

증상을 호소하는 조절난이 어린이를 대상으로 한 비전세라피의 효과

신호순

가야대학(교) 안경광학과

투고일(2009년 7월 26일), 수정일(2009년 8월 21일), 게재확정일(2009년 9월 8일)

목적: 이 연구는 조절난이 있는 어린이를 대상으로 계획된 연구 설계를 통해 비전세라피의 효과를 확인하고자 한다. **방법:** 증상을 호소하는 조절난이 있는 9-13세의 초등학교 어린이 10명을 치료군 6명과 대조군 4명으로 나누어 치료군을 대상으로 12주 동안 비전세라피를 실시하였다. **결과:** 치료군의 경우, 비전세라피 전과 후에 COVD-QOL 점수로 평가한 증상이 27.50 ± 5.68 에서 12.00 ± 7.24 로 통계적($p < 0.01$)으로나 임상적으로 유의한 감소를 보였다. 그리고 단안(우안) 조절용이 측정값(0.67 ± 1.03 cpm에서 15.42 ± 4.85 cpm)과 양안 조절용이 측정값(0.33 ± 0.82 cpm에서 13.92 ± 3.58 cpm)도 통계적 ($p < 0.001$)으로는 물론 임상적으로도 유의하게 향상되었다. 반면, 대조군의 경우 증상이나 단안 및 양안의 조절용이 측정값이 모두 유의한 향상을 보이지 않았다($p > 0.05$). **결론:** 비전세라피는 조절난이 있는 어린이의 증상을 제거하고 저하된 조절용이 기능을 향상시키는데 효과적인 방법임을 확인하였다.

주제어: 단안 조절용이, 비전세라피, 양안 조절용이, 조절난이, 증상, COVD-QOL 설문지

서론

조절난이 accommodative infacility는 다양한 거리에 있는 물체의 상을 망막에 형성하기 위해 수정체의 굴절력을 빠르고 정확하게 변화시키는데 어려움^[1,2]이 있는 조절이상을 말한다. 조절난이의 증상으로는 주시거리에 따라 초점을 변화시키는데 어려움이 있고 책을 읽거나 근거리 작업을 할 때 두통이나 눈의 피로, 글씨가 흐려짐, 이해력이나 집중력이 저하되는 불편함을 경험한다^[3,4]. 임상적인 특징으로는 ± 2.00 D 플리퍼 렌즈를 사용한 단안 및 양안의 조절용이 검사에서 (-) 렌즈의 조절자극과 (+) 렌즈의 조절이완이 모두 어려운 상태이고^[3] 조절력은 정상 범위이다^[3,5].

연구대상이나 검사방법 및 진단기준에 따라 차이는 있지만 조절난이는 흔하게 발생하는 것으로 보고되고 있다. Hokoda^[6]는 35세 이하의 증상을 호소하는 환자(119명)를 대상으로 조사한 연구에서 조절난이의 발생률이 5.1%라고 하였고, Hennessey 등^[1]은 포괄적인 선별검사를 통과한 60명(8-14세)의 무작위로 선정된 어린이 중에서 증상을 호소하는 조절난이의 발생률은 23.3%라고 하였다. Daum^[5]은 조절이상인 114명의 환자 기록카드를 분석한 결과 이들 중 조절난이의 발생률이 12%라고 하였고, Scheiman 등^[7]은 1,650명의 어린이 환자를 대상으로 한 연

구에서 조절난이가 1.5%를 보였다고 하였다. 최근의 연구에서, 이 연구자는 동료들과 함께 포괄적인 검사를 통해 분류한 82명(9-13세)의 양안시 이상이 있는 어린이 중에서 증상이 있는 조절난이의 발생률이 13.4%라고 보고한 바 있다^[8].

비전세라피는 조절난이가 있는 환자를 치료하는 효과적인 방법으로 이용되고 있다^[4,5,9-15]. Hoffman 등^[9]은 조절난이나 조절부족이 있는 환자 80명을 대상으로 비전세라피를 실시한 기록카드를 분석하여 그들 중에서 87.5%가 정상적인 조절기능을 회복하였다고 하였다. 비전세라피를 실시한 100명의 조절이상 환자를 조사한 Wold 등^[10]도 치료 전후에 10점 척도로 평가한 조절력과 조절용이가 유의하게 향상되었다고 하였다. Daum^[5]은 조절난이 환자에 대해 비전세라피를 실시한 기록카드를 분석하여 증상이 제거되거나 임상 측정값(조절력과 조절용이)이 정상기준을 만족하는 치료 성공률이 90%라고 보고한 바 있다. 또한 Cooper 등^[4]은 플리퍼 렌즈를 사용한 조절용이 훈련이 플라시보 효과가 아니라 실제 눈증상이나 조절용이 기능을 향상시키는데 효과가 있음을 증명하였다. 이들은 눈의 피로를 호소하면서 조절부족을 동반하는 조절난이 환자 5명을 두 집단으로 나누어 치료군은 굴절력이 있는 렌즈를 사용하도록 하고 대조군은 평면 렌즈로 조절용이 훈련을 실시하여 치료효과를 평가한 후, 다시 대조군은 굴절력이

있는 렌즈로 치료군은 평면렌즈를 사용하여 훈련하도록 함으로써 치료효과를 재확인 하였다. 조절난이가 있는 환자를 대상으로 비전세라피를 실시한 Liu 등^[11]과 Bobier와 Sivak^[12]의 연구에서도 증상과 조절기능이 향상될 때 타각적인 방법으로 측정된 동적조절반응도 함께 향상되는 것을 볼 수 있어 비전세라피가 단순히 플라세보 효과가 아님을 증명한 바 있다. 비전세라피의 원리와 과정은 다른 특수 집단에도 적용될 수도 있는데, Duckman^[15]은 뇌성마비가 있는 36명의 어린이를 대상으로 비전세라피를 실시한 연구에서 조절력과 조절용이가 향상될 수 있음을 보고 하였다.

그러나 현재까지 조절난이를 치료하는 방법인 비전세라피의 효과성에 대해 많은 연구가 보고되었음에도 불구하고 소수^[4,11,12]를 제외한 대부분이 임상기록에 의존하거나^[5,9,10] 대조군이 없는^[13-15] 등의 문제점을 가지고 있어 일부에서는 여전히 치료효과에 대해 의문을 제기하고 있다^[16,17]. 따라서 이 연구에서는 조절난이로 유발된 증상을 제거하고 저하된 조절용이를 향상시키기 위하여 계획된 연구 설계를 바탕으로 비전세라피를 실시하여 그 효과를 확인하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구대상

이 연구의 목적과 취지를 이해하고 치료 프로그램에 참여하기를 희망하는 9-13세의 초등학교 어린이 10명을 대상으로 하였다. 이들은 모두 증상을 호소하는 조절난이가 있는 어린이로 성별과 나이를 고려하여 치료군 6명과 대조군 4명으로 분류하였다. 치료군에 포함되었던 1명(여)은 개인적인 사정에 의해 치료 프로그램에서 탈락되었다.

2. 연구과정

1) 검사내용 및 조절난이의 진단기준

양안시 상태를 평가하기 위해 문진, 원거리와 근거리의 나안시력측정, 차폐검사, 타각적 및 자각적 굴절검사, 융합유무검사, 입체시 검사, PD 측정, 단안 및 양안 Donder's Push-up 검사, 눈모임 근점검사, 단안 및 양안 조절용이검사, 버전스용이 검사, Von Graefe 기법을 이용한 원거리와 근거리의 수평 및 수직 사위검사, 근거리에서 양성 및 음성 융합버전스검사, 양성 및 음성 상대조절검사, 검안경 검사를 실시하였다. 사시나 약시, 안질환이나 전신질환이 있거나 양쪽 모두의 교정시력이 0.8 보다 저하되거나 수직사위가 1 프리즘 디옵터 이상인 자는 제외하였다. 대상자는 피로와 주의력을 고려하여 2일로 나누어 검사하였고 모든 검사는 표준화된 방법으로 2007년 10월에서 12월 사

이에 실시하였다.

이 연구에서 정의한 조절난이는 근거리 작업에서 증상을 호소하고 Hofstetter^[18]의 최소 조절력($15-0.25 \times \text{나이}$)을 만족하지만 단안 및 양안의 조절용이가 ± 2 D 플리퍼 렌즈에서 모두 어려운 경우를 만족하는 상태로 구체적인 진단기준은 Table 1에 나타내었다.

(1) 단안 및 양안의 조절용이 검사

단안 및 양안 조절용이 검사는 ± 2.00 D 플리퍼 렌즈와 Vectogram 9(Bernell, USA)의 20/30 시표를 사용하였다. 먼저 (+) 렌즈를 어린이의 눈에 대고 시표가 선명하게 보인다고 하면 즉시 (-) 렌즈로 반전하였다. 1분 동안 (+) 렌즈와 (-) 렌즈로 시표가 선명해지는 횟수를 기록하였다.

2) 눈증상 평가

연구대상 어린이의 증상은 College of Optometrists in Vision Development Quality of Life(COVD-QOL) 설문지를 사용하여 평가하였고, 합계점수가 20점 이상을 증상이 있는 기준으로 하였다. COVD-QOL은 미국의 오클라호마 중앙대학교 시발달연구소에서 조절이상이나 버전스이상 및 안구운동이상에 대한 증상을 측정하기 위해 개발된 도구로 검사-재검사에서 높은 신뢰도(0.921)를 보였다^[19]. 그리고 이것은 비전세라피 전후의 자각적 증상의 변화나 삶의 질 변화를 객관적으로 평가하기 위한 효과적인 도구^[20,21]로 이용될 수 있다. COVD-QOL은 5점 척도의 19문항으로 구성되어있고, 각 항목은 증상의 정도에 따라 '전혀 그렇지 않다'는 0점, '드물게 그렇다'는 1점, '가끔씩 그렇다'는 2점, '자주 그렇다'는 3점, '항상 그렇다'는 4점으로 점수화할 수 있다. COVD-QOL의 합계점수가 20점 이상은 눈이상이 의심되는 경우로 전문가에게 의뢰가 요구되는 수준이다^[22].

3) 치료 프로그램

비전세라피는 어린이의 가정과 초등학교 클리닉에서

Table 1. Diagnostic criteria for classification of accommodative infacility

- Need to be present symptoms and signs of the following.
 1. Symptoms associated with near activity, COVD-QOL scores ≥ 20 .
 2. Normal amplitude of accommodation. Push-up accommodative amplitude meet Hofstetter's calculation for minimum amplitude: $15-0.25 \times \text{age}$.
 3. Fails monocular accommodative facility with ± 2.00 D, ≤ 4.5 cpm.
 4. Fails binocular accommodative facility with ± 2.00 D, ≤ 2.5 cpm.

Table 2. Vision therapy protocol for accommodative infacility

	Phase 1 Monocular Accommodative Therapy	Phase 2 Binocular Accommodative Therapy
Techniques	Monocular accommodative facility	Binocular accommodative facility
At school	Lens flipper Hart chart	Lens flipper Hart chart
At home	Lens flipper Hart chart	Lens flipper Hart chart

2008년 1월부터 3월까지 12주 동안 진행하였다. 치료를 시작하기에 앞서 어린이의 동기부여와 부모의 적극적인 협조를 위해 어린이와 부모를 대상으로 자녀의 눈이상과 치료내용 및 과정에 대해 설명하였다. 그러나 치료결과에 영향을 미칠 수 있는 ‘치료 후 증상이 향상될 수 있다’는 내용에 대해서는 언급하지 않았다.

가정에서의 훈련은 학교 클리닉으로부터 주어진 개별과제를 1일 5분씩 3회로 나누어 총 15분을 오전, 오후, 저녁 시간에 하도록 하였다. 치료도구와 함께 훈련방법에 대한 설명서를 배부하였고, 자녀의 훈련수행 여부를 부모가 매일 점검하여 배부한 달력에 표시하도록 하였다. 학교에서의 치료는 60분씩 주 2회 동안 표준화된 방법^[3,23,24]으로 실시하였고, 이 연구에서 사용한 구체적인 치료 프로토콜은 Table 2에 나타내었다. 조절이상에 대한 치료의 목적은 조절력, 조절속도, 그리고 조절의 정확성을 높이고 조절반응이 쉽게 일어날 수 있도록 하는데 있다. 치료도구는 플리퍼 렌즈와 Hart chart를 사용하였고 어린이의 조절능력에 따라 플리퍼 렌즈의 굴절력(±1.00 D에서 ±2.00 D 까지)과 시표의 크기(accommodative rock cards의 20/50에서 20/30 까지)를 단계적으로 변화시켰다.

4) 추적검사 및 치료의 성공여부 분류기준

조절기능의 변화를 평가하고 치료의 효율성을 높이기 위하여 추적 설문조사와 조절용이 검사를 실시하였다. 치료군은 치료 6주와 12주 후에 COVID-QOL을 사용하여 증상에 대한 설문조사를 한 다음 ±2.00 D 플리퍼 렌즈를 사용하여 단안 및 양안의 조절용이 검사를 하였다. 대조군은 12주 동안의 치료 프로그램기간 동안 어떠한 개입도 하지 않았으며 프로그램이 종료된 12주 후에 치료군과 동일한 내용의 설문조사와 조절용이 검사를 하였다.

학교 클리닉에서 20회(10주) 이상 치료를 받고 가정에서 주어진 개별과제를 성실하게 수행한 어린이를 대상으로 치료에 대한 성공여부를 분류하였다. 조절난이에 대한 치료의 목적이 증상을 제거하는 것 뿐만 아니라 조절용이를 향상시키는 것이기 때문에 치료된 기준은 12주 동안의 치

료 후 증상이 제거되고 단안 및 양안의 조절용이가 각각 7 cpm과 5 cpm을 모두 만족하는 경우로 하였다. 향상된 기준은 증상이 제거되면서 단안이나 양안의 조절용이 중 하나만 표준값을 만족하는 경우로 하였다. 여기서 사용한 조절용이의 기준은 Scheiman과 Wick이 정립한 표준값^[25]을 바탕으로 한 것이다. 증상은 COVID-QOL 점수가 20점 이상이 전문가에게 의뢰가 요구되는 수준(Maples 2000)이므로 20점 미만을 증상이 제거된 기준으로 하였다.

5) 분석방법

수집된 자료는 SPSS 12.0K Windows를 사용하여 비전세라피 프로그램을 실시하기 전의 치료군과 대조군에 대한 증상과 조절용이 값의 비교는 독립표본 t-tests, 프로그램 종료 후의 비교는 공분산분석으로 하였다. 치료군과 대조군에 대한 치료 전후의 증상과 조절용이 값은 대응표본 t-tests로 비교하였다.

결과 및 고찰

1. 비전세라피 대상자의 일반적인 특성과 임상 측정값

비전세라피 프로그램 대상자의 일반적인 특성과 치료 전의 임상 측정값은 Table 3에 나타내었다. 치료군으로 분류된 6명의 평균 나이±SD는 11.83±1.60세 이었고, 대조군으로 분류된 4명은 12.25±0.96세 이었다. 대상자의 단안(우안) 조절력은 치료군과 대조군에서 각각 13.75±2.52 D와 13.38±1.11 D로 Hofstetter의 최소 조절력보다 높았

Table 3. Study population demographics and clinical measurements

Characteristic	Mean±SD	
	Treatment group	Control group
N (male/female)	6 (4/2)	4 (2/2)
Age, years	11.83±1.60	12.25±0.96
Distance phoria, Δ	0.67±1.63	0.75±1.50
AOA of right eye, D	13.75±2.52	13.38±1.11
AOA of both eye, D	14.00±2.45	14.63±1.89
Near phoria, Δ	2.17±2.71	3.00±1.83
Near vertical phoria, Δ	0.33±0.52	0.25±0.50
PRA, D	-2.13±0.68	-1.00±1.89
NRA, D	1.96±0.66	1.75±0.20
Refractive error of right eye (SE), D	-2.54±2.17	-3.00±2.27

Abbreviations: AOA, amplitude of accommodation; Δ, prism diopter; PRA, positive relative accommodation; NRA, negative relative accommodation; D, diopter; SE, spherical equivalent.

다. 절대 값으로 나타낸 원거리의 안구 편위량은 치료군과 대조군에서 각각 $0.67 \pm 1.63\Delta$ 과 $0.75 \pm 1.50\Delta$ 이었고, 근거리에서는 치료군과 대조군에서 각각 $2.17 \pm 2.71\Delta$ 과 $3.00 \pm 1.83\Delta$ 이었다. 대부분의 대상자들이 원거리에서는 정위이거나 3Δ 이하의 외사위, 근거리에서는 6Δ 이하의 외사위를 보였다. 굴절상태는 약한 정도의 근시이거나 정시이었다.

2. 비전세라피 전후의 증상과 조절용이 측정값 비교

비전세라피 전과 후에 COVID-QOL 점수로 평가한 눈증상과 단안 및 양안의 조절용이 측정값에 대한 비교를 Table 4에 나타내었다. 비전세라피를 실시하기 전의 증상은 치료군과 대조군 사이에 유의한 차이가 없었으나 ($p>0.05$), 12주 동안의 치료 후에는 유의한 차이를 보였다 ($p<0.05$). 치료 전과 후의 증상이 치료군에서는 27.50 ± 5.68 에서 12.00 ± 7.24 로 통계적($p<0.01$)으로 뿐만 아니라 임상적으로도 20점 미만으로 유의하게 감소하였다. 그러나 대조군의 경우, 증상이 25.25 ± 4.19 에서 22.75 ± 4.50 으로 작게 감소하였으나 유의하지 않았다. Fig. 1은 치료를

시작하기 전, 치료를 시작하고 6주 후와 12주 후의 증상의 변화를 나타낸 것이다. 치료를 시작하고 약 4주 정도에 증상의 분류 기준이었던 20점 보다 떨어지는 것을 볼 수 있었다. 반면 대조군은 12주 후에도 증상이 20점 미만으로 떨어지지 않았다.

조절용이 측정값을 살펴보면, 치료를 실시하기 전의 우안 및 좌안의 조절용이 값과 양안 조절용이 값이 치료군과 대조군 사이에 차이가 없었으나($p>0.05$), 치료 후에는 모두 유의한 차이를 보였다($p<0.01$). 치료 전과 후의 조절용이 값이 치료군에서는 우안 및 좌안의 조절용이가 각각 0.67 ± 1.03 cpm에서 15.42 ± 4.85 cpm과 0.67 ± 0.41 cpm에서 15.33 ± 3.98 cpm으로 증가하여 통계적($p<0.001$)으로 뿐만 아니라 임상적으로 유의하게 향상되었다. 그리고 양안 조절용이도 0.33 ± 0.82 cpm에서 13.92 ± 3.58 cpm으로 증가하여 통계적($p<0.001$)으로는 물론 임상적으로도 유의한 향상을 보였다. 그러나 대조군의 경우, 12주 동안의 치료 후 우안 및 좌안의 조절용이가 각각 0.13 ± 0.25 cpm에서 1.38 ± 1.25 cpm과 0.50 ± 0.41 cpm에서 1.25 ± 0.96 cpm으로 작게 증가하였으나 유의하지는 않았다($p>0.05$). 그리고 양안 조절용이도 마찬가지로 유의한 향상을 보이지 않았다. Fig. 2, 3은 치료를 시작하기 전, 치료를 시작하고 6주 후와 12주 후의 단안(우안) 및 양안의 조절용이 값의 변화를 나타낸 것이다. 단안(우안) 조절용이는 치료를 시작하고 약 4주 정도에 단안 조절용이 값이 정상인 7 cpm에 도달하였고, 양안 조절용이는 약 3주 정도에 양안 조절용이 값이 정상인 5 cpm에 도달하였다. 반면 대조군의 단안(우안) 및 양안의 조절용이는 12주 후에도 이러한 정상값에 도달하지 못했다.

치료기간은 눈이상의 정도, 나이, 의지, 그리고 치료과정의 성실히행 여부에 따라 달라질 수 있는데, 일반적으로

Table 4. Comparison of clinical parameters pre- and post-vision therapy for accommodative infacility group

Parameter		Mean±SD		t/F	p
		Treatment group	Control group		
Symptom score	Pre-VT	27.50±5.68	25.25±4.19	0.67	0.520
	Post-VT	12.00±7.24	22.75±4.50	6.38	0.040
	Mean diff.	15.50±8.94	2.50±4.04		
	paired t	4.25**	1.24		
MAF, OD (cpm)	Pre-VT	0.67±1.03	0.13±0.25	1.23	0.265
	Post-VT	15.42±4.85	1.38±1.25	23.29	0.002
	Mean diff.	-14.75±4.74	-1.25±1.04		
	paired t	-7.62***	-2.40		
MAF, OS (cpm)	Pre-VT	0.67±0.41	0.50±0.41	0.63	0.545
	Post-VT	15.33±3.98	1.25±0.96	63.88	0.000
	Mean diff.	-14.67±3.66	-0.75±0.87		
	paired t	-9.83***	-1.73		
BAF (cpm)	Pre-VT	0.33±0.82	0.13±0.25	0.49	0.640
	Post-VT	13.92±3.58	1.38±1.38	36.57	0.001
	Mean diff.	-13.58±3.56	-1.25±1.50		
	paired t	-9.36***	-1.67		

Abbreviations: MAF, monocular accommodative facility; BAF, binocular accommodative facility; cpm, cycle per minute. **, $p<0.01$, ***, $p<0.001$.

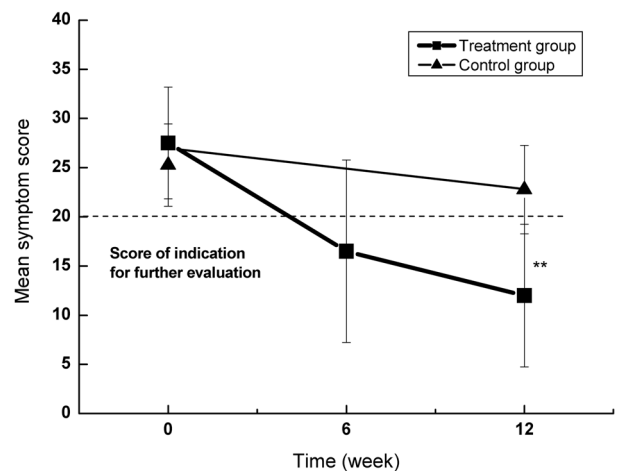


Fig. 1. Mean symptom score after 6 and 12 weeks of treatment for accommodative infacility. Values are mean ± SD. **, $p<0.01$.

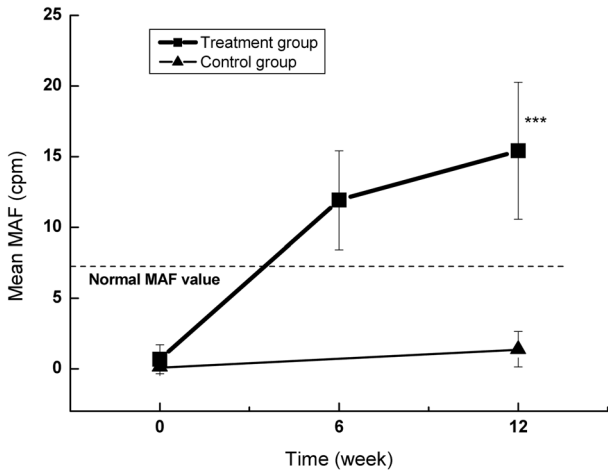


Fig. 2. Mean monocular accommodative facility (MAF) measurements of right eye after 6 and 12 weeks of treatment for accommodative infacility. Values are mean \pm SD. ***; $p < 0.001$.

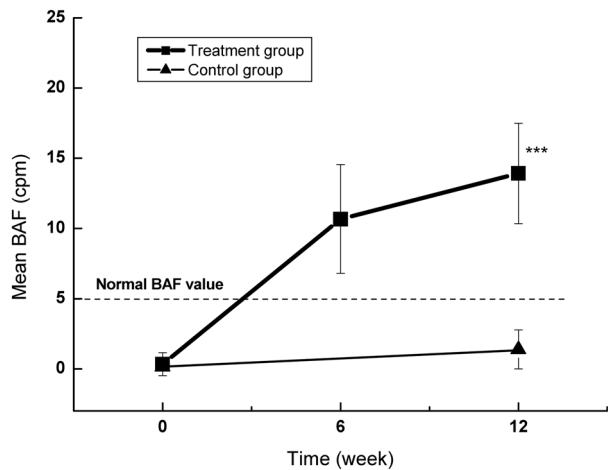


Fig. 3. Mean binocular accommodative facility (BAF) measurements after 6 and 12 weeks of treatment for accommodative infacility. Values are mean \pm SD. ***; $p < 0.001$.

조절난이에 대한 비전세라피 프로그램은 가정에서의 치료와 병행하여 매회마다 60분씩 주 1-2회 모두 12-24회의 클리닉 치료를 필요로 하고 있다^[3]. 이 연구에서 12주 동안의 치료 프로그램을 실시한 이유는 선행연구의 결과를 통해 치료효과를 확인하기위한 충분한 기간이고 치료기간이 길어질 경우 발생할 수 있는 대조군의 손실을 고려한 것이다. 조절난이에 대해 비전세라피를 실시한 많은 연구에서 증상의 제거와 조절용이의 향상을 보고한 것과 같이^[4,5,11-15], 이 연구에서도 대조군의 경우와 달리 치료군은 증상과 조절용이가 통계적으로나 임상적으로 유의하게 향상된 것을 볼 수 있었다.

3. 비전세라피 성공률

Table 5는 비전세라피 프로그램을 완료한 대상자에 대해 치료 성공률을 앞에서 정의한 치료의 성공여부 분류기준(대상 및 방법에 따라 나타내었다. 증상이 제거되고 단안 및 양안의 조절용이가 모두 정상값을 만족하는 치료율은 66.67%(4/6명)이었다. 증상이 제거되고 단안 조절용이나 양안 조절용이 중의 하나만 정상값을 만족하는 향상율은 83.33%(5/6명)을 보였다. 성공변수별로 살펴보면, 증상의 제거와 단안 조절용이가 정상값을 만족하는 경우는 각각 83.33%이었고 양안 조절용이가 정상값을 만족하는 경우는 100%(6/6명)이었다.

이 연구의 치료 성공률은 환자카드를 분석하여 성공률을 보고한 Daum^[5]의 연구결과보다 높았다. Daum^[5]은 10명의 조절난이 환자에 대해 증상이 제거되고 Hofstetter의 최소 조절력을 만족하며 5등급으로 나누어 평가한 조절용이가 원활한 상태를 모두 만족하는 치료율은 30%, 증상이나 임상 측정값(조절력과 조절용이) 중의 하나만 정상기준을 만족하는 향상율은 60%라고 하였다. Daum의 연구에서 성공률이 낮은 이유는 조절난이가 있는 다수의 환자가 눈모임부족을 동반하고 있었음에도 불구하고 눈모임부족에 대한 치료과정은 언급되지 않았고 평균 치료기간도 4주로 이 연구에 비해 짧았기 때문이라고 생각된다. Wold 등^[16]도 조절이상자에 대한 비전세라피 전후의 조절용이의 원활한 정도가 4%에서 76%로 증가하였음을 보고한 바 있다.

이상의 결과에서 9세-13세 사이의 조절난이 어린이를 대상으로 12주 동안 실시한 비전세라피는 증상을 제거하고 조절용이를 향상시키는데 효과적인 방법임으로 이 연구의 결과는 증상을 호소하는 조절난이 어린이에게 적용할 수 있을 것으로 판단된다. 그러나 증상과 임상 측정값이 통계적으로나 임상적으로 유의하게 향상되었음에도 불구하고, 대상자의 수가 작아 치료효과를 일반화하는데 문제가 제기될 수 있을 것이다. 그리고 12주 동안의 치료 프로그램이 모든 어린이의 증상이나 조절기능을 향상시키는데 충분한 기간이라고 할 수 없으며, 만약 치료기간을 더

Table 5. The success rate of vision therapy

Classification		%
Cured rate		66.67
Improved rate		83.33
Parameter	Symptom scores, <20	83.33
	MAF, ≥ 7 cpm	83.33
	BAF, ≥ 5 cpm	100

Abbreviations: MAF, monocular accommodative facility; BAF, binocular accommodative facility; cpm, cycle per minute.

길게 하였다면 증상이나 임상 측정값이 더 향상되어 치료 성공률도 높아질 수 있는 가능성을 배제할 수 없다. 또한 앞으로의 연구에서 치료가 완료된 어린이를 장기간 추적하여 치료효과의 지속여부를 확인할 필요가 있을 것이다.

결 론

이 연구는 증상을 호소하는 조절난이가 있는 9-13세의 초등학교 어린이 10명을 치료군 6명과 대조군 4명으로 나누어 치료군을 대상으로 12주 동안의 비전세라피를 실시한 후 다음과 같은 치료효과를 확인하였다.

1) COVD-QOL 점수로 평가한 증상은 치료 후에 27.50 ± 5.68 에서 12.00 ± 7.24 로 통계적으로($p < 0.01$)나 임상적인 기준인 20점 미만으로 유의하게 감소하여 증상이 향상된 것을 볼 수 있었다.

2) 단안(우안) 조절용이 측정값은 치료 후에 0.67 ± 1.03 cpm에서 15.42 ± 4.85 cpm으로 통계적($p < 0.001$)으로 뿐만 아니라 단안 조절용이의 정상 값인 7 cpm 이상을 만족하여 임상적으로도 유의하게 향상되었다.

3) 양안 조절용이 측정값도 치료 후에 0.33 ± 0.82 cpm에서 13.92 ± 3.58 cpm으로 통계적($p < 0.001$)으로는 물론 양안 조절용이의 정상 값인 5 cpm 이상을 만족하여 임상적으로도 유의하게 향상되었다.

4) 조절난이에 대한 비전세라피의 치료율은 66%이었고 향상율은 83%를 보였다.

이와 같이, 조절난이에 대한 비전세라피는 증상을 제거하고 저하된 조절용이 기능을 향상시키는데 효과적인 방법임을 확인하였고 이를 통해 어린이의 눈건강을 증진시키는데 기여할 것으로 생각된다.

참고문헌

- [1] Hennessey D., Iosue R. A., and Rouse M. W., "Relation of symptoms to accommodative infacility of school-aged children", *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 61(3):177-183 (1984).
- [2] Rutstein R. P., and Daum K. M., "Anomalies of binocular vision: Diagnosis and management", Mosby, St. Louis, USA, pp. 61-94(1998).
- [3] Scheiman M., and Wick B., "Clinical management of binocular vision: Heterophoric, accommodative and eye movement disorders", 2nd Ed., Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, USA, pp. 334-369(2002).
- [4] Cooper J., Feldman J., Selenow A., Fair R., Buccerio F., MacDonald D., and Levy M., "Reduction of asthenopia after accommodative facility training", *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 64(6):430-436(1987).
- [5] Daum K. M., "Accommodative dysfunction", *Doc. Ophthalmol.*, 55(3):177-198(1983).
- [6] Hokoda S. C., "General binocular dysfunctions in an urban optometry clinic", *J. Am. Optom. Assoc.* 56(7):560-562 (1985).
- [7] Scheiman M., Galloway M., Coulter R., Reinstein F., Ciner E., Herzberg C., and Parisi M., "Prevalence of vision and ocular disease conditions in a clinical pediatric population", *J. Am. Optom. Assoc.*, 67(4):193-202(1996).
- [8] Shin H. S., Park S. C., and Park C. M., "Relationship between accommodative and vergence dysfunctions and academic achievement for primary school children", *Ophthalm. Physiol. Opt.*, 29:E-Offprint(2009).
- [9] Hoffman L., Cohen A. H., and Feuer G., "Effectiveness of non-strabismic optometric vision training in a private practice", *Am. J. Optom. & Arch. Am. Acad. Optom.*, 50:813-816(1973). Cited in Rouse M. W., "Management of binocular anomalies: Efficacy of vision therapy in the treatment of accommodative deficiencies", *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 64(6):415-420(1987).
- [10] Wold R. M., Pierce J. R., and Keddington J., "Effectiveness of optometric vision therapy", *J. Am. Optom. Assoc.*, 49(9):1047-1054(1978).
- [11] Liu J. S., Lee M., Jang J., Ciuffreda K. J., Wong J. H., Grisham D., and Stark L., "Objective assessment of accommodation orthoptics. I. Dynamic insufficiency", *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 56(5):285-294(1979).
- [12] Bobier W. R., and Sivak J. G., "Orthoptic treatment of subjects showing slow accommodative responses", *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 60(8):678-687(1983).
- [13] 손성은, "조절 부족과 조절 용이성 환자의 임상 사례", *대한시과학회지*, 2(2):169-176(2000).
- [14] 박현주, "조절용이성부족의 임상사례", *한국안광학회지*. 2007:53-55(2007).
- [15] Duckman R. H., "Accommodation in cerebral palsy: Function and remediation", *J. Am. Optom. Assoc.*, 55(4):281-283 (1984).
- [16] Rawstron J. A., Burley C. D., and Elder M. J., "A systematic review of the applicability and efficacy of eye exercises", *J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus*, 42(2):82-88(2005).
- [17] Helveston E. M., "Visual training: Current status in ophthalmology", *Am. J. Ophthalmol.*, 140(5):903-910(2005).
- [18] Hofstetter H. W., "A useful age-amplitude formula", *Penn. Optom.*, 7:5-8(1947). Cited in Scheiman M., and Wick B., "Clinical management of binocular vision: Heterophoric, accommodative and eye movement disorders", 2nd Ed., Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, USA(2002).
- [19] Maples W. C., "Test-retest reliability of the College of Optometrists in Vision Development quality of life outcomes assessment short form", *J. Optom. Vis. Dev.*, 33: 126-134(2002).
- [20] Maples W. C., and Bither M., "Efficacy of vision therapy as assessed by the COVD Quality of Life checklist",

- Optometry, 73:492-497(2002).
- [21] Harris P., and Gormley L., "Changes in scores on the COVD quality of life assesment before and after vision therapy", J. Behav. Optom., 18:43-47(2007).
- [22] Maples W. C., "Test-retest reliability of the College of Optometrists in Vision Development quality of life outcomes assessment", Optometry, 71(9):579-585(2000).
- [23] Evans B. J. W., "Pickwell's binocular vision anomalies: Investigation and treatment", 4th Ed., Butterworth-Heinemann, Boston, USA, pp. 151-179(2002).
- [24] Griffin J. R., "Binocular anomalies: Procedures for vision therapy", 2nd Ed., Butterworth-Heinemann, Boston, USA, pp. 345-418(1984).
- [25] Scheiman M., and Wick B., "Clinical management of binocular vision: Heterophoric, accommodative and eye movement disorders", 2nd Ed., Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, USA, pp. 19-24(2002).

The Effectiveness of Vision Therapy for Symptomatic Accommodative Infacility in Children

Hoy Sun Shin

Department of Ophthalmic Optics, Kaya University

(Received July 26, 2009: Revised August 21, 2009: Accepted September 8, 2009)

Purpose: The purpose of this controlled study was to determine the effectiveness of vision therapy for accommodative infacility in children. **Methods:** 10 children 9 to 13 years of age with symptomatic accommodative infacility were divided into a treatment group (n=6) and a control group (n=4). The treatment group received 12 weeks of vision therapy while the control group received nothing. **Results:** The visual symptom assessed by COVD-QOL score for the treatment group showed both statistically and clinically significant reduction from 27.50 ± 5.68 to 12.00 ± 7.24 ($p < 0.01$). Also, there were statistically and clinically significant improvement in the clinical measures of monocular accommodative facility of right eye (from 0.67 ± 1.03 cpm to 15.42 ± 4.85 cpm; $p < 0.001$) and binocular accommodative facility (from 0.33 ± 0.82 cpm to 13.92 ± 3.58 cpm; $p < 0.001$). In contrast, there were no significant improvement in symptoms and in the clinical measures of monocular and binocular accommodative facility for the control group ($p > 0.05$). **Conclusion:** Vision therapy is an effective mode of treatment in eliminating symptoms and improving accommodative facility in children with accommodative infacility.

Key words: Accommodative infacility, binocular accommodative facility, COVD-QOL questionnaire, monocular accommodative facility, symptoms, vision therapy