

약시안에서 아트로핀 처벌치료의 약리 효과 Pharmacologic Effects of Atropine Penalization in Amblyopic Eyes

박선호¹ · 박새미² · 조아란³ · 박성희¹

Sun Ho Park, MD¹, Sae Mi Park, MD², A Ran Cho, MD³, Song Hee Park, MD, PhD¹

순천향대학교 의과대학 서울병원 안과학교실¹, 푸른안과², 서울성모안과병원³

Department of Ophthalmology, Soonchunhyang University Seoul Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine¹, Seoul, Korea
Pureun Eye Clinic², Gwangju, Korea
Seoul St. Mary's Eye Hospital³, Suwon, Korea

Purpose: To analyze the pharmacologic effect of atropine penalization in amblyopic eyes.

Methods: Distant and near visual acuity, near point of accommodation (NPA), and pupil size were measured in the sound eye of 40 children with amblyopia before and after receiving atropine sulfate 1% solution. Amblyopic children were divided into 2 groups according to the time of follow-up visit: 4-days and 7-days after injection; the same tests were performed on all the scheduled follow-up visits. This study included a control group of 20 normal children who received the same test on the initial visit and the scheduled follow-up visits.

Results: Visual acuity of the sound eye at distance showed greater decreases in children with 4-day follow-up visits compared with 7-day visits in the amblyopic group ($p = 0.24$). There was no significant difference in near visual acuity between the amblyopic group and the normal control group by follow-up interval ($p = 0.98$, $p = 0.75$). Near point of accommodation significantly increased in the 4-day visit group in both the amblyopic and the normal control groups ($p = 0.04$ and $p = 0.03$, respectively). Pupil size was significantly maintained in the 4-day visit, amblyopic group ($p = 0.01$).

Conclusions: Atropine effectively decreased the vision of the sound eye in amblyopic children. However, to maintain the pharmacologic effect, two separate atropine instillations per week (on a weekday and the weekend) should be considered as a treatment for amblyopia.

J Korean Ophthalmol Soc 2014;55(4):590-595

Key Words: Amblyopia, Atropine penalization treatment, Weekend atropine

약시는 소아와 학동기, 중년의 성인에 이르기까지 한 눈의 시력장애를 일으키는 가장 흔한 원인으로써, 유병률은 0.5-3.5%로 알려졌다.¹⁻³ 약시의 종류에 상관없이 약시에 대한 치료의 기본 목적은 건안의 시자극을 감소시키고 약시

안의 사용을 증가시켜 약시안의 시력 발달을 유도하는 것이다.⁴ 약시의 치료 방법으로는 건안을 차폐하는 가림치료가 보편적으로 시행되어 왔지만, 안대 사용으로 인한 피부의 문제, 미용상의 문제 등이 발생할 수 있으며 이에 따라 순응도가 낮아질 수 있다.^{4,8} 아트로핀 처벌치료는 건안에 아트로핀 안약을 점안하여 조절력을 마비시켜 건안의 근거리 시력을 저하시켜 약시안의 시력을 증진시키는 치료 방법이다. 고식적인 아트로핀 처벌치료는 아트로핀 안약을 매일 점안하는 방법이지만, Simons et al⁹은 1주일에 아트로핀을 1-2회 간헐적으로 점안하는 처벌치료를 통해 매일 아트로핀을 점안한 군과 비슷한 치료 효과를 보였다고 하였

■ Received: 2013. 8. 2. ■ Revised: 2013. 9. 27.

■ Accepted: 2014. 2. 20.

■ Address reprint requests to Song Hee Park, MD, PhD
Department of Ophthalmology, Soonchunhyang University
Seoul Hospital, #59 Daesagwan-ro, Yongsan-gu, Seoul 140-743,
Korea
Tel: 82-2-709-9356, Fax: 82-2-798-7797
E-mail: scheye@hosp.sch.ac.kr

© 2014 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.

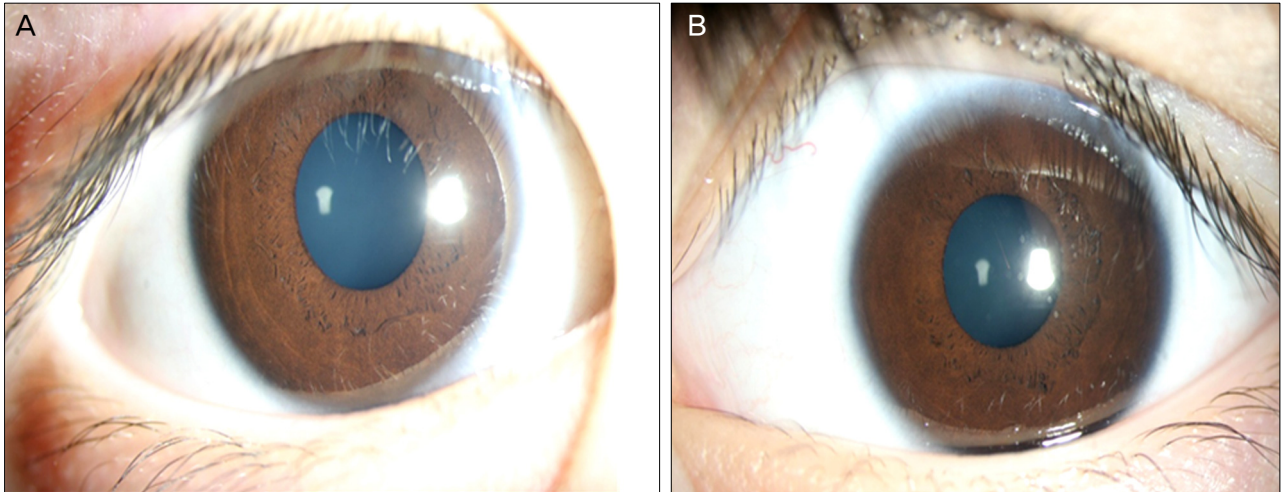


Figure 1. A 6-years-old female child, after 7 days atropine instillation on right sound eye. Compared with left amblyopic eye (B), pupil of right sound eye (A) did not nearly dilate and showed an intact light reflex on light condition.

다. 또한 Pediatric Eye Disease Investigative Group¹⁰의 연구를 통하여 3세 이상 7세 미만의 중등도 약시 환자에서 아트로핀을 매일 점안한 군과 주 1회 점안한 군 사이에 시력호전 정도는 차이를 보이지 않았다고 하였다.

아트로핀 처벌치료의 치료 효과에 다양한 요인들이 영향을 미칠 수 있다. 홍채의 색 역시 그 중 한 가지로, Simons et al⁹은 아트로핀 처벌치료 시 조절마비 효과를 80% 정도 유지하기 위하여 푸른 홍채를 가진 환자에서는 주당 1회, 진한 홍채를 가진 환자에서는 주당 연속해서 2-3일간 1방울씩만 점안하는 간헐적 치료 방법을 제안하였는데, 이 연구 결과와 마찬가지로 진한 홍채를 가진 국내의 약시 환아들에게 아트로핀 처벌치료를 시행할 때, 주 1회 점안한 경우 건안의 동공 확장이 유지되지 않고, 따라서 근거리 시력 역시 저하되지 않아 치료 효과가 떨어지는 경우를 종종 맞이하게 된다(Fig. 1).

이에 본 연구에서는 진한 홍채를 지니는 한국인 약시 환자에서 간헐적 아트로핀 처벌치료 시 점안 간격에 따른 아트로핀의 약리 효과를 분석하고자 하였고 치료 효과가 떨어지는 환자에서 원인 및 해결방법에 대해 알아보하고자 하였다.

대상과 방법

2011년 3월부터 2012년 3월까지 본원 안과에서 약시로 처음 진단받은 3세에서 11세 사이의 환자 40명을 대상으로 하였고, 약시가 없는 정상 시력의 환자 20명을 대조군으로 하여 연구하였으며, 진용한시력표상 2줄 이상의 시력차이가 있는 경우를 약시라고 정의하였다. 약시 환자군과 정상 대조군은 아트로핀 점안 후 4일 경과관찰군과 7일 경과관

찰군 각각 2군으로 나누어, 최초 내원 시의 원거리 및 근거리 시력, 조절근점, 동공크기를 측정하였으며 건안에 아트로핀(Atropine sulfate 1%, Samil)을 점안하고 1시간 이후 동일한 측정을 반복하였다. 각 군별로 경과관찰 시기에 따라 4일과 7일 후, 근거리 및 원거리 시력, 조절 근점, 동공크기를 측정하여 아트로핀 처벌치료의 약리효과를 평가하였다. 근거리시력은 33 cm에서 로젠바움(Rosenbaum, Cleveland, OH) 근거리 시력표를 이용하여 측정하였으며 원거리 시력은 4 m에서 진용한시력표를 이용하여 측정하였다. 조절근점은 원거리 시력을 충분히 교정한 후 실시하였고, 굵기가 0.2 mm, 길이 3 mm, 간격 0.2 mm인 두 줄을 이용하여 환자가 최대한 조절을 하도록 강조하면서 차츰 시표를 눈 가까이 가져가 흐리게 보인다고 하는 지점의 거리를 측정하였으며 동공크기는 직경 0.5 mm 간격의 반원으로 표시된 자를 이용하여 일정한 조도(200 lux)에서 원거리를 주시하게 한 후 측정하였다. 약시의 원인을 조사하였으며, 근거리나 원거리에서 10프리즘디옵터(Prism diopter, PD) 이상의 사시가 있거나 사시 수술의 과거력이 있으면서 굴절부등이 혼합약시에 포함되지 않을 경우 사시약시라고 정의하였다. 구면렌즈대응치(spherical equivalent, SE)의 차이가 근시 또는 원시는 1.50디옵터(diopter, D), 난시는 1.5D 이상 차이가 있으면서, 사시나 사시 수술의 과거력이 없는 경우는 굴절부등약시로 판단하였다. 혼합약시는 굴절부등약시와 사시약시의 기준에 해당하는 약시가 같이 있는 경우로 정의하였다.¹¹ 기질약시, 차단약시, 발달지체나 정신질환이 있는 경우는 연구 대상에서 제외하였다. 약시의 정도에 따른 분류를 하였는데, 진용한시력표를 사용하여 치료 시작 시 나쁜 눈의 최대교정시력이 0.2 이하인 경우를 고도(severe) 약시, 0.3 이상 이면서 0.5 이하인 경우를 중등도(moderate) 약시, 0.6 이상

Table 1. Baseline characteristics of the amblyopic and normal subjects

Variables (years)	Amblyopia		Normal		<i>p</i> -value*
	4-days F/U (Group 1)	7-days F/U (Group 2)	4-days F/U (Group 3)	7-days F/U (Group 4)	
Subjects (eyes)	20	20	10	10	
Sex (male/female)	12/8	10/10	5/5	5/5	0.88*
Age (years)	6.60 ± 2.14	6.40 ± 2.35	6.90 ± 2.28	5.00 ± 2.30	0.14*
Initial distance VA (log MAR)	0.08 ± 0.19	0.06 ± 0.08	0.03 ± 0.05	0.12 ± 0.31	0.36†
Initial near VA (log MAR)	0.10 ± 0.19	0.06 ± 0.12	0.00 ± 0.00	0.10 ± 0.22	0.41†
Initial NPA (cm)	6.58 ± 1.72	6.00 ± 1.56	6.75 ± 1.51	6.35 ± 1.58	0.59†

Values are presented as mean ± SD.

VA = visual acuity; NPA = near point of accommodation.

*ANOVA; †Kruskal-Wallis test.

Table 2. Change of visual acuity and NPA, pupil size in amblyopic and normal children after Atropine instillation

Variables	Amblyopia		<i>p</i> -value	Normal		<i>p</i> -value
	4-days F/U (Group 1)	7-days F/U (Group 2)		4-days F/U (Group 3)	7-days F/U (Group 4)	
Initial distance VA (log MAR)	0.08 ± 0.19	0.06 ± 0.08	0.38†	0.03 ± 0.05	0.12 ± 0.31	0.09†
Initial near VA (log MAR)	0.10 ± 0.19	0.06 ± 0.12	0.70†	0.00 ± 0.00	0.10 ± 0.22	0.28†
Initial NPA (cm)	6.58 ± 1.72	6.00 ± 1.56	0.81*	6.75 ± 1.51	6.35 ± 1.58	0.94*
Post 1 hour distance VA (log MAR)	0.23 ± 0.17	0.22 ± 0.17	0.95†	0.15 ± 0.11	0.16 ± 0.20	0.19†
Post 1 hour near VA (log MAR)	0.53 ± 0.28	0.58 ± 0.40	0.80†	0.70 ± 0.33	0.48 ± 0.44	0.32†
Post 1 hour NPA (cm)	6.63 ± 1.92	6.30 ± 1.81	0.86*	7.65 ± 1.70	6.35 ± 1.62	0.81*
Post 1 hour pupil size (mm)	7.43 ± 0.57	7.50 ± 0.67	0.36*	7.40 ± 0.46	7.60 ± 0.88	0.12*
Follow-up distance VA (log MAR)	0.21 ± 0.21	0.12 ± 0.13	0.24†	0.05 ± 0.08	0.18 ± 0.18	0.10†
Follow-up near VA (log MAR)	0.33 ± 0.32	0.31 ± 0.32	0.98†	0.14 ± 0.08	0.17 ± 0.29	0.75†
Follow-up NPA (cm)	8.50 ± 2.76	7.95 ± 1.78	0.04*	9.30 ± 3.95	7.95 ± 2.36	0.03*
Follow-up pupil size (mm)	7.33 ± 0.54	6.35 ± 1.08	0.01*	6.50 ± 0.97	6.85 ± 0.91	0.55*

Values are presented as mean ± SD.

NPA = near point of accommodation; VA = visual acuity.

**t*-test; †Mann-Whitney *U*-test.

인 경우를 정도(mild) 약시로 분류하였다.¹²⁾

통계 분석은 SPSS 18.0 프로그램의 *t*-test, ANOVA, Mann-Whitney *U*-test, Kruskal-Wallis test를 이용하였고 *p*-value의 유의수준은 0.05 미만으로 하였다.

결 과

약시 환아는 전체 40명이었고 그 중 4일 경과관찰군은 20명, 7일 경과관찰군 20명이었다. 정상대조군은 전체 20명이었고, 4일 경과관찰군 10명, 7일 경과관찰군 10명이었으며, 각 군간에 성별 비는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(*p*=0.88). 각 군별로 연령 및 연령의 분포에서도 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 1). 약시 정도의 분포는 두 군에서 모두 정도(mild)의 약시가 가장 많았으며, 두 군 사이에 약시 정도에 따른 분포의 유의한 차이는 없었다. 약시의 원인은 두 군에서 모두 굴절부등 약시가 가장 많았으며, 약시의 원인 역시 두 군간에 유의한 차이는 없었다.

네 군에서 아트로핀 점안 전에 건안의 원거리 및 근거리

시력(logMAR)은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며(*p*=0.36, *p*=0.41), 조절근점 역시 유의한 차이를 보이지 않았다(*p*=0.59) (Table 1).

아트로핀을 건안에 점안하고 1시간 후, 원거리 및 근거리 시력(logMAR)을 측정하여, 약시 환아군과 정상대조군에서 각각 4일 경과관찰군과 7일 경과관찰군을 비교했을 때, 네 군 모두 아트로핀 점안 전에 비해 시력이 감소하였지만, 약시 환아군에서 원거리시력은 4일 경과관찰군에서 0.23 ± 0.17, 7일 경과관찰군에서 0.22 ± 0.17로 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없었으며(*p*=0.95), 정상대조군에서도 통계적으로 유의한 차이는 없었다(*p*=0.19). 근거리 시력 역시 약시 환아군에서 4일 경과관찰군은 0.53 ± 0.28, 7일 경과관찰군은 0.58 ± 0.40로 두 군 사이에 유의한 차이는 보이지 않았고(*p*=0.80), 정상대조군에서도 통계적으로 유의한 차이는 없었다(*p*=0.32). 조절근점 또한 모든 군에서 점안 전에 비해 증가하였지만 약시 환아군과 정상대조군 내에서 비교하였을 때, 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다(*p*=0.86, *p*=0.81) (Table 2).

아트로핀 점안 후 4일과 7일째에 다시 외래를 방문하여

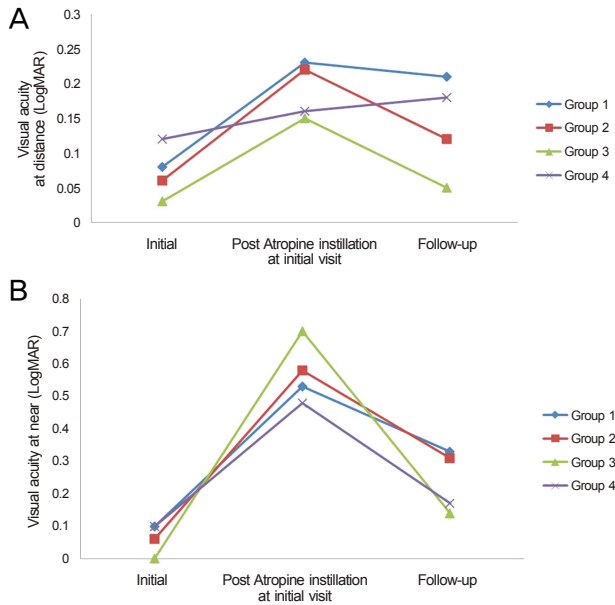


Figure 2. Change of visual acuity in amblyopic and normal children at distance (A), at near (B). Group 1 = 4-days follow-up, amblyopic children; Group 2 = 7-days follow-up, amblyopic children; Group 3 = 4-days follow-up, normal children; Group 4 = 7-days follow-up, normal children.

동일한 검사를 시행하였을 때, 약시 환아군에서 원거리 시력(logMAR)은 4일 경과관찰군이 0.21 ± 0.21 , 7일 경과관찰군이 0.12 ± 0.13 로 4일 경과관찰군에서 시력감소 효과가 더 컸으나, 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었으며 ($p=0.24$), 정상대조군에서도 경과관찰 기간에 따른 원거리 시력의 유의한 차이는 없었다($p=0.10$). 근거리 시력(logMAR)은 약시환아군에서 4일 경과관찰군이 0.33 ± 0.32 , 7일 경과관찰군이 0.31 ± 0.32 로, 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었으며($p=0.98$), 정상대조군에서도 경과관찰 기간에 따른 근거리 시력의 유의한 차이는 없었다($p=0.75$) (Table 2, Fig. 2).

조절근점은 모든 군에서 최초 내원 시 측정값에 비해 증가한 결과를 보였으며 약시 환아군에서 4일 경과관찰군은 8.50 ± 2.76 cm, 7일 경과관찰군은 7.95 ± 1.78 cm로 4일 경과관찰 군에서 통계적으로 유의하게 조절근점이 증가하였고($p=0.04$), 정상대조군에서도 4일 경과관찰군은 9.30 ± 3.95 cm, 7일 경과관찰군은 7.95 ± 2.36 cm로 4일 경과관찰 군에서 조절근점이 유의하게 증가하였다($p=0.03$). 동공 크기는 네 군 모두에서 최초 내원 시, 아트로핀 점안 1시간 이후 측정값보다 감소한 결과를 보였으나 약시 환아군에서 4일 경과관찰군은 7.33 ± 0.54 mm, 7일 경과관찰군은 6.35 ± 1.08 mm로 4일 경과관찰 군에서 통계적으로 유의하게 동공 크기가 유지되었고($p=0.01$), 정상대조군에서는 경과관찰 기간에 따른 동공 크기의 통계적으로 유의한 차이

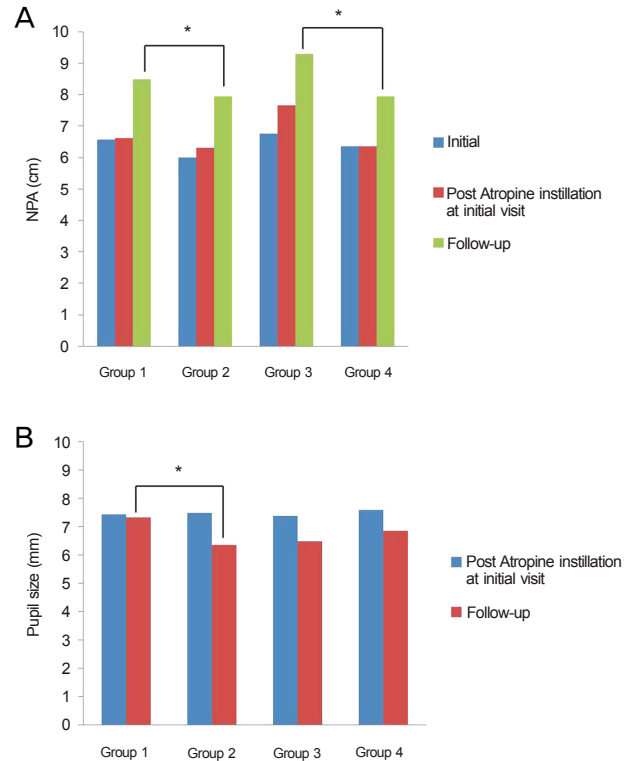


Figure 3. Change of NPA (A) and pupil size (B) in amblyopic and normal children. NPA = near point of accommodation; Group 1 = 4-days follow-up, amblyopic children; Group 2 = 7-days follow-up, amblyopic children; Group 3 = 4-days follow-up, normal children; Group 4 = 7-days follow-up, normal children. *Statistically significant difference between two groups.

는 없었다($p=0.55$) (Table 2, Fig. 3).

약시의 원인이나 정도에 따른 차이는 약시 환아군 두 군에서 모두 의미 있는 차이를 보이지 않았다.

고 찰

약시란 안구에 기질적인 이상이 없이 발생하는 한 눈 또는 두 눈의 시력저하 또는 최대 교정시력이 두 눈 사이에 두 줄 이상 차이가 날 때를 말한다. 이는 사시, 부등시, 심한 굴절이상, 혹은 안검하수 등에 의하여 시력발달에 필수적인 적절한 시각적 자극이 어린 시기에 차단되는 경우에 발생하는 것으로 알려져 있다. 약시는 일반적으로 전학동기 및 학동기 아동의 0.5-3.5%에서 발견될 수 있으며, 적극적으로 치료하면 회복 가능하다는 점에서 임상적으로 중요한 질환으로 볼 수 있다.

Pediatric Eye Disease Investigative Group의 연구 결과에 따르면 3세에서 7세 사이의 중등도의 약시 환아를 대상으로 아트로핀 처방치료를 하였을 때, 아트로핀을 주 1회 점

안 한 군과 매일 점안한 군 사이에 약시안의 시력회복에 차이가 없다고 하였다. 하지만 외래에서 아트로핀 처벌치료 시 주 1회 점안을 하는 경우 건안의 동공크기가 유지되지 않고, 근거리 시력이 저하되지 않아 치료 효과가 떨어지게 되는 경우를 맞이하게 되지만 국내 환아를 대상으로 아트로핀 점안 간격에 따른 효과를 비교한 경우는 없었다. 이에 저자들은 국내 약시 환아에서 아트로핀 처벌치료 시 적절한 점안간격을 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

아트로핀 처벌치료는 건안에 아트로핀 안약을 점안하여 조절력을 마비시켜 건안의 근거리 시력을 저하시켜 약시안의 시력을 증진시키는 치료 방법이다. 근거리 주시 시에는 약시안을, 원거리 주시 시에는 정상안을 사용하게 되어 결국 거리에 따라 두 눈을 교대로 사용하게 하고자 하는 것이다. 또한 아트로핀 안약을 점안한 건안은 이미지가 흐려 보이게 되는데, 이 흐려 보임은 이미지의 높은 공간주파수만을 차단시킨다. 따라서 아트로핀 처벌치료는 가림 치료에 비하여 두 눈이 동시에 발달할 수 있는 기회를 제공하면서도 양안시를 완전히 차단하지는 않는다는 장점이 있다.⁹ 아트로핀은 점안 후 20분에서 30분 사이에 모양체근의 마비를 일으키기 시작하여 60분에서 120분에 최고의 효과를 보이며, 6일에서 12일 동안 지속되는 조절마비제로 약시 환아의 치료 및 조절마비 굴절검사 시 사용되고 있지만,¹³ 국내의 환아들처럼 짙은 홍채를 가진 소아 및 원시 환자에서는 조절 마비 효과가 떨어지게 된다.¹⁴⁻¹⁷ 본 연구 결과에서도 약시환아군에서 아트로핀 점안 후 4일 경과관찰군이 7일 경과관찰군 보다 유의하게 동공크기가 크게 유지되었고, 원거리 시력도 통계적으로 유의하지는 않았지만 더 크게 감소한 결과를 보였다. 다만 약시 치료에 있어 중요한 인자인 건안의 근거리 시력 감소 효과에서는 4일 경과관찰군에서 7일 경과관찰군보다 효과는 좋았지만, 유의한 차이는 나타나지 않았는데, 이는 향후 더 많은 표본을 대상으로 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 아트로핀 점안 후 원거리 시력의 저하는, 동공의 크기가 작으면 빛의 양은 줄어드나 안구 수차가 적게 발생하고 동공의 크기가 크면 빛의 양은 커지나 안구 수차가 커지게 된다고 알려졌는데,¹⁸ 이에 따른 안구 수차의 차이에 기인한 것으로 생각된다.

아트로핀 처벌치료 시행 시 중요하게 고려되어야 할 사항은, 가정에서 아트로핀 점안 시 많은 환아들이 안약에 대한 거부감으로 인해 점안과 동시에 눈을 감게 되어 안약이 충분히 흡수되지 않을 수 있다는 점이다. 본 연구에서는 외래에서 안과의사가 직접 점안을 하였지만 가정에서 보호자가 점안하게 되면 아트로핀의 불충분한 흡수로 실제로는 본 연구 결과보다 아트로핀의 치료 효과가 떨어지는 결과를 유발할 수 있다. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위해선

보호자와 환아에게 올바른 안약점안 방법을 교육해야 하며 주 1회 점안보다는 주중과 주말로 나누어 주 2회 점안을 시행함으로써 치료 효과를 높일 수 있을 것으로 생각된다.

아트로핀 처벌치료에서 아트로핀 안약의 점안에 따른 부작용은 대부분 직접적 자극에 의한 부작용이었으며, 중추신경계 부작용이나 전신적 말초 증독증상은 보고된 바 없다.^{19,20} 아트로핀 안약을 매일 1회 점안하였던 Park et al²¹은 두드러진 부작용은 없었다고 한 반면에 Pediatric Eye Disease Investigator Group은 26%에서 최소한 한 번의 부작용을 경험하였으며 그 중 눈부심이 18%로 가장 많았다고 하였다. 아트로핀 안약을 점안할 때 한 방울만 점안하여 안약이 눈꺼풀로 흘러내리지 않게 주의를 기울인 경우에는 눈꺼풀에 대한 부작용이 없었다고도 하였으며, Ahn et al²²은 아트로핀 안약의 점안 회수가 증가함에 따라 부작용의 빈도가 높았다고 하였다. 본 연구에서는 모든 대상군에서 아트로핀 점안 후 특이 부작용을 보인 경우는 없었으며 아트로핀 처벌치료를 시행 시에도 한 방울씩만 점안하도록 교육하게 된다면 주 2회 점안에 따른 부작용의 발생 빈도 증가를 예방할 수 있을 것으로 생각된다.

Flynn et al²³은 약시에 대한 많은 보고들을 분석한 결과에서 약시치료의 결과에 영향을 미치는 인자로 치료 시작 시 나이, 약시의 원인, 치료 전 시력 저하의 정도라고 하였고, 치료 기간과 치료 방법은 무관하다고 하였다. 특히 약시의 원인에 따라 구분하였을 때, 사시약시, 굴절부등약시, 혼합약시 순으로 치료 성적이 좋았다고 하였다. 이에 비하여 Park et al²⁴은 약시의 원인에 따른 치료 결과의 차이는 있으나 통계학적으로 유의한 상관성은 없다고 보고하였다. 본 연구에서도 약시의 원인이나 정도에 따른 아트로핀의 약리학적 효과의 차이는 보이지 않았다.

결론적으로 진한 홍채를 지니는 국내 약시 환아를 대상으로 건안에 아트로핀을 점안하였을 때, 4일 경과관찰군에서 7일 경과관찰군에 비해 동공 크기의 유지 및 시력의 저하에 더 좋은 효과를 보였다. 따라서 약시 환아에서 아트로핀 처벌치료 시 주 1회 점안 보다는 주중과 주말로 일정한 간격을 두어 주 2회 점안하며 보호자 및 환아에 대한 교육을 통해 아트로핀 점안 후 환아가 바로 눈을 감지 않도록 눈꺼풀을 벌려서 일정 시간 기다리도록 하는 것이 약시 치료에 있어 더욱 효과적일 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Friedman Z, Neumann E, Hyams SW, Peleg B. Ophthalmic screening of 38,000 children, age 1 to 2 1/2 years, in childwelfare clinics. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1980;17:261-7.
- 2) Simons K. Preschool vision screening: rationale, methodology and

- outcome. *Surv Ophthalmol* 1996;41:3-30.
- 3) Vereecken EP, Brabant P. Prognosis for vision in amblyopia after the loss of the good eye. *Arch Ophthalmol* 1984;102:220-4.
- 4) Kaye SB, Chen SI, Price G, et al. Combined optical and atropine penalization for the treatment of strabismic and anisometropic amblyopia. *J AAPOS* 2002;6:289-93.
- 5) Kaye SB, Chen SI, price G, et al. Combined optical and atropine penalization for the treatment of strabismic and anisometropic amblyopia. *J AAPOS* 2002;6:289-93.
- 6) Searle A, Norman P, Harrad R, Vedhara K. Psychosocial and clinical determinants of compliance with occlusion therapy for amblyopic children. *Eye (Lond)* 2002;16:150-5.
- 7) Woodruff G, Hiscox F, Thompson JR, Smith LK. Factors affecting the outcome of children treated for amblyopia. *Eye (Lond)* 1994; 8:627-31.
- 8) Beardsell R, Clarke S, Hill M. Outcome of occlusion treatment for amblyopia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1999;36:19-24.
- 9) Simons K, Gotzler KC, Vitale S. Penalization versus part-time occlusion and binocular outcome in treatment of strabismic amblyopia. *Ophthalmology* 1997;104:2156-60.
- 10) Pediatric Eye Disease Investigator Group. A randomized trial of atropine regimens for moderate amblyopia in children. *Ophthalmology* 2004;111:2076-85.
- 11) Foley-Nolan A, McCann A, O'keefe M. Atropine penalization versus occlusion as the primary treatment for amblyopia. *Br J Ophthalmol* 1997;81:54-7.
- 12) Epelbaum M, Milleret C, Buisseret P, Dufier JL. The sensitive period for strabismic amblyopia in humans. *Ophthalmology* 1993; 100:323-7.
- 13) Marron J. Cycloplegia and mydriasis by use of atropine, scopolamine and homatropine-paredrine. *Arch Ophthalmol* 1940;23:340-50.
- 14) Miranda MN. Residual accomodation. A comparison between cyclopentolate 1% and a combination of cyclopentolate 1% and tropicamide 1%. *Arch Ophthalmol* 1972;87:515-7.
- 15) Zetterström C. A cross-over study of cycloplegic effects of a single topical application of cyclopentolate-phenylephrine and routine atropinisation for 3.5 days. *Acta Ophthalmol* 1985;63:525-9.
- 16) Milder B, Riffenburgh RS. An evaluation of cyclogyl (compound 75 GT). *Am J Ophthalmol* 1953;36:1724-6.
- 17) Priestley B, Medine MM. New mydriatic and cycloplegic drug. *Am J Ophthalmol* 1951;34:638-9.
- 18) Campbell FW, Gregory AH. Effect of size of pupil on visual acuity. *Nature* 1960;187:1121-3.
- 19) Pediatric Eye Disease Investigator Group. A randomized trial of atropine vs. patching for treatment of moderate amblyopia in children. *Arch Ophthalmol* 2002;120:268-78.
- 20) Scott WE, Dickey CF. Stability of visual acuity in amblyopic patients after visual maturity. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1988;226:154-7.
- 21) Park SH, Yoon IN, Rah SH. The effect of atropinization of refractive accommodative esotropia patients with amblyopia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:2292-8.
- 22) Ahn HB, Yoo KW, Rho SH. The cycloplegic effect of atropine. *J Korean Ophthalmol Soc* 1995;36:2029-34.
- 23) Flynn JT, Schiffman J, Feuer W, Corona A. The therapy of amblyopia: an analysis of the results of amblyopia therapy utilizing the pooled data of published studies. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1998;96:431-50.
- 24) Park SC, Lee KH, Lee JR. Clinical approach for visual achievement in amblyopia treatment. *J Korean Ophthalmol Soc* 1991;32:802-8.

= 국문초록 =

약시안에서 아트로핀 처벌치료의 약리 효과

목적: 약시안에서 아트로핀 처벌치료의 약리 효과를 분석하고, 이에 영향을 주는 인자들을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 약시 환자 40명을 대상으로 아트로핀 점안 전, 후의 원거리 및 근거리시력, 조절근점, 동공 크기를 측정하였으며, 약시가 없는 정상 환자 20명을 대조군으로 하였다. 동일 검사를 4일 경과 관찰군(20명)과 7일 경과 관찰군(20명)으로 나누어 시행하여 아트로핀의 약리 효과를 분석하고자 하였고, 치료 효과가 떨어지는 환자에서 원인 및 해결방법에 대해 알아보고자 하였다.

결과: 아트로핀 점안 후 원거리 시력은 약시 환자군에서 4일 경과관찰군이 7일 경과관찰군에 비해 시력 감소 효과를 컸지만 통계적으로 유의한 차이는 없었고($p=0.24$), 근거리 시력은 약시 환자군과 정상대조군에서 모두 경과관찰 기간에 따른 유의한 차이는 없었다($p=0.98$, $p=0.75$). 조절근점은 약시환자군과 정상대조군에서 모두 4일 경과관찰군이 통계적으로 유의하게 증가하였으며($p=0.04$, $p=0.03$), 동공크기는 약시 환자군에서 4일 경과관찰군이 7일 경과관찰군에 비해 통계적으로 유의하게 크게 유지되는 결과를 보였다($p=0.01$).

결론: 약시안에서 주 1회의 아트로핀 점안은 약시 치료를 위해 유의한 약리 효과를 나타내나, 효과를 안전하게 유지하기 위해서는 주중과 주말로 간격을 두어 주 2회 점안하는 것을 고려해 볼 수 있겠다.

(대한안과학회지 2014;55(4):590-595)