

약시에 대한 매일 가림치료와 격일 가림치료의 효과 비교

Comparison of Results after Daily Patching and Alternate-Day Patching to Treat Amblyopia

김모세 · 최미영

Moses Kim, MD, Mi Young Choi, MD, PhD

충북대학교 의과대학 충북대학교병원 안과학교실

Department of Ophthalmology, Chungbuk National University Hospital, Chungbuk National University College of Medicine, Cheongju, Korea

Purpose: We compared the results of daily patching and alternate-day patching to treat amblyopia.

Methods: Patients with difference in the visual acuity (VA) between the eyes of at least two lines were prescribed spectacles according to the result of cycloplegic refraction. After 4 months, 45 patients with confirmed amblyopia were randomly assigned to daily patching or alternate-day patching group. Patients were patched daily in the daily patching group (n = 24), and patched every other day in another group. The patching time was 2-6 hours according to the VA of the amblyopic eye. The parents were asked to mark on a calendar whether their child performed occlusion or not. The main outcome measure was the mean VA of amblyopic eye and compliance of occlusion after 1, 3, 6 and 9 months. The success of treatment was defined if difference of VA between the eyes was less than or equal to 1 line.

Results: There was no significant difference between the two groups in age, type of amblyopia, VA of the amblyopic eye and total treatment duration. VA of the amblyopic eye was significantly improved at 1 month after occlusion in both groups. At the final visit in both groups, the number of improved VA lines in the amblyopic eye (3.8 lines:3.7 lines, $p = 0.754$), the final success rate (50.0%:81.0%, $p = 0.060$) and the compliance of occlusion (94.5%:96.3%, $p = 0.803$) were not different significantly, but VA of the amblyopic eye (0.2 log MAR:0.1 log MAR, $p = 0.042$) was better in the alternate-day patching group than that in another group.

Conclusions: There was no difference in the number of improved VA lines in the amblyopic eye, nor were there differences in success rate and compliance of occlusion between the two groups. The final VA was better in the alternate-day patching group than another group. Therefore, the alternate-day patching method is another possible option for the treatment of amblyopia.

J Korean Ophthalmol Soc 2015;56(2):254-262

Key Words: Alternate-day patching, Amblyopia, Daily patching

■ **Received:** 2014. 5. 1. ■ **Revised:** 2014. 6. 17.

■ **Accepted:** 2015. 1. 28.

■ Address reprint requests to **Mi Young Choi, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Chungbuk National University
Hospital, #776 1Sunhwan-ro, Seowon-gu, Cheongju 362-711,
Korea
Tel: 82-43-269-6335, Fax: 82-43-264-5263
E-mail: mychoi@chungbuk.ac.kr

* This study was presented as a narration at the 110th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2013.

* This work was supported by the research grant of Chungbuk National University in 2013.

현재까지 약시에 대한 치료로는 정상안을 가리고 약시안을 사용하여 보도록 하는 가림치료, 정상안에 0.5-1%의 아트로핀을 점안하여 조절력을 마비시키는 처별치료, 약시 시기능 교정, CAM 시자극기, 약물치료 등의 방법이 있다.¹⁻⁴ 이 중 아트로핀 처별치료가 가림치료 방법과 효과가 비슷하다는 연구도 있으나, 아직까지 약시에 대한 일차 치료는 정상안을 안대로 가리는 가림치료 방법이 선호되고 있다.⁵⁻⁸

그러나 가림치료는 피부의 상처나 알레르기과 같은 부작용이 있을 수 있고, 유치원이나 학동기 환아에서는 미용적

© 2015 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.

으로 문제가 되어 가림치료를 거부하기도 한다.⁹⁻¹³ 따라서, 효과적인 치료를 위하여 필요한 최소한의 가림 시간에 대한 연구 결과가 보고되고 있다. 2003년 The Pediatric Eye Disease Investigator Group (PEDIG)^{14,15}의 연구에 따르면 3세 이상 7세 미만의 고도 약시 환아에서 종일 가림치료와 6시간 가림치료의 시력 호전 정도는 비슷하였으며 중등도 약시 환아에서 2시간 가림치료와 6시간 가림치료의 시력 호전 정도는 비슷하였다. Ahn et al¹⁶도 약시의 심한 정도에 상관 없이 종일 가리는 것과 2시간 및 6시간 가리는 것이 효과에 차이가 없음을 보고하였다.

현재까지 PEDIG의 연구를 비롯한 대부분의 연구에서는 가림치료를 매일 시행하였다. 그러나, 최근 Agervi et al¹⁷은 가림치료를 매일 하는 것과 격일로 가림치료를 하는 군 사이에 약시안의 최종 시력에는 유의한 차이가 없다고 하였다. 이 연구에서는 두 군 사이에 가림치료에 대한 순응도에 유의한 차이가 없었으나 저자들은 순응도 측정에 한계가 있었으므로, 순응도가 적절하게 반영되지 않았을 것이라고 추측하였다. 따라서, 가림을 매일 시행한 군에서 순응도가 더 낮았을 가능성이 있음을 제시하였고, 가림치료를 매일 하는 것이 약시 치료에 필수적인 것은 아니라고 하였다. 이 연구의 또 다른 한계점은 안경을 일정기간 착용하여 최대 교정시력이 호전되는 것을 확인하지 않고 안경착용과 동시에 가림치료를 시행하였다. 따라서, 안경교정에 의한 시력 개선 효과가 가림치료 효과에 영향을 주었을 가능성을 배제할 수 없다.

이에 저자들은 안경처방 후 안경적응 기간을 거친 뒤 약시로 확진된 환자를 대상으로 매일 가림치료와 격일 가림치료의 효과가 차이 있는지를 알아보기 위하여 두 치료 방법의 효과를 전향적으로 비교하였다.

대상과 방법

2012년 2월부터 2014년 2월까지 본원 안과에서 약시를 진단받은 환아 중 약시에 대한 치료를 받은 경력이 없는 환아를 대상으로 약시치료를 전향적으로 시행하고 그 결과를 분석하였다. 약시는 적절한 안경을 4개월 이상 착용한 후 측정된 양안의 최대교정시력이 두 줄 이상 차이 나는 경우로 정의하였다. 37명은 본원에서 처방 받은 안경을 착용한 후 4개월째의 최대교정시력을 기준으로 약시로 확진되었다. 8명은 본원에 내원하기 전 타 병원에서 안경을 처방 받아 4개월 이상 잘 착용한 상태에서 약시로 전원되었던 경우로, 본원에서 시행한 검사 결과 안경처방의 변경이 필요하지 않았으므로 본 연구에 포함하였다. 전체 45명을 대상으로 전안부 검사, 안저 검사 및 외안부 기능검사를 시행하

여 눈의 기질적 이상이 없음을 확인하였고 프리즘교대가림검사를 시행하여 사시각을 측정하였다. 조절마비굴절검사를 시행하여 이를 바탕으로 필요 시 안경을 처방하였다. 안경 착용 후 1개월 및 4개월에 경과관찰을 하여 안경을 잘 착용하는지를 확인하였다. 안경을 잘 착용하지 않은 환아는 안경을 잘 착용할 것을 다시 격려하고 1개월 뒤 경과관찰하였으며, 4개월 동안 안경을 잘 착용한 경우 최종교정시력을 기준으로 본 연구의 대상으로 정하였다. 협조가 가능한 모든 환자에서 약시 치료 전 티트무스검사, 워트4등검사를 시행하여 양안시 기능(binocularity index)을 0-4점으로 평가하였다. 완전한 억제는 0점, 워트4등검사서 근거리에서만 융합하는 경우 1점, 티트무스검사서 파리 날개를 잡은 경우 2점, 입체시가 100-400초인 경우 3점, 입체시가 80초 이하인 경우를 4점으로 정하였다.¹⁸

약시의 원인을 굴절부등, 사시, 혼합약시로 분류하였다. 프리즘교대가림검사상 6프리즘디옵터(prism diopter, PD) 이상 사시각이 있는 경우나 사시 수술의 과거력이 있는 경우 사시 약시로, 두 눈의 구면렌즈대응치의 차이가 근시 또는 원시가 0.5 디옵터(diopeters, D), 난시가 1.0D 이상 차이나는 경우 굴절부등 약시로, 두 조건을 모두 만족하는 경우를 혼합약시로 정의하였다.¹⁹ 기질 약시, 차단약시, 발달지체나 정신질환이 있는 경우, 그리고 좋은 눈의 시력이 0.5 미만인 경우는 연구의 대상에서 제외하였다.

약시 치료 시작 시 한천석시력표를 이용하여 측정된 나쁜 눈의 최대교정시력이 0.2 이하인 경우를 고도(severe) 약시, 0.3 이상이면서 0.5 이하인 경우를 중등도(moderate) 약시, 0.6 이상인 경우를 경도(mild) 약시로 분류하였다.⁷

약시 치료는 3M 넥스케어 안대(Opticlude Eye Patch, 3M)를 이용하여 두 눈의 시력 차이에 따라 좋은 눈을 가리도록 하였는데 약시의 정도에 따라 고도인 경우 6시간, 경도인 경우 2시간, 중등도인 경우 3-4시간을 가리도록 하였다. 각 환자의 병원 등록번호 숫자가 홀수인 경우 매일 가리는 매일 가림치료군(24명)으로, 짝수인 경우는 격일로 가리는 격일 가림치료군(21명)으로 무작위로 분류하였다. 치료 시작 시 보호자에게 달력을 제공하여 치료 여부를 달력에 직접 표시하여 다음 내원 시에 제출하도록 하였다. 달력에 표시된 회수를 근거로 순응도를 %로 계산하였다. 예를 들어, 매일 가림군에서 30일중 26회를 가렸다면 순응도는 $(26/30) \times 100\%$ 가 된다. 내원 시마다 가림치료를 잘 할 것을 격려하였으며, 가림치료를 못 한 경우 그 이유를 문진하여 기록하였다.

가림치료 후 1개월, 3개월, 6개월, 9개월째, 그리고 최종 내원 시의 시력 결과와 순응도를 분석하였다. 모든 시력은 한천석시력표를 최대교정시력을 측정한 후 logMAR로 환

산하여 분석하였고, 치료가 종료된 경우에 한하여 양안시를 비교하였다. 약시에 대한 가림치료 중 한천석시력표로 측정된 약시안의 최대교정시력이 0.9 이상이 되는 경우, 또는 두 눈의 최대교정시력이 같거나 한 줄 차이 나는 경우를 치료에 성공한 것으로 정의하였다. 이 때부터 가림치료 시간을 감량하였는데, 6시간 가렸던 경우는 3시간으로, 3-4시간 가렸던 경우는 2시간으로, 2시간 가렸던 경우는 1시간을 1-3개월 가림 후 약시안의 시력이 유지되는지를 확인한 후 가림치료를 종료하였다. 시력이 2줄 이상 감소하는 경우는 가림치료 시간을 다시 증가시켰다.

통계분석은 SPSS 12.0을 이용하여 Mann-Whitney *U* test, Pearson Chi-square test, Fisher's exact test, Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test, Linear by linear associa-

tion, Kruskal-Wallis test를 시행하였고 *p* 값이 0.05 미만인 경우를 유의하다고 정의하였다.

결 과

매일 가림치료군 24명과 격일 가림치료군 21명 사이에 성별분포, 초진 시 평균 연령과 연령분포, 가림치료 기간 그리고 총 관찰기간은 통계학적 차이가 없었다(Table 1).

초진 시 나쁜 눈의 시력은 매일 가림치료군 0.8 ± 0.4 (logMAR), 격일 가림치료군 0.6 ± 0.2 (logMAR)로 두 군 간 유의한 차이 없었고($p=0.077$), 좋은 눈 역시 각각 0.1 ± 0.2 (logMAR), 0.1 ± 0.1 (logMAR)로 두 군 간 차이는 없었다($p=0.346$, Table 1). 두 군 간 약시의 정도에 따른 분포와 약시의 원인

Table 1. Basic characteristics according to treatment group

	Daily-patching group (n = 24)	Alternate-day patching group (n = 21)	<i>p</i> -value
Age (years)	4.5 ± 1.1	5.0 ± 1.7	0.683*
<5 (n, %)	11 (45.8)	11 (52.4)	0.398†
5 ≤ ~ < 7 (n, %)	13 (54.2)	5 (23.8)	
7 ≤ ~ < 10 (n, %)	0 (0.0)	5 (23.8)	
Sex (n, %)			0.936‡
Male	10 (41.7)	9 (42.9)	
Female	14 (58.3)	12 (57.1)	
Initial visual acuity (log MAR)			
Amblyopic eye	0.8 ± 0.4	0.6 ± 0.2	0.077*
Better eye	0.1 ± 0.2	0.1 ± 0.1	0.346*
Depth of amblyopia (n, %)			0.113†
Severe	8 (33.3)	4 (19.0)	
Moderate	11 (45.9)	8 (38.1)	
Mild	5 (20.8)	9 (42.9)	
Cause of amblyopia (n, %)			0.360†
Strabismus	2 (8.3)	3 (14.3)	
Anisometropia	15 (62.5)	14 (66.7)	
Combined	7 (29.2)	4 (19.0)	
Binocularity index (score)	3.2 ± 0.6	3.1 ± 0.7	1.000*
Duration of treatment (months)	4.7 ± 3.2	4.9 ± 2.5	0.623*
Follow-up (months)	6.0 ± 3.4	6.6 ± 2.5	0.809*

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

*Mann-Whitney *U* test; †Linear by linear test; ‡Pearson's chi-square test.

Table 2. Types of amblyopia in each group

	Daily-patching group (n = 24)	Alternate-day patching group (n = 21)	<i>p</i> -value
Strabismus (n)			
Esotropia	2	1	0.400*
Exotropia	0	2	
Anisometropia (n)			
Hypermetropia	10	8	0.419†
Myopia	3	2	
Astigmatism	2	4	
Combined (n)	7	4	0.503*

*Fisher's exact test; †Linear by linear test.

Table 3. Treatment effect in each group (visual acuity)

Follow-up period	Visual acuity of amblyopic eye (log MAR)				<i>p</i> -value [‡]
	Daily-patching group (n = 24)	<i>p</i> -value [*]	Alternate-day patching group (n = 21)	<i>p</i> -value [†]	
At baseline	0.5 ± 0.4		0.4 ± 0.2		0.051
1 month	0.3 ± 0.3	0.000	0.2 ± 0.2	0.001	0.129
3 months	0.2 ± 0.2	0.000	0.1 ± 0.1	0.000	0.050
6 months	0.2 ± 0.2	0.001	0.1 ± 0.1	0.000	0.075
9 months	0.2 ± 0.2	0.002	0.1 ± 0.2	0.007	0.671
At last	0.2 ± 0.2	0.000	0.1 ± 0.1	0.000	0.042

Values are presented as mean ± SD.

^{*}*p*-value of visual acuity at each follow-up period comparing to baseline visual acuity in daily-patching group, Wilcoxon matched –pairs signed-ranks test; [†]*p*-value of visual acuity at each follow-up period comparing to baseline visual acuity in alternate-day patching group, Wilcoxon matched –pairs signed-ranks test; [‡]*p*-value of visual acuity at each follow-up period in daily-patching group and alternate-day patching group, Mann-Whitney *U* test.

Table 4. Treatment effect according to the number of improved lines in each group

Follow-up period	No. of lines of improvement		<i>p</i> -value [*]
	Daily-patching group (n = 24)	Alternate-day patching group (n = 21)	
1 month	2.0 ± 1.7	2.0 ± 1.4	0.935
3 months	3.3 ± 1.9	3.4 ± 1.5	0.931
6 months	3.9 ± 1.4	3.9 ± 1.6	0.639
9 months	4.7 ± 1.6	3.7 ± 1.0	0.146
At last	3.8 ± 2.2	3.7 ± 1.7	0.754

Values are presented as mean ± SD.

^{*}Mann-Whitney *U* test.

Table 5. The compliance of occlusion therapy

Follow-up period	Occlusion rate (%)		<i>p</i> -value [*]
	Daily-patching group (n = 24)	Alternate-day patching group (n = 21)	
1 month	82.2 ± 27.6	91.3 ± 21.7	0.115
3 months	90.7 ± 22.7	96.8 ± 8.5	0.177
6 months	96.3 ± 7.9	94.3 ± 8.4	0.295
9 months	97.1 ± 4.9	95.4 ± 7.6	0.590
At last	94.5 ± 9.1	96.3 ± 6.6	0.803

Values are presented as mean ± SD.

^{*}Mann-Whitney *U* test.

Table 6. Occlusion rate according to occlusion time at post-treatment one month

Occlusion time	Occlusion rate (%)		<i>p</i> -value [*]
	Daily-patching group (n = 24)	Alternate-day patching group (n = 21)	
2 hours	74.1 ± 0.0	-	-
3 hours	92.3 ± 10.3	98.0 ± 2.8	0.374
4 hours	100.0 ± 0.0	-	-
6 hours	89.7 ± 13.0	92.0 ± 9.1	0.973
<i>p</i> -value [†]	0.287	0.046	

Values are presented as mean ± SD.

^{*}*p*-value of occlusion rate between daily-patching and alternate-day patching group at each occlusion time, Mann-Whitney *U* test; [†]*p*-value of occlusion rate among occlusion time at each patching group, Kruskal-Wallis test.

에 따른 분포에서도 유의한 차이 없었다(Table 1). 사시 중에는 매일 가림치료군에서 내사시, 격일 가림치료군에서 외사시가 많았으나 유의한 차이는 없었고($p=0.400$, Table 2), 굴절부등 종류는 두 군 모두에서 원시가 많았다(Table 2).

나쁜 눈의 시력은 치료시작 후 1개월부터 두 군 모두 시작 시에 비하여 유의한 호전을 보였고 각 경과관찰마다 두 군 간의 시력에는 유의한 차이가 없었다. 하지만 최종 내원 시 나쁜 눈의 시력(logMAR)은 매일 가림치료군에서 $0.2 \pm$

Table 7. Occlusion rate according to occlusion time at post-treatment three month

Occlusion time	Occlusion rate (%)		p-value*
	Daily-patching group (n = 19)	Alternate-day patching group (n = 20)	
2 hours	100.0 ± 0.0	100.0 ± 0.0	1.000
3 hours	95.6 ± 6.4	98.9 ± 2.0	0.186
4 hours	-	-	-
6 hours	96.1 ± 5.8	91.5 ± 14.7	0.836
p-value†	0.652	0.350	

Values are presented as mean ± SD.

*p-value of occlusion rate between daily-patching and alternate-day patching group at each occlusion time, Mann-Whitney U test; †p-value of occlusion rate among occlusion time at each patching group, Kruskal-Wallis test.

Table 8. Occlusion rate according to occlusion time at post-treatment six month

Occlusion time	Occlusion rate (%)		p-value*
	Daily-patching group (n = 9)	Alternate-day patching group (n = 10)	
2 hours	-	-	-
3 hours	89.7 ± 11.6	91.9 ± 9.8	0.876
4 hours	-	100.0 ± 0.0	-
6 hours	99.2 ± 1.7	91.7 ± 2.3	0.133
p-value†	0.180	0.457	

Values are presented as mean ± SD.

*p-value of occlusion rate between daily-patching and alternate-day patching group at each occlusion time, Mann-Whitney U test; †p-value of occlusion rate among occlusion time at each patching group, Kruskal-Wallis test.

Table 9. Occlusion rate according to occlusion time at post-treatment nine month

Occlusion time	Occlusion rate (%)		p-value*
	Daily-patching group (n = 6)	Alternate-day patching group (n = 4)	
2 hours	-	-	-
3 hours	95.6 ± 7.7	86.1 ± 11.8	0.400
4 hours	-	-	-
6 hours	96.7 ± 3.4	95.4 ± 2.9	1.000
p-value†	0.817	0.439	

Values are presented as mean ± SD.

*p-value of occlusion rate between daily-patching and alternate-day patching group at each occlusion time, Mann-Whitney U test; †p-value of occlusion rate among occlusion time at each patching group, Kruskal-Wallis test.

0.2, 격일 가림치료군에서 0.1 ± 0.1로 격일 가림치료군에서 유의하게 더 좋았다($p=0.042$, Table 3). 가림 시작 시와 비교하여 나쁜 눈의 시력 호전된 줄 수는 최종관찰 시 매일 가림치료군 3.8 ± 2.2줄, 격일 가림치료군 3.7 ± 1.7줄로 유의한 차이는 없었다($p=0.754$, Table 4). 최종 내원 시 성공률은 격일 가림치료군이 81.0%로 매일 가림치료군 50.0%보다 높았으나, 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.060$).

가림치료에 대한 순응도는 두 군 모두에서 각 경과관찰 때마다 80% 이상으로 높았으며, 각 경과 관찰 시뿐 아니라, 최종 관찰 시에도 두 군 간 유의한 차이는 없었다($p=0.803$, Table 5). 또한 각 경과관찰 시마다 가림시간대 별로 순응도를 비교하였는데 격일가림군에서 1개월째만 3시간 가림을 한 환자들이 6시간 가림한 환자들보다 순응도가 유의하게 좋았고($p=0.046$, Table 6), 그 외 경과관찰 기간에는 가림시간대별 순응도가 각 가림군 내 및 두 군 간에서 유의한

차이는 없었다(Table 6, 7, 8, 9).

양안시 점수는 치료 시작 시 매일 가림치료군 3.2 ± 0.6, 격일 가림치료군 3.1 ± 0.7로 유의한 차이는 없었으며 ($p=1.000$, Table 10), 최종 내원 시에도 매일 가림치료군 3.7 ± 0.5, 격일 가림치료군 3.4 ± 0.7로 두 군 간 유의한 차이는 없었다($p=0.638$, Table 10). 각 군에서 치료 시작 시와 최종 내원 시의 양안시 점수도 유의한 차이는 없었다(매일 가림치료군 $p=0.317$, 격일 가림치료군 $p=0.059$, Table 10).

두 군의 시력이 호전된 정도는 환자의 연령이나 성별, 약시의 정도 및 원인에 따라 차이는 없었다(Table 11). 매일 가림치료군 24명 중 치료에 실패한 환아는 12명이었고 이들을 치료 성공군과 비교하였을 때 나이, 초진 시 나쁜 눈의 시력, 순응도 및 약시의 종류 간에는 유의한 차이가 없었다(Table 12). 격일 가림치료군 21명 중 치료에 실패한 환아는 4명이었고, 치료 시작 시 나쁜 눈의 시력(logMAR)은

Table 10. Binocularity index

Follow-up period	Binocularity index (score)		<i>p</i> -value*
	Daily-patching group (n = 24)	Alternate-day patching group (n = 21)	
At baseline	3.2 ± 0.6	3.1 ± 0.7	0.489
At last	3.7 ± 0.5	3.4 ± 0.7	0.638
<i>p</i> -value [†]	0.317	0.059	

Values are presented as mean ± SD.

**p*-value of binocularity index at each follow-up period in daily-patching group and alternate-day patching group, Mann-Whitney *U* test; [†]*p*-value of binocularity index at baseline and last follow-up period in each group, Wilcoxon matched –pairs signed-ranks test.

Table 11. Visual acuity outcomes stratified by baseline characteristics in each group

	No. of line of improvement		<i>p</i> -value*
	Daily-patching group (n = 24)	Alternate-day patching group (n = 21)	
Age (years)			0.980
< 5	3.7 ± 2.3	3.7 ± 2.3	
5 ≤ ~ < 7	3.9 ± 2.3	3.6 ± 0.5	
7 ≤ ~ < 10	-	3.8 ± 0.8	
Sex			0.761
Male	3.3 ± 2.2	3.2 ± 1.5	
Female	4.2 ± 2.3	4.1 ± 1.8	
Depth of amblyopia			0.505
Severe	4.9 ± 2.3	4.5 ± 2.6	
Moderate	3.5 ± 2.4	3.5 ± 2.1	
Mild	2.8 ± 1.3	3.6 ± 0.5	
Cause of amblyopia			0.510
Strabismus	5.0 ± 0.0	5.0 ± 3.0	
Anisometropia	3.5 ± 2.3	3.6 ± 1.6	
Combined	4.3 ± 2.5	3.3 ± 0.5	

Values are presented as mean ± SD.

*Kruskal-Wallis test.

Table 12. Demographic characteristics and visual acuity improvement in daily-patching group

	Success (n = 12)	Failure (n = 12)	<i>p</i> -value
Age (years)	4.6 ± 0.9	4.4 ± 1.4	0.905*
Baseline acuity of amblyopic eye (log MAR)	0.4 ± 0.3	0.6 ± 0.3	0.084*
Compliance (%)	96.6 ± 7.8	92.4 ± 10.1	0.107*
Cause of amblyopia (n)			0.083 [†]
Strabismus	2	0	
Anisometropia	8	7	
Combined	2	5	

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

*Mann-Whitney *U* test; [†]Linear by linear test.

Table 13. Demographic characteristics and visual acuity improvement in alternate-day patching group

	Success (n = 17)	Failure (n = 4)	<i>p</i> -value
Age (years)	5.1 ± 1.8	4.5 ± 1.7	0.490*
Baseline acuity of amblyopic eye (log MAR)	0.3 ± 0.2	0.6 ± 0.2	0.023*
Compliance (%)	97.5 ± 5.6	90.9 ± 8.9	0.018*
Cause of amblyopia (n)			0.088 [†]
Strabismus	3	0	
Anisometropia	12	2	
Combined	2	2	

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

*Mann-Whitney *U* test; [†]Linear by linear test.

Table 14. Demographic characteristics of treatment failure patients in daily-patching and alternate-day patching group

	Daily-patching group (n = 12)	Alternate day-patching group (n = 4)	p-value
Age (years)	4.4 ± 1.4	4.5 ± 1.7	0.951*
Baseline acuity of amblyopic eye (log MAR)	0.6 ± 0.3	0.6 ± 0.2	0.758*
Compliance (%)	92.4 ± 10.1	90.9 ± 8.9	0.538*
Follow-up (months)	4.2 ± 3.4	7.5 ± 3.0	0.086*
Cause of amblyopia (n)			0.778 [†]
Strabismus	0	0	
Anisometropia	7	2	
Combined	5	2	
Depth of amblyopia (n)			0.819 [†]
Severe	6	2	
Moderate	5	2	
Mild	1	0	

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

*Mann-Whitney U test; [†]Linear by linear test.

0.6 ± 0.2로 성공한 환아들의 평균 시력인 0.3 ± 0.2보다 유의하게 나빴다($p=0.023$, Table 13). 그리고 순응도 역시 90.9 ± 8.9%로 성공한 환아의 순응도인 97.5 ± 5.6%에 비해 유의하게 낮았다($p=0.018$, Table 13). 그 외 나이, 약시의 종류에는 치료 성공 유무에 따라 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(Table 13).

두 군에서 치료에 실패한 환자들 사이에 초진 시 나이, 치료 시작 시 나쁜 눈의 시력, 약시의 정도, 약시의 종류, 약시 치료에 대한 순응도, 경과관찰 기간에 차이가 있는지를 분석해 보았으나, 통계학적으로 의미 있는 차이는 없었다 (Table 14).

고 찰

약시에 대한 일차 치료는 정상안을 안대로 가리는 가림 치료 방법이 선호되고 있으며, 가림치료의 부작용과 순응도 증진을 위하여 가림치료를 최소화하려는 연구 결과가 보고되고 있다.^{5-8,14-16} 그러나, 국내에서는 매일 가리는 가림 치료와 격일로 가리는 가림치료의 효과를 비교한 연구가 없었으며, 해외에서도 안경 착용과 가림 치료를 동시에 시행한 연구 결과만 보고된 바 있다.¹⁷ 이에 본 연구에서는 안경 착용 후 약시로 확진된 환아를 대상으로 무작위로 매일 가림치료군과 격일 가림치료군으로 나누어 가림치료를 시행하였다.²⁰⁻²² 그리고, 보호자에게 가림치료 시행여부를 나누어 준 달력에 표시하게 하여 순응도를 객관적으로 평가하였다.

두 군 모두 치료 시작 1개월 후부터 나쁜 눈의 시력이 치료 시작 시에 비하여 유의하게 호전되었으며, 두 군 사이에 통계학적 차이가 없었다. 각 경과관찰 시 나쁜 눈의 시력, 최종 내원 시 나쁜 눈의 시력이 호전된 줄 수, 순응도, 양안

시 점수, 그리고 최종 성공률도 두 군 간 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. Beardsell et al¹³은 깨어 있는 시간의 75% 이상을 가려주는 종일 가림치료를 시행한 경우가 부분 가림치료만을 시행한 경우보다 치료 성공률이 높다고 하였으나, Flynn et al²³은 종일 가림치료와 부분 가림치료의 치료 성공률에 유의한 차이가 없다고 하였으며, PEDIG의 연구뿐 아니라 Agervi et al¹⁷도 이에 일치하는 결과를 보고하였다. 본 연구의 결과도 가림 시간을 줄여도 가림 효과를 유지할 수 있다는 측면에서 후자의 결과와 유사하였다.

격일 가림치료군에서 총 가림 시간은 매일 가림치료군에 비하여 절반에 해당함에도 불구하고 최종 시력이나 성공률이 유사한 이유는 PEDIG의 연구에서¹⁴ 제시한 것처럼 두 가지 가능성이 있을 것으로 생각한다. 첫째, 본 연구에서는 순응도를 정확하게 평가하게 위하여 보호자에게 달력에 표시하도록 하였으나, 가림 시간을 채우지 않은 상태에서 가렸다고 표시하여 총 가림 시간이 줄었을 가능성이 있다. 즉, 매일 가림치료군에서 순응도 조사시에는 잘 했다고 표시했을지라도 실제로는 덜 가렸을 가능성이 있다는 것이다. 둘째, PEDIG¹⁴와 Cleary²⁴의 연구에서 설명한 바와 같이, 가림치료의 ‘최대증가량(maximal rate of improvement)’이 정해져 있어 매일 가림군의 총 가림시간과 격일 가림군의 총 가림시간은 차이 있을지라도 가림치료의 효과에는 차이가 없다는 것이다.

한편, 본 연구에서 최종 내원 시 나쁜 눈의 시력은 격일 가림군에서 매일 가림군보다 통계학적으로 유의하게 좋게 나타났다. 통계학적으로 차이는 없었으나 격일 가림치료군에서 최종 성공률이 높은 이유와 최종 내원 시 나쁜 눈의 시력이 격일 가림치료군에서 통계학적으로 의미 있게 좋은 이유를 제시하고자 하였으나, 그 근거를 찾을 수 없었다. 다만, 본 연구 결과는 격일 가림치료가 기존의 매일 가림치

료 효과에 상응하며, 격일 가림으로 인하여 가림 효과가 저하되지 않는다는 것을 시사하는 것이라고 할 수 있다. 향후 더 많은 수의 환자를 대상으로 다양하게 분석하는 연구가 필요할 것으로 생각한다.

약시의 원인에 따른 가림 치료 효과에 대하여는 논란이 많다. Flynn et al²³은 사시약시, 굴절부등약시, 혼합약시 순으로 치료 성공률이 높다고 하였고 굴절부등약시에서 양안 굴절차는 성공률과 무관하다고 하였다. Woodruff et al¹² 및 Lee et al²⁵은 굴절부등약시, 사시약시, 혼합약시 순으로 치료 성공률이 높다고 하였고, Beardsell et al¹³은 굴절부등약시에서 양안의 굴절이상 차이가 적을수록 치료결과가 좋다고 하였다. 반면 Hiscox et al²⁶ 및 Ahn et al¹⁶은 약시의 원인에 따라 치료 성공률은 차이가 없다고 하였다. 본 연구에서도 약시의 종류에 따라 치료 호전 정도는 유의한 차이가 없었다.

일반적으로 약시의 정도가 심하지 않을수록 치료 효과가 높은 것으로 알려졌다.^{12,13,27-29} 본 연구에서도 각 군에서 치료에 성공한 환자들과 실패한 환자들을 비교해 보았을 때 가림치료를 실패한 경우 나쁜 눈의 시력이 가림치료를 성공한 경우에 비하여 더 나빴으며, 격일 가림치료군에서는 그 차이가 통계학적으로 의미 있을 정도였다. 따라서, 나쁜 눈의 logMAR 시력이 0.6보다 나쁜 경우는 격일 가림치료보다는 매일 가림치료를 시행하는 것이 더 좋다고 할 수 있으나, 대상 수가 적으므로 이에 대한 추가 연구가 필요하다.

부분 가림치료는 가린 눈의 자극 결핍을 예방할 수 있다는 장점이 있을 뿐 아니라 치료 받는 환아와 보호자가 종일 가림치료보다 부분 가림 치료를 선호하는 것으로 알려졌다.³⁰⁻³² 같은 맥락에서 격일로 가림을 하게 되면 환아와 보호자의 만족도가 높아짐에 따라 가림치료의 순응도가 매일 가림치료군보다 더 증가할 것으로 기대하였으나 본 연구에서 순응도는 두 군 간에 유의한 차이가 없었다. 그 이유는 매일 가림군에서 눈을 가리는 안대 때문에 알레르기피부염이 생겨 며칠간 가림을 하지 못한 1명을 제외하면, 순응도가 높았기 때문이다. 또한, 매일 가림치료군에서 1개월째의 순응도는 82%이었으나, 3개월째부터는 90%의 높은 순응도를 보였던 이유는 가림 치료 후 1개월째 내원 시 가림치료를 못 한 경우 환아와 보호자에게 가림치료의 필요성을 다시 설명하고 가림치료를 잘 시행할 것을 격려하였기 때문이다. 즉, 가림치료에서 순응도에는 환아와 보호자의 협조가 중요한데, 예전에 비하여 약시에 대한 의학 상식이 보편화되었기 때문에 전반적으로 높은 순응도를 보였고, 내원 시 의사의 관심과 격려도 필요하다고 생각한다. 매일 가림치료군의 환아들에 비하여, 격일 가림치료군의 환아들은 가림치료를 격일로 시행하는 것에 아주 만족하였으나 이에

대한 객관적 평가는 진행하지 않았다.

본 연구의 제한점으로는 대상군의 수가 적고 경과관찰 기간이 짧았다는 점을 들 수 있다. 따라서 향후 더 많은 환자를 대상으로 보다 긴 기간의 경과관찰을 시행한 연구가 필요할 것으로 보인다. 또한 스넬렌 시표가 아닌 한천석시력표를 이용하여 약시를 정의하고 시력 검사를 시행하였으므로 스넬렌 시표를 이용한 기존의 연구와 그 결과를 비교하는데 한계가 있을 수 있다.

결론적으로 본 연구에서는 약시치료를 받은 경력이 없는 약시 환아에 대한 일차치료로서 매일 가림치료와 격일 가림치료를 무작위로 시행하여 전향적으로 비교하였고, 나쁜 눈의 시력은 격일 가림치료군과 매일 가림치료군에서 각 경과관찰 시에 유의한 차이는 없었고 최종시력은 격일가림군에서 좋은 소견을 보였다. 나쁜 눈의 시력이 호전된 줄 수, 양안시, 약시 치료기간과 순응도, 그리고 최종 성공률은 두 군 간 통계학적으로 차이 없었다. 따라서 약시치료 환아에 대한 가림치료의 한 방법으로 격일 가림치료를 고려해 볼 수 있겠다.

REFERENCES

- 1) Lowe RF. Atropine treatment for amblyopia ex anopsia. Br Orthopt J 1965;22:35-42.
- 2) Bangerter A. Die okklusion in der pleoptik und orthoptik. Klin Monbl Augenheilkd 1960;136:305-31.
- 3) Campbell FW, Hess RF, Watson PG, Banks R. Preliminary results of a physiologically based treatment of amblyopia. Br J Ophthalmol 1978;62:748-55.
- 4) Lee JH, Choi DG. Effect of levodopa on visual function in amblyopia. J Korean Ophthalmol Soc 1996;37:1354-9.
- 5) Repka MX, Wallace DK, Beck RW, et al. Two-year follow-up of a 6-month randomized trial of atropine vs patching for treatment of moderate amblyopia in children. Arch Ophthalmol 2005;123:149-57.
- 6) Pediatric Eye Disease Investigator Group, Repka MX, Kraker RT, et al. A randomized trial of atropine vs patching for treatment of moderate amblyopia: follow-up at age 10 years. Arch Ophthalmol 2008;126:1039-44.
- 7) Kim YH, Choi MY. The prospective comparison of the efficacy of intermittent atropine penalization and part-time occlusion therapy. J Korean Ophthalmol Soc 2008;49:958-66.
- 8) Lee K, Chae JB, Choi MY. Comparison of part-time occlusion therapy and intermittent atropine penalization therapy for amblyopic children of school age. J Korean Ophthalmol Soc 2010; 51:259-65.
- 9) Simons K. Preschool vision screening: rationale, methodology and outcome. Surv Ophthalmol 1996;41:3-30.
- 10) Oliver M, Neumann R, Chaimovitch Y, et al. Compliance and results of treatment for amblyopia in children more than 8 years old. Am J Ophthalmol 1986;102:340-5.
- 11) Searle A, Norman P, Harrad R, Vedhara K. Psychosocial and clinical determinants of compliance with occlusion therapy for am-

blyopic children. *Eye (Lond)* 2002;16:150-5.

12) Woodruff G, Hiscox F, Thompson JR, Smith LK. Factors affecting the outcome of children treated for amblyopia. *Eye (Lond)* 1994;8 (Pt 6):627-31.

13) Beardsell R, Clarke S, Hill M. Outcome of occlusion treatment for amblyopia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1999;36:19-24.

14) Holmes JM, Kraker RT, Beck RW, et al. A randomized trial of prescribed patching regimens for treatment of severe amblyopia in children. *Ophthalmology* 2003;110:2075-87.

15) Repka MX, Beck RW, Holmes JM, et al. A randomized trial of patching regimens for treatment of moderate amblyopia in children. *Arch Ophthalmol* 2003;121:603-11.

16) Ahn JH, Lee MH, Park JM, Choi HY. Comparison of results of 2-hour, 6-hour and full-time patching regimens in treatment of monocular amblyopia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50:1724-9.

17) Agervi P, Kugelberg U, Kugelberg M, Zetterström C. Two-year follow-up of a randomized trial of spectacles plus alternate-day patching to treat strabismic amblyopia. *Acta Ophthalmol* 2013; 91:678-84.

18) Mintz-Hittner HA, Fernandez KM. Successful amblyopia therapy initiated after age 7 years: compliance cures. *Arch Ophthalmol* 2000;118:1535-41.

19) Foley-Nolan A, McCann A, O'Keefe M. Atropine penalisation versus occlusion as the primary treatment for amblyopia. *Br J Ophthalmol* 1997;81:54-7.

20) Cotter SA; Pediatric Eye Disease Investigator Group, Edwards AR, Wallace DK, et al. Treatment of anisometropic amblyopia in children with refractive correction. *Ophthalmology* 2006;113:895-903.

21) Steele AL, Bradfield YS, Kushner BJ, et al. Successful treatment of anisometropic amblyopia with spectacles alone. *J AAPOS* 2006; 10:37-43.

22) Chen PL, Chen JT, Tai MC, et al. Anisometropic amblyopia treated with spectacle correction alone: possible factors predicting success and time to start patching. *Am J Ophthalmol* 2007;143:54-60.

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; discussion 450-3.

24) Cleary M. Efficacy of occlusion for strabismic amblyopia: can an optimal duration be identified? *Br J Ophthalmol* 2000;84:572-8.

25) Lee CS, Shin MK, Paik HJ. Evaluation of factors affecting the outcome of occlusion treatment for amblyopia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2001;42:1740-6.

26) Hiscox F, Strong N, Thompson JR, et al. Occlusion for amblyopia: a comprehensive survey of outcome. *Eye (Lond)* 1992;6 (Pt 3):300-4.

27) Oh DE, Lim KH. Efficacy of occlusion therapy in amblyopia: type, depth and timing of amblyopia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003; 44:2850-6.

28) Romano PE, Romano JA, Puklin JE. Stereoacuity development in children with normal binocular single vision. *Am J Ophthalmol* 1975;79:966-71.

29) Flynn JT, Woodruff G, Thompson JR, et al. The therapy of amblyopia: an analysis comparing the results of amblyopia therapy utilizing two pooled data sets. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1999; 97:373-90; discussion 390-5.

30) Scott WE, Stratton VB, Fabre J. Full-time occlusion therapy for amblyopia. *Am Orthopt J* 1980;30:125-30.

31) Freeman RS, Isenberg SJ. The use of part-time occlusion for early onset unilateral exotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1989; 26:94-6.

32) Parks MM, Friendly DS. Treatment of eccentric fixation in children under four years of age. *Am J Ophthalmol* 1966;61:395-9.

= 국문초록 =

약시에 대한 매일 가림치료와 격일 가림치료의 효과 비교

목적: 약시에 대한 매일과 격일 가림치료의 효과가 차이가 있는지를 알아보기 위해 두 방법을 전향적으로 비교하였다.

대상과 방법: 초진 후 두 눈 시력이 2줄 이상 차이 나는 경우, 조절마비굴절검사 결과에 따라 안경을 처방하였다. 4개월 후 최대교정시력 기준으로 약시로 확진된 45명 환아를 무작위로 매일과 격일 가림치료군으로 나누었다. 매일 가림치료군 24명은 매일, 격일 가림치료군 21명은 격일로 나쁜 눈의 시력에 따라 2-6시간 동안 좋은 눈을 가리도록 하였고, 달력에 가린 날을 표시하도록 하였다. 치료 후 1, 3, 6, 9개월째 시력 및 치료 순응도를 조사하였고, 두 눈 시력이 한 줄 이하로 차이 나는 경우를 치료 성공으로 정의해 최종성공률을 분석하였다.

결과: 치료 시작 시 매일과 격일 가림치료군 간에 나이, 약시안 최대교정시력, 약시 원인, 그리고 총 치료기간은 유의한 차이 없었다. 두 군 모두 치료 후 1개월부터 치료 시작 시에 비해 시력이 유의하게 호전되었다. 최종 내원 시 두 군 간 시력이 호전된 줄 수(3.8줄:3.7줄, $p=0.754$), 성공률(50.0%:81.0%, $p=0.060$) 및 순응도(94.5%:96.3%, $p=0.803$)에 유의한 차이 없었으나, 최종 약시안 시력은 격일 가림군에서 유의하게 좋았다(0.2 logMAR:0.1 logMAR, $p=0.042$).

결론: 약시의 가림치료 방법으로 매일과 격일 가림 간에 최종 시력은 격일 가림치료군이 좋았고, 치료의 순응도, 시력이 호전된 줄 수 및 성공률은 유의한 차이 없었다. 따라서, 약시에 대한 가림치료의 한 방법으로 격일 가림을 고려할 수 있겠다.

(대한안과학회지 2015;56(2):254-262)