

CAMBIOS DEL ESTADO OCULOMOTOR EN PACIENTES DE 18 A 25 AÑOS DIAGNOSTICADOS CON INSUFICIENCIA DE CONVERGENCIA (IC) DE LA UNIVERSIDAD EL BOSQUE, TRAS EL TRATAMIENTO SUGERIDO DE ORTÓPTICA DURANTE TRES MESES, 2013¹

OCULOMOTOR STATUS CHANGES IN PATIENTS 18 TO 25 YEARS DIAGNOSED WITH CONVERGENCE INSUFFICIENCY (CI) OF THE UNIVERSIDAD EL BOSQUE, AFTER ORTHOPTICS SUGGESTED TREATMENT FOR THREE MONTHS, 2013

² Jesika Viafara García.

Resumen

Estudio de casos prospectivo longitudinal, cuyo propósito es valorar los cambios de las condiciones binoculares, en pacientes diagnosticados con insuficiencia de convergencia, tras el tratamiento sugerido de ortóptica durante tres meses, con el fin de establecer el porcentaje de mejoría. Durante el desarrollo de esta investigación, se establecieron como criterios de inclusión: exoforia (X) en visión próxima <20 Dioptrías prismáticas (Dpt), reservas fusiónales positivas (RFP) <15 Dpt, amplitud de acomodación baja (AA), punto próximo de convergencia (PPC) ≥6cm, acomodación relativa positiva (ARP) <2.50 y edades entre 18-25 años. Un total de 7 pacientes fueron incluidos; quienes firmaron el consentimiento

Abstract

Prospective longitudinal study of cases, the purpose is evaluate the changes in binocular conditions, in patients diagnosed with convergence insufficiency after orthoptic suggested treatment for three months, with the objective of determine the percentage of improvement. During the development of this investigation, were established as inclusion criteria: exophoria (X) in near vision <20 prism diopters (DPT), positive fusional reserves (RFP) <15 Dpt, low amplitude accommodation (AA), next point Convergence (CPP) ≥6cm, positive relative accommodation (PRA) low and ages 18-25 years. A total of 7 patients were included; They signed the informed consent. Initially the oculomotor status of each patient were evaluated and

Recibido el 04/28/2015

Aprobado el 06/09/2015

1. Trabajo de investigación
2. Optómetra, Universidad El Bosque. jviafara@unbosque.edu.co

informado. Inicialmente se valoró el estado oculomotor de cada paciente y respondieron la encuesta de síntomas pre-tratamiento; posteriormente fueron instruidos para realizar ejercicios y/o terapia visual diarios en casa por 30 minutos. Una vez, finalizado el tratamiento, se tomaron medidas, las cuales evidenciaron cambios significativos en el PPC con luz ruptura/ recuperación ($p = 0.0022$) / ($p = 0.0017$); PPC con objeto real ruptura/ recuperación ($p = 0.0040$) / ($p = 0.0017$); reservas fusiónales positivas en visión próxima ruptura/ recobro ($p = 0.0017$) / ($p = 0.0027$). El 100% de los pacientes presentaron una ruptura ≤ 6 cm y una recuperación de $7 \pm 3,6$ cm en el PPC con luz; con objeto real el 71,4% presentó una ruptura ≤ 6 cm y una recuperación de $9 \pm 1,2$ cm; las RFP incrementaron en el 85,7% siendo esta $\geq 15\Delta$ en ruptura y una recuperación $\geq 15\Delta$ en el 71,4% y en la encuesta el 48% de los pacientes reportaron mejoría de sus síntomas. Con lo anterior, se puede concluir que el tratamiento sugerido de ortóptica, presentó cambios y mejoras significativas de los signos clínicos los cuales se acompañan de una reducción de síntomas, los que permiten mejoras en la calidad de vida de los jóvenes universitarios y el restablecimiento de las condiciones binoculares.

Palabras clave: insuficiencia de convergencia, ortóptica, visión binocular, terapia visual.

respondents survey of pretreatment symptoms; then they were instructed to perform exercises and / or vision therapy daily at home for 30 minutes.. Once treatment is completed, measures were taken, which showed significant changes in the PPC with break light / recovery ($p = 0.0022$) / ($p = 0.0017$); PPC real object breakdown / recovery ($p = 0.0040$) / ($p = 0.0017$); positive fusional reserves near sighted ness breakdown / recovery ($p = 0.0017$) / ($p = 0.0027$). 100% of patients had a breakdown and recovery ≤ 6 cm 7 ± 3.6 cm in the PPC with light; real object with 71.4% showed a break ≤ 6 cm and a recovery of 9 ± 1.2 cm; RFPs increased by 85.7% this being $\geq 15\Delta$ in breaking $\geq 15\Delta$ recovery and 71.4% in the survey and 48% of patients reported improvement in their symptoms. With this, one can conclude that the treatment suggested orthoptic, introduced significant changes and improvements in the clinical signs which are accompanied by a reduction in symptoms, which allow improvements in the quality of life in college students and restoring binocular conditions.

Keywords: convergence insufficiency, orthoptics, binocular vision, vision therapy.

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia de convergencia (IC), es una condición benigna e idiopática que representa la falta de concordancia entre las capacidades visuales del paciente y sus demandas en visión próxima, produciendo así inhabilidad para mantener u obtener la suficiente convergencia que le permita lograr una visión binocular confortable de cerca (4,10).

Scheiman, et al, reportan en el año 2005 que entre el 2,25% y el 8,3% de la población en Estados Unidos han sido diagnosticada con insuficiencia de convergencia, la cual por su grado de sintomatología puede llegar a disminuir la calidad de vida de las personas, dificultando así actividades en visión próxima (1). Actualmente, la población universitaria, goza de diferentes dispositivos tecnológicos que conllevan a un incremento en el esfuerzo visual en visión próxima, al igual que el desarrollo de actividades académicas extensas, las cuales se asocian al incremento de sintomatología.

Con el tiempo y estudios realizados en búsqueda de la etiología de la IC, han surgido varias teorías de su origen entre las que se destacan: un déficit en convergencia acomodativa debido a una relación acomodación-convergencia (AC/A) deficiente, insuficiencia de acomodación, uso prolongado de computador, factores anatómicos como una distancia interpupilar amplia o una posición anatómica divergente, factores fisiogenéticos como una visión binocular descompensada, estrabismo, ya sea de tipo convergente o divergente, des-uso de un ojo, el no uso de un ojo por largo tiempo como en el caso de ambliopía y por último una heteroforia vertical ya sea como hiperforia comitante o incomitante; todos estos factores contribuyen a la aparición de IC ya sean de forma monocausal o multicausal. (13-17)

La sintomatología puede variar entre los mismos pacientes, dependiendo de las condiciones visuales

que lo acompañen, ya que estas se pueden asociar a supresiones foveales pequeñas, que contribuyen a la reducción de los síntomas; así mismo, existen pacientes con insuficiencia de convergencia y sintomatología relevantes con una estereoagudeza adecuada, es decir, que no sacrifican su binocularidad. Por último, existen casos, que presentan el mismo grado de exoforia y descompensación, creando supresiones foveales de extensión mínima, pero suficientes para eliminar o minimizar su sintomatología, pero a costa de sacrificar la calidad de su visión binocular y reflejándose en una manifiesta reducción de la estereoagudeza (14).

La IC se asocia con tareas o actividades en visión próxima, en las que los síntomas se agudizan generando *cefalea* frontal o periocular durante o después de largo periodos de tareas en visión próxima, *Astenopia* manifiestada con cansancio o dolor ocular durante trabajo cercano; en algunos casos, los pacientes describen como sensación de presión y/o tracción alrededor de sus ojos, *dificultad para leer o hacer trabajos en visión próxima*, el paciente describe que las palabras aparecen y desaparecen de manera intermitente, las letras se mueven, salto frecuente de renglón, pérdida de concentración o dificultad para la comprensión de lecturas y dificultad para mantener por largos periodos su atención en la lectura. Esta última manifestación se presenta como el síntoma más molesto y se incrementa con el tiempo.

Algunos casos presentan *Diplopía* que puede presentarse como dos imágenes distintas o superpuestas. En la insuficiencia de convergencia las imágenes son desplazadas horizontalmente y excepcionalmente algunos pacientes pueden ser asintomáticos. La ausencia de estos síntomas podría deberse a una supresión, al rechazo de las tareas visuales de cerca o al alto umbral de dolor cuando leen o hacen actividades en visión próxima; sin embargo la oclusión y el cierre de un ojo reduce la sintomatología, pero puede empeorar si tiene exceso de trabajo, ansiedad y otras disfunciones heterofóricas.

Así mismo, produce un impacto negativo de la salud ya que disminuye su calidad de vida, interfiere con lecturas y actividades de cerca durante su proceso académico, el trabajo y el tiempo libre (16-19).

En la evaluación de binocularidad y acomodación suele encontrarse, en visión lejana algún grado de heteroforia lateral, pero ésta se encontrará compensada con las reservas fusionales; mientras que en visión próxima los parámetros estarán notablemente anormales con un *punto próximo de convergencia*

(P.P.C) *alejado* con una rotura mayor de 6cm en niños y adultos (21, 22) o $\geq 10\text{cm}$ según otros autores, *foria o tropia con mayor* grado de exodesviación en visión próxima, estas pueden variar de tropia a foria e incluso ser intermitente. Generalmente los pacientes presentan una exodesviación menor u ortoforia en visión lejana con una diferencia sugerida de 10Δ entre las dos distancia (17), *AC/A Baja*: si se presenta una diferencia de 8 Dioptrías Prismáticas de lejos a cerca, siendo menor de 3:1.(17) *Vergencia fusional positiva*, es común encontrarla disminuida o insuficiente la vergencia fusional de convergencia, que trae como consecuencia una inhabilidad para mantener la fijación de cerca. (4, 16, 17) *Defecto refractivo*, su relación no se ha descrito según lo reportado en la literatura. (17) *Amplitud de acomodación*, suele encontrarse baja en pacientes con I.C (14,17). *MEM (Retinoscopia del Método Estimación Monocular)*, se puede encontrar baja (menos positiva que lo usual en +0.50D)(13).

Durante la evaluación de flexibilidad acomodativa binocular existe *dificultad con lentes positivos*. En ciertos casos, si el paciente presenta insuficiencia acomodativa la dificultad será con lentes negativos en la evaluación monocular y binocular.(17), *el exceso de acomodación secundario*, es debido al uso excesivo de convergencia acomodativa con el fin de suplementar la vergencia fusional positiva inadecuada. Con el excesivo esfuerzo acomodativo, puede llegar a presentar un espasmo acomodativo en la cual el paciente presentará probablemente visión borrosa de lejos como consecuencia de una pseudomiopia (17).

Actualmente, diferentes autores han descrito distintas modalidades terapéuticas como tratamiento ortóptico con el fin de reducir signos y síntomas entre las que se destacan: prisma base interna en anteojos de lectura, terapia con lápiz *push up* (PPT), terapia visual y de ortóptica basada en el hogar (HBVT) y terapia visual de ortóptica en el consultorio (OBVT).

La terapia que más ampliamente ha sido evaluada es la terapia visual de ortóptica en el consultorio-OBVT (25-28), la cual requiere de 12 a 24 visitas al consultorio. Aunque el número de sesiones dependerá de la severidad de la condición, edad del paciente, motivación y cumplimiento con los procedimientos complementarios de la terapia casera (25).

Entre los tratamientos actuales, se encuentran:

Protocolo de tratamiento: the Convergence Insufficiency Treatment Trial (CITT) tabla 1(24).

Tabla 1.

FASE 1: Convergencia gruesa o total, vergencia fusional positiva y Terapia de Acomodación Monocular	
Técnica Convergencia Gruesa o total	Técnica Vergencia Fusional Positiva
Cordón de Brock	Vectogramas
Tarjetas de Barriles	Programa Ortóptico Computarizado RDS
	Tarjeta Salvavidas
Terapia visual de ortóptica en casa	
Cordón de Brock	Tarjetas de Barriles
Acomodación con Lentes Suelos	Tarjetas Salvavidas
Acomodación con Tarjetas de Letras	HTS
FASE 2: Vergencia fusional Suave y Terapia de Acomodación Monocular	
Técnica Vergencia Fusional Suave	Técnica Facilidad de Acomodación Monocular
Vectogramas	Acomodación con Lentes Suelos
Programa Ortóptico Computarizado RDS	Acomodación con Tarjetas de Letras
Regla de Apertura	
Círculos Excéntricos	
Terapia visual de ortóptica en Casa	
Tarjeta de Random Dot, Círculos Excentricos	Acomodación Lentes Suelos
HTS (Base Externa, Interna y vergencia auto deslizada)	Acomodación con Tarjetas de Letras
FASE 3: Salto de vergencia fusional y Terapia de Acomodación Binocular	
Técnica Salto de Vergencia Fusional	Técnica Facilidad de Acomodación Binocular
Vectogramas,	Facilidad de Acomodación Binocular
Programa Ortóptico Computarizado RDS	
Regla de Apertura, Círculos Excéntricos	
Facilidad de Prisma Suelto	
Terapia visual de ortóptica en Casa	
Círculos Excéntricos,	Salto con Prismas Suelos
Facilidad de Acomodación Binocular	Tarjetas de Random Dot
HTS (Base Externa, Interna, vergencia auto deslizada)	

Adicionalmente, en nuestro país el programa de Optometría de la Universidad de La Salle desarrolló un CD interactivo que incluye una serie de ejercicios de terapia visual para su manejo, convirtiéndolo en una herramienta útil en la disminución de sintomatología. Diseñado por Forero en el año 2010 (tabla 2)

Tabla 2. Diseño del programa de terapia activa basado en el CITT desarrollado por Forero(4).

FASE 1 : Amplitud y Flexibilidad de acomodación, motilidad Ocular y convergencia voluntaria	
Técnica en Consultorio	
Acomodación	Motilidad
Texto + Lentes sueltos	Columnas para sacádicos
Texto + Flippers	Juego de Búsqueda
	Juego de Carro
	Laberinto
Técnica en Casa	
Cambio de foco	Juego de topo
	Juego de la Pelota
FASE 2: Antisupresivo, reservas fusionales positivas y acomodación	
Técnica en Consultorio	
Antisupresivos	RFP
Transanaglifos	Técnicas de Espacio Libre
Círculos Excéntricos	Círculos Excéntricos
Técnica en Casa	
Transanaglifos	Técnicas de Espacio Libre
Video antisupresión	
FASE 3: Saltos vergenciales, integración vergencias-supresión-acomodación, vergencias + movimiento	
Técnica en Consultorio	
Salto vergencia	Vergencias/ supresión acomodación
Transanaglifos	Transanaglifos + Lentes
	Barra de Lectura + Lentes
Técnica en Casa	
Transanaglifos	Círculos Coloreados

A pesar, de que se han realizado diferentes estudios en Estados Unidos y en Colombia, con el propósito de optimizar un tratamiento que reduzca signos y síntomas, no se ha podido consolidar esta información ya que existen diferentes modalidades terapéuticas con resultados positivos, lo que dificulta la elección de terapia más pertinente.

OBJETIVO

El propósito de este estudio fue valorar los cambios de las condiciones binoculares, en pacientes diagnosticados con insuficiencia de convergencia, provenientes de la consulta de optometría de la Universidad El Bosque, según el tratamiento sugerido de ortóptica durante tres meses, con el fin de establecer el porcentaje de mejoría con esta terapia visual.

METODOLOGIA

Estudio de serie de casos prospectivo longitudinal, con muestreo por conveniencia tipo probabilístico con un tamaño muestral de 7 personas, la población proviene de un grupo de estudiantes del programa de optometría de la Universidad El Bosque, que asistieron a consulta de optometría funcional y de ortóptica, diagnosticados con insuficiencia de convergencia y a quienes se les realizó tratamiento por tres meses.

Los participantes del estudio fueron seleccionados por el cumplimiento de los siguientes criterios de inclusión: exoforia (X) \leq 20 (Dpt) mayor de cerca que de lejos, reservas fusionales positivas (RFP) \leq 15 (Dpt), amplitud de acomodación (A.A) normal o \pm 2-3 Dpt, punto próximo de convergencia (PPC) \geq 6cm, acomodación relativa positiva baja (ARP) $<$ 2.50 y edades comprendidas entre 18 y 25 años, así mismo fueron excluidos pacientes con ambliopía, anisometropía, estrabismo manifiesto, pacientes tratados con prismas en anteojos, historia de cirugía de estrabismo y refractiva, enfermedades sistémicas o consumo de medicamentos que afectan la acomodación y/o vergencias

A cada participante se le entregó de forma individual y personal el consentimiento informado, en el cual aceptaron y aprobaron su participación en el estudio, donde sus datos serán reservados, manejados única y exclusivamente para el estudio.

Los datos fueron recolectados en diferentes documentos como historia clínica funcional y de ortóptica pre y post tratamiento con el fin de evaluar los cambios de las condiciones binoculares, encuesta de síntomas CISS V15 en la que un puntaje $>$ 21 es considerado como sintomático y el valor de esta encuesta fue tomado en dos tiempos pre y pos-tratamiento (30), control de sesiones de tratamiento y control final. Cada paciente fue informado que el tratamiento de ortóptica duraría 3 meses, con una asistencia semanal a los consultorios de la Universidad, con el fin de realizar las terapias establecidas y asignar los ejercicios para desarrollar en la casa por 30 minutos todos los días hasta completar un total de 12 sesiones.

El tratamiento sugerido hace parte del grupo de terapias de la modalidad de tratamiento Office Based Therapy o vision therapy/orthoptics; el que se reemplató y se formuló un nuevo plan según el análisis de estudios realizados previamente y los test disponibles; cada paciente fue instruido para la realización de sus ejercicios en casa antes de salir de la consulta, por tal razón, fue necesario que el participante le mostrara al examinador la forma como realizaría la terapia visual en casa, antes de abandonar el consultorio. El plan de tratamiento que se desarrolló durante el estudio fue: (Ver Tabla 3.)

Tabla 3. Plan de tratamiento de Ortóptica sugerido.

FASE 1 - Objetivo Específico:			
Desarrollar convergencia voluntaria			
Normalizar amplitudes de acomodación y flexibilidad acomodativa monocular			
Normalizar amplitudes de vergencia fusional positiva			
Acomodacion		Vergencia	
Amplitud de acomodación Monocular	Flexibilidad de acomodación Monocular	ARP	Convergencia y antisupresión.
Terapia en Consultorio			
Lentes + Texto	Flippers + Texto	Barra de lectura + lentes (-) + texto	Anáglifos
Terapia en Casa			
Lamina con E			
Cartilla de Hart			
Cuerda de Brock			
FASE 2 - Objetivos Específico:			
Anti supresión y normalizar amplitudes de vergencia fusional positiva, flexibilidad de vergencia fusional positiva y negativa			
Aumentar amplitud de acomodación y flexibilidad acomodativa binocular			
Acomodacion		Antisupresivo	Vergencia
Flexibilidad de acomodación binocular		Antisupresión	Vergencia Fusional Positiva
Terapia en Consultorio			
Lentes + Texto		Cheirosco-pio	Anáglifos
Flippers + Texto		Anáglifos	Cheirosco-pio
			Regla de Apertura
Terapia en Casa			
Lamina con E			
Cuerda de Brock			
Estereogramas			

FASE 3 Objetivos Específico:		
Aumentar saltos vergenciales		
Integración vergencia y acomodación		
Acomodación	Vergencia	
ARP	Vergencia fusional positiva	Saltos Vergenciales
Terapia en Consultorio		
Barra de Lectura + Lentes (-) + texto	Regla de Apertura + Barra de Prismas	Barra de Prismas VL-VP
Terapia en Casa		
Estereogramas		
Lamina con E		
Cuerda de Brock		

Los datos fueron comparados con pruebas estadísticas no paramétricas usando el test de Kruskal Wallis y todos los análisis se realizaron con un nivel de significancia del 5%.

RESULTADOS

Un total de 7 pacientes cumplieron los criterios de inclusión, quienes asistieron a terapia visual en los consultorios de optometría de la Universidad entre el 1 febrero y el 31 de mayo del 2013; de los cuales 5 eran mujeres y 2 hombres ; la media de la edad fue 19.5 años.

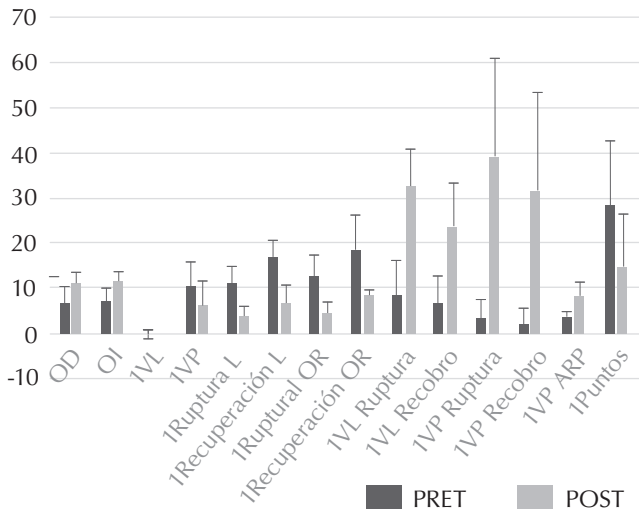
Después de los 3 meses de tratamiento ortóptico, se compararon las variables pre y post tratamiento en las cuales fue posible evidenciar cambios significativos en A.A que tuvo un aumento del OD $7 \pm 3,46$ a $11,5 \pm 2,12$ ($p = 0.0298$) y OI $7 \pm 2,91$ a $11,85 \pm 2,08$ ($p = 0.0127$); PPC con luz presentó una disminución de ruptura de $11 \pm 3,55$ cm a $4 \pm 1,95$ cm ($p = 0.0022$) y su recuperación fue de $17 \pm 3,80$ cm a $7 \pm 3,67$ ($p = 0.0017$); PPC con objeto real se evidencian cambios positivos tras una disminución significativa en la ruptura de $13 \pm 4,47$ cm a $5 \pm 2,58$ cm ($p = 0.0040$) y una recuperación de $19 \pm 7,58$ cm a $9 \pm 1,27$ cm ($p = 0.0017$); RFP en visión lejana se aumentó con una ruptura de $9 \pm 7,49$ a $33 \pm 8,09$ ($p = 0.0022$) y una recuperación de $7 \pm 6,07$ a $24 \pm 9,59$ ($p = 0.0049$); así mismo las RFP en visión próxima presentaron un aumento en la ruptura de $4 \pm 4,15$ a $39 \pm 21,63$ ($p = 0.0017$) y una recuperación de $2 \pm 3,76$ a $32 \pm 22,03$ ($p =$

0.0027), ARP presentó cambios de 4 ± 1 a $9 \pm 2,96$ ($p = 0.0181$); sin embargo, no hubo cambios significativos en exoforia (X) en visión lejana de $0 \pm 0,75$ a $0,28 \pm 0,75$ ($p = 0.1336$); mientras la (X') en visión próxima reveló cambios de $11 \pm 5,47$ a $6 \pm 5,47$ ($p = 0.2013$) y en la encuesta de síntomas los cambios fueron $29 \pm 14,24$ a $15 \pm 11,63$ post- tratamiento ($p = 0.0639$) sin ser significativa. Ver Tabla 4, Grafica 1.

Tabla 4. Comparación de signos clínicos pre y post-tratamiento.

Características	Tratamiento Sugerido		
	Pre-Tratamiento	Post-Tratamiento	
Acomodación	Amplitud de Acomodación A.A OD(Dpt- DS)	$7 \pm 3,46$	$11,5 \pm 2,12$
	Amplitud de Acomodación A.A OI (Dpt- DS)	$7 \pm 2,91$	$11,85 \pm 2,08$
	Acomodación relativa positiva A.R.P (Dpt- DS)	4 ± 1	$9 \pm 2,96$
Foria	Exoforia VL (Δ - DS)	$0 \Delta \pm 0,75$	$0,28 \Delta \pm 0,75$
	Exoforia VP (Δ - DS)	$11 \Delta \pm 5,47$	$6 \Delta \pm 5,47$
Punto próximo de Convergencia	Ruptura P.P.C. Con Luz (Cm -DS)	$11 \pm 3,55$ cm	$4 \pm 1,95$ cm
	Recobro P.P.C. Con Luz(Cm-DS)	$17 \pm 3,80$ cm	$7 \pm 3,67$ cm
	Ruptura P.P.C. Con Objeto Real (Cm -DS)	$13 \pm 4,47$ cm	$5 \pm 2,58$ cm
	Recobro P.P.C. Con Objeto Real (Cm-DS)	$19 \pm 7,58$ cm	$9 \pm 1,27$ cm
Reservas Fusionales Positivas R.F.P	R.F.P Ruptura VL (Δ - DS)	$9 \pm 7,49 \Delta$	$33 \pm 8,09 \Delta$
	R.F.P Recobro VL (Δ - DS)	$7 \pm 6,07 \Delta$	$24 \pm 9,59 \Delta$
	R.F.P Ruptura VP (Δ - DS)	$4 \pm 4,15 \Delta$	$39 \pm 21,63 \Delta$
	R.F.P Recobro VP (Δ - DS)	$2 (\pm 3,76) \Delta$	$32 \pm 22,03 \Delta$

Grafica 1. Cambios pre y post-tratamiento en jóvenes universitarios de 18-25 años de edad.



La encuesta de síntomas de insuficiencia de convergencia (CISS) reveló que el 71,42% de la población estudiada presenta insuficiencia de convergencia sintomática con valores mayores o iguales a > 21(5). El puntaje promedio pre-tratamiento fue de $29 \pm 14,24$ pasando a $15 \pm 11,63$ post- tratamiento ($p = 0.0639$).

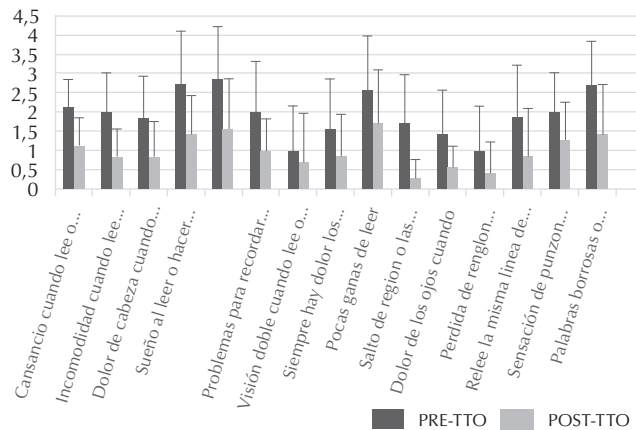
El síntoma más común en la muestra estudiada, fue la pérdida de concentración cuando leen o hacen trabajos en visión próxima con un 85,71%, seguido de sueño al leer o hacer trabajos en visión próxima 71,42% y releer la misma línea y las pocas ganas de leer tiene un mismo porcentaje de 57,14%, catalogando a estos como los síntomas más comunes. (tabla 5). Los menos comunes: visión doble, sensación de punzada ocular y dolor de los ojos cuando lee o hace trabajos en visión próxima cada uno con un porcentaje de 14,28%.

Tabla 5. Prevalencia de síntomas más comunes en la población universitaria.

Síntomas	Porcentaje	Número de Personas
perdida de concentración cuando leen o hacen trabajos en visión próxima	85,71%,	6
sueño al leer o hacer trabajos en visión próxima	71,42%	5
releer la misma línea	57,14%	4
pocas ganas de leer	57,14%	4
visión doble durante lecturas o actividades en visión próxima	14,28%	1
sensación de punzón ocular	14,28%	1
dolor de los ojos cuando lee o hace trabajos en visión próxima	14,28%	1

El síntoma que presentó una mejora significativa, sobre el valor p : fue el cansancio cuando lee o hace trabajos en visión próxima ($p=0.0350$), posteriormente, le sigue el dolor ocular cuando lee y hace trabajos en visión próxima con ($p= 0.0476$), lo cual nos permite evidenciar que aunque los síntomas no se eliminaron, los pacientes presentaron una mejoría y reducción de los mismos, aunque no todos fueron significativos.

Grafica 2. Cambios pre y post-tratamiento en encuesta de síntomas CISS V15 en pacientes de 18-25 años de edad



Una vez los pacientes cumplieron con las 12 sesiones de tratamiento; el porcentaje de mejoría se obtuvo tras la comparación con la medida basal o inicial de las variables promedio obtenidas en la primera etapa del estudio (pre tratamiento) versus la medida promedio post-tratamiento. En cuanto al P.P.C con luz, 100% de los pacientes presentaron una ruptura ≤ 6 cm y una recuperación de $7 \pm 3,6$ cm; en el P.P.C con objeto real el 71,4% de la población presento una ruptura ≤ 6 cm y una recuperación de $9 \pm 1,2$ cm; la RFP en visión próxima presento incremento en 85,7% de la población siendo esta ≥ 15 en ruptura y una recuperación ≥ 15 en el 71,4% de la población, la exoforia en visión próxima aunque no fue eliminada, presentó una disminución en 39,1%. El 100% de los pacientes presentaron mejoría en su acomodación relativa positiva (ARP) con valores $\geq 4,00$, la AA mejoró en el 64% de los pacientes, alcanzando valores superiores a 11 dioptrías, siendo normales y acordes con la la edad.

En la encuesta el 48% de los pacientes manifestaron mejoría de sus síntomas posterior a las 12 semanas de tratamiento.

En la siguiente tabla es posible observar el promedio sobre el total de los pacientes que asistieron al tratamiento, estableciendo una comparación de los datos de pre y post-tratamiento, con el objetivo de diferenciar sobre cada variable de interés. (Tabla 6)

Tabla 6. Promedio pre y post tratamiento.

Variable	Subvariable	Promedio Pre Tratamiento	Promedio Post Tratamiento
Amplitud De Acomodación	OD	7	11,5
	OI	7	11,8
Exoforia	VP	0	
	VP	11	6
PPC Con Luz	Ruptura L	11	4
	Recuperación L	17	7
PPC Con Objeto Real	Ruptura	13	5
	Recuperación	19	9
RFP VL	Rotura	9	33
	Recobro	7	24
RFP VP	Rotura	4	39
	Recobro	2	32
ARP	VP	4	9
Encuesta	Puntos	29	15

DISCUSIÓN

Con el fin de analizar los resultados obtenidos con el tratamiento, se seleccionaron 2 estudios con características similares que permitieran cotejar los cambios sobre las variables de interés, las cuales fueron distribuidas en cuatro grupos: amplitud de acomodación (AA), acomodación relativa positiva (ARP), convergencia con P.P.C y vergencia- reserva fusional positiva (RFP) asociadas a sintomatología.

Los estudios seleccionados fueron desarrollados por: *Convergence Insufficiency Treatment Trial (CITT) Study Group*, uno realizado en el año 2010, en el cual comparan las 4 siguientes opciones de tratamiento *home-based pencil push-ups* (HBPP), *home-based computer vergence/accommodative therapy and pencil push-ups* (HBCVAT+), *office-based vergence/accommodative therapy with home reinforcement* (OBVAT), y *office-based placebo therapy with home reinforcement* (OBPT) en niños de 9-17 años de edad(21). La segunda investigación es un estudio clínico aleatorio, realizado en el año 2005 el cual tuvo como propósito comparar tres modalidades de tratamiento ortóptico: *vision therapy/orthoptics*, *pencil push ups*, y *placebo vision therapy/orthoptics* en adultos jóvenes de 19 a 30 años de edad; en el que 40 pacientes participaron en el estudio los cuales fueron asignados en tres grupos

de la siguiente manera: 15 personas para Pencil push ups; 12 personas para vision therapy/orthoptics y 13 personas para placebo vision therapy/orthoptics (24).

En las variables relacionadas con la acomodación, se obtuvieron resultados significativos en la amplitud de acomodación en OD ($p = 0.0298$) y OI ($p = 0.0127$) y acomodación relativa positiva ($p = 0.0181$), aproximándose a los valores normales correspondientes a la edad de los pacientes, en la acomodación relativa positiva el 100% presentó mejoría con un valor $\geq 4,00$ dioptrías, sin embargo en los estudios de insuficiencia de convergencia descritos anteriormente, estos parámetros no son tenidos en cuenta pos-tratamiento, así que el porcentaje o la mejoría no se reportados una vez la terapia ha concluido.

En parámetros de convergencia como el P.P.C., en el presente estudio se evaluó con luz y objeto real; al medirla después de las 12 sesiones de tratamiento, con luz el 100% de los pacientes presentó mejoría en la ruptura/recuperación, mientras que con objeto real el 71,4% de la población presentó un ruptura/recuperación, los cuales tuvieron resultados significativos, sin embargo, en el estudio realizado en el año 2010 por CITT, esta variable mejoró en el 95% de los pacientes con la modalidad de tratamiento OBVAT, en relación con los otros tres grupos de tratamiento, el grupo de HBPP presentó mejoría en el 77,4%, seguido por un 77% en el grupo de HBCVAT+ y por último el 59,2% del grupo de OBPT. Mientras que, para el año 2005 el CITT, desarrolló un estudio, en el cual se observaron mejorías significativas en el P.P.C así: en el 67% del grupo OBVT ≤ 6 cm; mientras del grupo OBPT solo el 23,1% y el grupo HBPP el 46,7% de la población juvenil recobro a sus valores normales.

Basado en los resultados ya mencionados, se estandariza como un punto de convergencia normal ≤ 6 cm, en el cual se observa que el tratamiento que presenta los resultados con mayor relevancia es el OBVTA, a pesar de que hay variaciones significativas en cada estudio, presentó constancia en la mejoría sobre las otras modalidades de tratamiento; ya que se entrenó convergencia, fortaleciendo los rectos medios con ejercicios en consultorio y casa, logrando la reducción en la ruptura de la distancia del P.P.C. Ninguno de los estudios especifica cómo y con que fue tomado el P.P.C; la forma de medición presenta variaciones junto con las repeticiones realizadas a cada paciente.

Las vergencias fusionales positivas, en el estudio realizado en jóvenes por el CITT para el año 2005, reportó incremento significativo en el grupo OBVT al pasar de $11.3\Delta \pm 4.3$ a 29.7 ± 10.8 ($p=0.001$). Los pacientes del grupo OBPT presentaron cambios significativos

de 11.5 ± 4.4 a 17.5 ± 7 ($p=0.003$) y el grupo HBPP presentó mejoría significativa al pasar de 13.6 ± 7.1 a 24.2 ± 12.5 ($p=0.001$). Mientras que para el año 2010 el grupo CITT, comparó 4 opciones de tratamiento, reportando como resultado que el 80% del grupo OBVAT mejoró significativamente, seguido de un 56% para el grupo HBCVAT+, un 55% para el grupo de HBPP y un 33% para OBPT.

En el presente estudio, la reserva fusional positiva en visión próxima presentó incremento en el 85,7% en ruptura y una recuperación en el 71,4% de la población ≥ 15 D, aunque los estudios anteriores no evidencian el porcentaje de mejoría sobre la ruptura y recuperación, sino son generalizados en un solo valor, es posible observar que la terapia fortalece las amplitudes vergenciales desarrollando ejercicios en consultorio y casa, al compararlas con otras modalidades terapéuticas.

La sintomatología es un factor importante en pacientes con IC, ya que su mejoría es clave para el cumplimiento de la terapia visual. En la muestra estudiada se evidenció que el 48% de los pacientes mejoraron los síntomas posterior a las 12 semanas de tratamiento, aunque esta mejoría no fue significativa. Mientras, en el año 2010, el estudio que compara las 4 modalidades de tratamiento, evidenció que en el grupo OBVAT un 73% de sus pacientes fueron clasificados como asintomáticos o mejorados, mientras el 47% de los pacientes con HBPP presentaron mejoría en síntomas, seguido con el 43% con OBPT y 38% del grupo HBCVAT+. Para el estudio realizado en el 2005 los pacientes del grupo OBVT mostraron mejoría al pasar de 36.5 ± 8.7 a 20.7 ± 12.2 , mientras que los grupo OBPT mejoraron de 37.5 ± 11.4 a 25.2 ± 10.3 y el grupo de HBPP de 37.6 ± 7.7 a 26.5 ± 7.3 , sin embargo no hubo cambios significativos en ninguno de los tres grupo tras las 12 semanas de tratamiento ($p=0.15$).

De los estudios analizados anteriormente es posible afirmar que la modalidad de tratamiento que ha evidenciado mejoras significativas en signos y síntomas es la *Office Based Therapy o vision therapy/orthoptics*; Por otra parte, las otras modalidades de tratamiento han presentado mejorías sobre las mismas variables de interés, las cuales no han sido lo suficientemente significativas y/o relevantes pero a su vez han aumentado y/o mejorado la calidad de vida en la población estudiada, permitiendo el incremento en la realización de actividades en visión próxima con mayor frecuencia, y reduciendo los síntomas que afectan el diario vivir de la población.

CONCLUSIÓN

El presente estudio, reveló resultados semejantes a los estudios descritos anteriormente, en el cual se confirma que esta modalidad de tratamiento contro-

lada por el examinador mejora o elimina síntomas en la insuficiencia de convergencia, acercándose a valores normales de punto próximo de convergencia, reservas fusionales positivas, amplitud de acomodación y acomodación relativa positiva según la edad de los pacientes evaluados.

La modalidad de tratamiento más usada por optómetras y oftalmólogos es *pencil push ups* en Estados Unidos según Min Kim Y & Young Chun. Sin embargo, diferentes estudios evidencian cambios notables y con mayor rapidez y precisión en los pacientes que asisten a terapia visual semanal la cual es controlada por el examinador y la asignación de ejercicios para realizar en casa generando una terapia más activa.

La disminución y/o eliminación de síntomas posterior al tratamiento es positiva, ya que permite un mejor desarrollo de las actividades académicas en visión próxima; sin embargo en el estudio no se evidenció mejoría significativa en las cifras obtenidas por el investigador, sin embargo, la reducción de sintomatología fue válida para cada participante por el puntaje obtenido en la encuesta.

CONFLICTO DE INTERES. La autora no registra conflicto de interés en este artículo.

AGRADECIMIENTOS. Por su acompañamiento, paciencia y dedicación a la Dra Jenny Sanchez, durante todo el proceso académico, a los pacientes por su apoyo y asistencia a las terapias visuales en los consultorios de la Universidad El Bosque.

REFERENCIAS

1. Scheiman M, GI M, Cotter S, Cooper J, Kulp M, Rouse M, et al. A Randomized Clinical Trial of Treatments For Convergence Insufficiency in Children. Arch Ophthalmol 2005 Junio 2005;123(1):14-24.
2. Duam K. Characteristics of conergence insufficiency. 1988;65(6):426-438.
3. Serna A, Rogers D, McGregor M, Golden R, Bremer D, Rogers G. Treatment of symptomatic convergence insufficiency with a home-based computer orthoptic exercise program. 2011;15:140-43.
4. Molina N, Forero C. Insuficiencia de Convergencia. Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular 2010 Julio-Diciembre 2010;8(2):91-102.
5. Camacho Montoya M. Terapia y entrenamiento visual : una visión integral. Bogotá, D.C.: Universidad de la Salle, Facultad de Ciencias de la Salud; 2009.

6. Cacho Martínez P, García A, and Ruiz M. Treatment of accommodative and nonstrabismic binocular dysfunctions: A systematic review. 2009;80:702-16.
7. Paez S, Perea Y. Relación entre el sistema de acomodación, el sistema de vergencias y los problemas de lecto-escritura en los niños de segundo a cuarto de primaria de un colegio de Bogotá. NOVA 2007;5(7 57-64.):57-64.
8. Pons A, Verdú F. Fundamentos de la Vision Binocular. Primera Edicion ed. Valencia.: PUV; 2004.
9. Gutierrez O. Ortoptica. Primera Edicion ed. Ciudad de la Habana: Ciencias Medicas; 2006.
10. Evans B, Doshi S. Binocular Vision & Orthoptics: Investigation and Management. Primera Edición. ed. Reino Unido: Optician; 2001.
11. Rowe F. Clinical Orthoptics. Tercera Edicion ed. USA: Wiley -Blackwell; 2012.
12. Ansons AM, Davies H, Mein J. Diagnosis and management of ocular motility disorders. Oxford; Malden, Mass.: Blackwell Science; 2001.
13. Pickwell D, Matilla Rodríguez T, Bueno del Romo G, Bueno del Romo N. Anomalías de la visión binocular: investigación y tratamiento. Barcelona, España: Jims; 1996.
14. Borrás M, Gispets J, Ondategui J, Pacheco M, Sanchez E, Varon C. Vision Binocular Diagnóstico y Tratamiento. Primera Edicion ed. España: UPC; 1996.
15. Ramírez, P Efectividad del tratamiento ortoptico de insuficiencia de convergencia realizado a pacientes entre 13 y 25 años del IIO entre Enero y Octubre de 2007. Bogotá, Colombia: Universidad de la Salle; 2008.
16. Lavrich J. Convergence insufficiency and its current treatment. 2010;21:356-60.
17. Scheiman M, Wick B. Clinical Management of Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative and Eye Movement Disorders. Segunda Edicion. ed.: Philadelphia: Pippincott Williams & Wlkins; 2002.
18. Scheiman M, G Lynn M, Cotter S, Cooper J, Kulp M, Rouse M, et al. A Randomized Clinical Trial of Treatments for Symptomatic Convergence Insufficiency in Children. Arch Ophthalmol 2008 Octubre 2008;126(10):1336-49.
19. Scheiman M, Gallaway M, Cotter S, Kulp M, Rouse M, Hertle R. The Convergence Insufficiency Treatment Trial: Design, Methods, and Baseline Data. Ophthalmic Epidemiol 2008 Enero-Febrero 2008;15(1):24-36.
20. Porcar. E, Martinez. A. Prevalence of General Binocular Dysfunctions in a Population of University Students. Optom Vis Sci 1997 Febrero 1997;74(2):111-13.
21. Scheiman M, Kulp M, Cotter S, Gl M, Gallaway M, Boas M, et al. Vision therapy/orthoptics for symptomatic convergence insufficiency in children: treatment kinetics. Optom Vis Sci 2010 Agosto 2010;87(8):593-03.
22. Dusek W, Pierscionek B, McClelland J. An Evaluation of Clinical Treatment of Convergence Insufficiency for Children with Reading Difficulties. BMC Ophthalmology 2011 11 Agosto 2011;11.
23. Scheiman M, Gallaway M, Frantz K, Peters R, Hatch S, Cuff M, et al. Nearpoint of Convergence: Test Procedure, Target Selection, and Normative Data. Optom Vis Sci 2003 Marzo 2003;8(3):214-25.
24. Scheiman M, G Lynn M, Cotter S, Kulp M, Cooper J, Rouse M, et al. A Randomized Clinical Trial of Vision Therapy/ Orthoptics versus Pencil Pushups for the Treatment of Convergence Insufficiency in Young Adults. Optom Vis Sci 2005 Julio 2005;82(7):E583-E595.
25. Scheiman M, Cooper J, Lynn M, Land P, Cotter S, Borsting E, et al. A Survey of Treatment Modalities for Convergence Insufficiency. Optom Vis Sci 2002 Marzo;79(3):151-57.
26. Scheiman M, Cotter S, Rouse M, G L M, Kulp M, Cooper J, et al. Randomised clinical trial of the effectiveness of base-in prism reading glasses versus placebo reading glasses for symptomatic convergence insufficiency in children. Br J Ophthalmol 2005;89:1318-23.
27. Gallaway M, Scheiman M, Malhotra K. The Effectiveness of Pencil Pushups Treatment for Convergence Insufficiency: A Pilot Study. Optom Vis Sci 2002 Abril 2002;79(4):265-67.
28. Min Kimy K, Young Chun B. Effectiveness of Home-Based Pencil Push-ups (HBPP) for Patients with Symptomatic Convergence Insufficiency. KJO 2011 Junio 2011;25(3):185-88.
29. Scheiman M, Rouse M, Kulp M, Cotter S, Hertle R, Gl M. Treatment of convergence insufficiency in childhood: a current perspective. Optom Vis Sci 2009 Mayo 2009;86(5):420-28.
30. Rouse M, Borsting E, GL M, Cotter S, Kulp M, Scheiman M, et al. Validity of the Convergence Insufficiency Symptom Survey: A Confirmatory Study. Optom Vis Sci 2009 Abril 2009;86(4):357-63.