다( $p=0.57$ ). 안축장길이는 아트로핀 군에서  $25.42 \pm 1.03$  mm (23.11-28.33), 대조군에서  $24.98 \pm 1.13$  mm (23.01-28.98)였다( $p=0.11$ ). 저농도 아트로핀 점안 6개월 후 굴절이상은 아트로핀군에서  $-5.7 \pm 1.1$  D (-2.0 to -12.5), 대조군에서

$-6.2 \pm 1.8$  D (-2.1 to -11.8)였다( $p=0.07$ ). 안축장길이는 아트로핀군에서  $25.51 \pm 1.12$  mm (23.12-28.42)였으며 대조군에서  $25.25 \pm 1.51$  mm (23.55-29.21)였다( $p=0.49$ ) (Fig. 1).

저농도 아트로핀 점안 전 6개월 동안 저농도 아트로핀군에서 평균 굴절이상의 변화는  $-0.9 \pm 1.1$  D (-0.75 to -4.75)였고 대조군은  $-0.8 \pm 1.5$  D (-0.50 to -4.50)로 두 군에서 의미 있는 차이를 보이지 않았다( $p=0.113$ ) (Table 2). 저농도 아트로핀 점안 후 6개월 동안 저농도 아트로핀 군의 평균 굴절력의 변화는  $-0.1 \pm 0.2$  D (0 to -0.25)로 대조군의

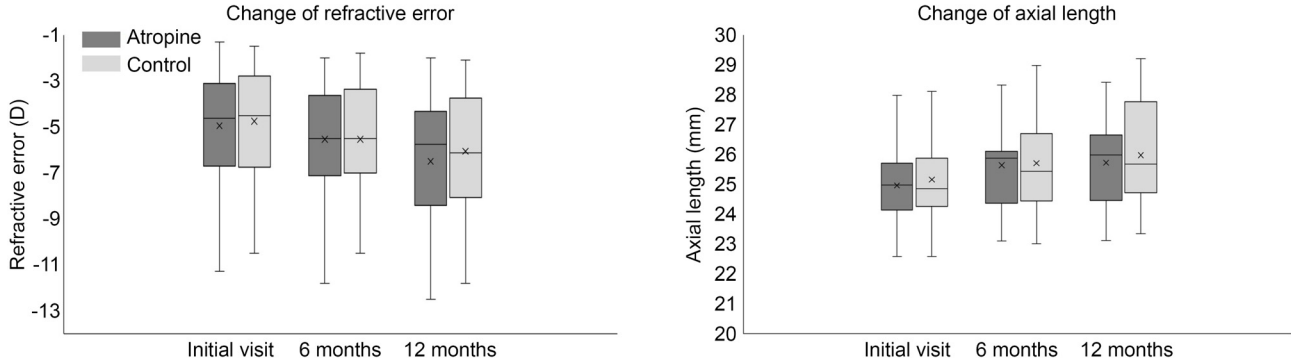
**Table 1.** Baseline demographics at the initial visit

	Atropine group (n = 65)	Control group (n = 51)	p-value
Age (years)	$10.2 \pm 1.8$ (6 to 11)	$9.8 \pm 1.5$ (6 to 11)	0.192*
Sex (male)	23 (35.4)	21 (41.2)	0.043†
Cycloplegic refraction at initial visit (D)	$-4.7 \pm 2.1$ (-1.0 to -10.5)	$-4.8 \pm 1.9$ (-1.5 to -9.5)	0.125*
Manifest refraction at initial visit (D)	$-4.9 \pm 1.89$ (-1.3 to -11.3)	$-4.8 \pm 2.7$ (-1.5 to -10.5)	0.121*
Axial length (mm)	$24.95 \pm 1.02$ (22.58 to 27.99)	$24.65 \pm 1.11$ (22.86 to 28.11)	0.254*
Pupil diameter (mm)	$4.3 \pm 0.8$ (2.5 to 5.6)	$4.1 \pm 1.0$ (3.0 to 5.3)	0.231*
NPA (cm)	$5.9 \pm 1.1$ (4.5 to 8.0)	$5.5 \pm 0.8$ (4.4 to 9.0)	0.512*

Values are presented as mean  $\pm$  standard deviation (range) or number (%).

D = diopters; NPA = near point of accommodation.

\*Mann-Whitney U test; †Fisher's exact test.



**Figure 1.** Changes of refractive error and axial length in atropine and control group. Median and mean value are presented as “X” and “-” in each group box plot, respectively. D = diopters.

**Table 2.** Changes of refractive error and axial length in atropine and control group

	Atropine group (n = 65)	Control group (n = 51)	p-value*	95% CI
Change of refractive error (D)				
0-6 months	$-0.9 \pm 1.1$ (-0.75 to -4.75)	$-0.8 \pm 1.5$ (-0.50 to -4.50)	0.113	-0.62 to -1.75
6-12 months	$-0.1 \pm 0.2$ (0 to -0.25)	$-0.5 \pm 0.9$ (-0.25 to -3.75)	<0.001	-0.19 to -1.18
Change of axial length (mm)				
0-6 months	$0.47 \pm 0.39$ (0.01 to 1.6)	$0.32 \pm 0.33$ (0.05 to 0.95)	0.251	0.11 to 0.88
6-12 months	$0.15 \pm 0.23$ (0 to 1.05)	$0.29 \pm 0.15$ (0.01 to 1.11)	<0.001	0.09 to 0.68

Values are presented as mean  $\pm$  standard deviation (range).

D = diopters; CI = confidence interval.

\*Mann-Whitney U test.

**Table 3.** Clinical features of atropine treated group after 6 months

Clinical feature	Value
Number of patients	65
Pupil diameter (mm)	6.7 ± 0.6 (5.3-9.3)
NPA (cm)	6.1 ± 2.0 (3.1-11.0)
Eye drop stopped during follow-up	Nil
Subjective symptoms (%)	
Near work disturbance	2 (3.1)
Glare	Nil
Conjunctival injection	Nil
Others	Nil

Values are presented as mean ± standard deviation (range) or number (%).

NPA = near point of accommodation.

-0.5 ± 0.9 D (-0.25 to -3.75)의 굴절이상 변화에 비해 의미 있게 적었다( $p < 0.001$ ) (Table 2). 저농도 아트로핀군에서 점안 전, 후 6개월 동안 굴절이상은 점안 후 6개월 동안 의미 있게 감소하였고( $p < 0.001$ ), 대조군에서는 의미 있는 변화를 보이지 않았다( $p = 0.217$ , Fig. 1).

저농도 아트로핀 점안 전 6개월 동안 저농도 아트로핀군의 안축장길이 변화는  $0.47 \pm 0.39$  mm (0.01-1.6)였고 대조군은  $0.32 \pm 0.33$  mm (0.05-0.95)였다( $p = 0.251$ , Table 2). 저농도 아트로핀 점안 후 6개월 동안 저농도 아트로핀군의 평균 안축장길이 변화는  $0.15 \pm 0.23$  mm (0-1.05), 대조군은  $0.29 \pm 0.15$  mm (0.01-1.11)로 저농도 아트로핀군에서 유의하게 적은 변화를 보였다( $p < 0.001$ , Table 2). 저농도 아트로핀군에서 점안 전, 후 6개월 동안 안축장길이는 점안 후 6개월 동안 의미 있게 감소하였고( $p < 0.001$ ), 대조군에서는 의미 있는 변화를 보이지 않았다( $p = 0.315$ ).

저농도 아트로핀 사용 6개월 후 측정된 동공 크기는  $6.7 \pm 0.6$  mm (5.3-9.3)로, 점안 6개월 전  $4.3 \pm 0.8$  mm (2.5-5.6)에 비해 유의하게 증가하였다( $p < 0.001$ , Table 3). 조절근점은 저농도 아트로핀 사용 6개월 후  $6.1 \pm 2.0$  cm (3.1-11.0)로, 점안 6개월 전  $5.9 \pm 1.1$  cm (4.5-8.0)에 비해 의미 있는 변화를 보이지 않았다( $p = 0.337$ ) (Table 3). 저농도 아트로핀 점안 중 중단한 경우는 없었고, 2명에서 근거리 작업 불편을 호소하였으나 다른 부작용을 호소하지 않았다(Table 3).

## 고 찰

1964년 1차 국제근시학회에서 소아 근시에 대한 아트로핀 치료 효과가 발표된 후 현재까지 소아 근시가 많은 대만, 홍콩, 중국 등의 국가에서 소아 근시 진행 억제제를 위한 아트로핀 치료 효과에 대한 논문이 발표되었다.<sup>4</sup> 이전 보고된 연구에서는 근시 굴절이상이 -1.00에서 -6.00 D의 굴절

이상과 -1.5 D 이하의 난시를 가진 6-12세의 아시아 어린이 400명을 대상으로 국소 아트로핀 점안이 근시와 안축장 신장의 진행을 효과적으로 늦추는 주창하였다.<sup>6</sup> 같은 어린이를 대상으로 0.5%, 0.1%, 0.01%의 저농도 아트로핀 점안의 효과를 비교하였으며 효과는 용량에 비례하는 것으로 나타났다. 그러나, 아트로핀 치료 중단 후 1년간의 휴약 기간 동안 농도가 높을수록 근시 진행 속도가 빠른 반동 현상이 관찰되었다. 5년간의 관찰 결과 0.01% 아트로핀 점안제는 부작용 없이 근시 진행을 효과적으로 늦춘다고 보고하였다.<sup>7</sup>

이후 연구에서는 -1.00 D 이상의 근시와 -2.5 D 이하의 난시 도수를 보인 4-12세 소아를 대상으로 0.05%, 0.025%, 0.01%의 저농도 아트로핀 점안제의 효과와 안전성을 비교하였다. 1년간 경과 관찰을 비교하였고 평균 굴절이상 변화는  $-0.27 \pm 0.61$  D,  $-0.46 \pm 0.45$  D,  $-0.59 \pm 0.61$  D가 0.05%, 0.025%, 0.01%의 저농도 아트로핀군에서 관찰되었다.<sup>9</sup> 본 연구에서는 6개월간 0.063%의 저농도 아트로핀 점안 후 평균  $-0.1 \pm 0.2$  D의 변화가 관찰되었다. 안축장길이는 같은 연구에서  $0.20 \pm 0.25$  mm,  $0.29 \pm 0.20$  mm,  $0.36 \pm 0.29$  mm,  $0.41 \pm 0.22$  mm가 0.05%, 0.025%, 0.01%의 저농도 아트로핀군에서 관찰되었다.<sup>9</sup> 본 연구에서는 6개월간 0.063%의 저농도 아트로핀 점안 후 평균  $0.15 \pm 0.23$  mm의 변화를 보였다.

0.05% 아트로핀은 부작용 없이 근시 억제와 안축장 신장에 가장 효과적인 농도의 아트로핀이었으며,<sup>8</sup> 2년간의 장기적 관찰 기간에도 그 안전성과 효용성이 유지되어 현재까지 알려진 최적의 치료 농도임이 입증되었다.<sup>9</sup> 따라서 현재 근시 진행에 효과적으로 사용해 볼 수 있는 저농도 아트로핀의 농도는 0.01%에서 0.05%까지로 보고되었다. 중국에서 월 1회 1% 아트로핀 점안의 효용성과 안전성을 평가한 연구가 있기는 하였으나,<sup>10</sup> 아직 많은 국가에서 사용되어 연구가 이루어지고 있는 아트로핀 점안제는 0.005%에서 0.05%의 농도에 제한되어 있다.<sup>11</sup>

마이오가드와 인공누액을 동시 점안하는 경우 추정되는 농도는 약 절반으로 희석되어 0.063% 정도로 생각된다. 본 연구에서는 저농도 아트로핀이 근시에 미치는 효과 및 그 안전성에 대해 알아보려 하였다. 저농도 아트로핀 점안은 6-11세의 초등학교 근시 환아들에서 불편감 없이 사용되었으며, 근시 진행에 있어 굴절이상과 안축장길이도 점안 전에 비해 의미 있는 감소를 보였다. 2명(3.1%)의 환아에서 근거리 작업 불편감이 보고되었으나, 치료를 중단할 만한 수준의 불편감은 아니었다. 따라서 저농도 아트로핀 점안은 초등학교 근시 환아에서 안전하고 효과적으로 사용할 수 있을 것으로 사료된다.

아트로핀 점안 후 심각한 부작용은 보고된 적은 없지만

동공확대로 인한 눈부심, 조절장애가 발생할 수 있는것으로 보고되었는데,<sup>12</sup> 본 연구에서 저농도 아트로핀 점안 후 ( $6.7 \pm 0.6$  mm)에 전( $4.3 \pm 0.8$  mm)과 비교하여 동공 크기가 유의미하게 확대되었다( $p < 0.01$ ). 하지만 조절근점은 점안 전후로 의미 있는 변화를 보이지 않았다( $p = 0.33$ ). 소아 환자의 근거리 조절력은 성인에 비해 동공 크기에 영향을 적게 받는 것으로 생각되며 근거리 조절력의 범위가 소아에서 성인보다 크게 작용했을 것으로 생각한다.<sup>13,14</sup> 본 연구에서도 저농도 아트로핀 점안 후 근거리 작업 불편을 호소한 환자는 65명 중 2명으로 대부분의 환자에서는 근거리 작업 불편을 호소하지 않았다.

본 연구의 제한점은 첫째, 아트로핀 점안 전후 6개월간 진행된 후향적 연구라는 것이다. 본 연구에서 사용한 저농도 아트로핀 점안을 6개월 이상 장기간 유지할 경우 그 유효성 및 안전성에 대한 연구가 필요할 것으로 생각되며 다양한 농도의 저농도 아트로핀 점안 결과와의 비교도 필요할 것으로 생각된다. 둘째, 본 연구에 포함된 환자 연령이 초등학교(6-11세)으로 다른 연령에서의 저농도 아트로핀의 치료 효과에 대한 연구도 필요하다. 셋째, 본 연구에 포함된 근시 환자의 수가 적다는 점이다. 추후 대규모의 환자를 대상으로 장기간의 전향적 연구가 필요하다. 넷째, 취침 전 저농도 아트로핀 점안을 하여 오전과 오후의 조절력이 달라 측정 시기에 따른 동공반응 및 크기가 다를 수 있다. 다섯째, 저농도 아트로핀 점안이 아트로핀 점안액과 인공누액의 연속 점안으로 환자, 환자 보호자에 의해 시행되었기 때문에 추정 농도(0.063%)와 다를 수 있다. 마지막으로, 처음 내원 시를 제외하고 경과 관찰 중 근시 진행 평가는 현성조절마비검사 결과를 비교하였으므로 굴절이상의 오차가 발생했을 가능성이 있다.

결론적으로, 저농도 아트로핀 점안이 6세에서 11세 사이의 근시 환자에서 효과적으로 근시 진행을 억제하였으며 일상생활을 위협할 만한 부작용 없이 안전하게 사용할 수 있었다. 저농도 아트로핀을 이용한 근시 진행 억제에 대한

치료에 있어 기존 농도에 효과가 적은 환아들에게 고려해 볼 치료라고 생각한다.

## REFERENCES

- 1) Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology* 2016;123:1036-42.
- 2) Jung SI, Han J, Kwon JW, et al. Analysis of myopic progression in childhood using the Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J Korean Ophthalmol Soc* 2016;57:1430-4.
- 3) Tay SA, Farzavandi S, Tan D. Interventions to reduce myopia progression in children. *Strabismus* 2017;25:23-32.
- 4) Choi TH, Jeong JW, Choi YY. The effect of atropine on myopic progression in children. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:1189-95.
- 5) Wang JJ, Shih YF, Tseng HS, et al. The effect of intravitreal injection of atropine on the proliferation of scleral chondrocyte in vivo. *J Ocul Pharmacol Ther* 1998;14:337-43.
- 6) Chua WH, Balakrishnan V, Chan YH, et al. Atropine for the treatment of childhood myopia. *Ophthalmology* 2006;113:2285-91.
- 7) Chia A, Lu QS, Tan D. Five-year clinical trial on atropine for the treatment of myopia 2: myopia control with atropine 0.01% eyedrops. *Ophthalmology* 2016;123:391-9.
- 8) Li FF, Yam JC. Low-concentration atropine eye drops for myopia progression. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)* 2019;8:360-5.
- 9) Yam JC, Jiang Y, Tang SM, et al. Low-concentration atropine for myopia progression (LAMP) study: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial of 0.05%, 0.025%, and 0.01% atropine eye drops in myopia control. *Ophthalmology* 2019;126:113-24.
- 10) Zhu Q, Tang Y, Guo L, et al. Efficacy and safety of 1% atropine on retardation of moderate myopia progression in Chinese school children. *Int J Med Sci* 2020;17:176-81.
- 11) Khanal S, Phillips JR. Which low-dose atropine for myopia control? *Clin Exp Optom* 2020;103:230-2.
- 12) Wu PC, Chuang MN, Choi J, et al. Update in myopia and treatment strategy of atropine use in myopia control. *Eye (Lond)* 2019;33:3-13.
- 13) Lara F, Bernal-Molina P, Fernández-Sánchez V, López-Gil N. Changes in the objective amplitude of accommodation with pupil size. *Optom Vis Sci* 2014;91:1215-20.
- 14) Schaeffel F, Feldkaemper M. Animal models in myopia research. *Clin Exp Optom* 2015;98:507-17.

= 국문초록 =

## 초등학교 근시 환아에서 저농도 아트로핀 점안이 근시 진행에 미치는 영향

**목적:** 초등학교 근시 환아에서 저농도 아트로핀 점안이 근시 진행에 미치는 효과를 연구하였다.

**대상과 방법:** 저농도 아트로핀 점안 전, 후 6개월간 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 점안 방법은 저농도 아트로핀(atropine sulfate 0.125%) 점안 후 인공누액(sodium hyaluronate 0.1%)을 양안에 점안하는 방법으로 매일 1회 점안하였다. 대조군은 근시 환아들을 대상으로 하였다. 굴절이상, 안축장길이, 동공 크기, 조절근점을 측정하였으며 6개월 동안 두통, 눈부심 등 증상을 조사하였다.

**결과:** 116명의 환자 중 아트로핀 점안군은 65명, 대조군은 51명이었다. 아트로핀 점안군의 연령은  $10.2 \pm 1.8$ 세 (6-11세)였다. 처음 방문 시 굴절이상은  $-4.7 \pm 2.1$  D ( $-1.0$  to  $-10.5$ ), 안축장길이는  $24.95 \pm 1.02$  mm (22.58-27.99)였고 6개월 후 굴절이상의 변화는  $-0.9 \pm 1.1$  D ( $-0.75$  to  $-4.75$ ), 안축장길이 변화는  $0.47 \pm 0.39$  mm (0.01-1.6)였다. 저농도 아트로핀 점안 6개월 후 굴절력의 변화는  $-0.1 \pm 0.2$  D (0 to  $-0.25$ )였고 안축장길이 변화는  $0.15 \pm 0.23$  mm (0-1.05)로 유의하게 감소하였다( $p < 0.001$ ). 동공 크기는  $6.7 \pm 0.6$  mm (5.3-9.3)였고 조절근점은  $6.1 \pm 2.0$  cm (3.1-11.0)였다. 근거리 작업 불편은 2명(3.1%)에서 관찰되었다.

**결론:** 저농도 아트로핀 점안은 초등학교 환아에서 근시 억제에 효과가 있을 것으로 생각된다.

<대한안과학회지 2022;63(5):455-460>

윤지민 / Jimin Yoon

고려대학교 의과대학 안과학교실  
Department of Ophthalmology,  
Korea University College of Medicine

