

January 2010

Insuficiencia de convergencia

Nancy Piedad Molina M.

Centro de Investigación en Salud y Visión (CISVI), nanmolina@unisalle.edu.co

Cindy Forero Mora

Universidad de La Salle, Bogotá, revistasaludvisual@lasalle.edu.co

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/svo>



Part of the [Eye Diseases Commons](#), [Optometry Commons](#), [Other Analytical, Diagnostic and Therapeutic Techniques and Equipment Commons](#), and the [Vision Science Commons](#)

Citación recomendada

Molina M. NP y Forero Mora C. Insuficiencia de convergencia. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul.* 2010;(2): 91-102. doi: <https://doi.org/10.19052/sv.821>

This Artículo de Investigación is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Insuficiencia de convergencia

Nancy Piedad Molina M.*
Cindy Forero Mora**

RESUMEN

Este artículo se propone hacer una revisión sobre la insuficiencia de convergencia, su definición, etiología, signos, síntomas y tratamiento, para lo cual se realizó una búsqueda de artículos en bases de datos desde 1980 hasta el 2010. En la práctica clínica es común encontrar pacientes con insuficiencia de convergencia, problema de la visión binocular que consiste en la dificultad para obtener o mantener una convergencia adecuada sin esfuerzo. Aunque es una condición benigna que se produce porque las capacidades visuales del paciente no son suficientes con respecto a su demanda en visión próxima, ocasiona gran sintomatología y astenopia en el paciente,

dificultando su rendimiento y calidad de vida. La prevalencia de insuficiencia de convergencia se encuentra entre el 4 al 6%. El tratamiento implica la corrección óptica apropiada de cualquier error refractivo y la realización de terapia activa. El tratamiento recomendado consta de tres fases, cada una con objetivos diferentes que son desarrolladas en casa y en el consultorio durante 12 a 24 semanas dependiendo de la severidad de la condición, la edad del paciente y las funciones que se encuentran alteradas.

Palabras clave: insuficiencia de convergencia, ortoptica, visión binocular.

* Optómetra Especialista en Pedagogía y Docencia Universitaria. Candidata a Msc. en Ciencias de la Visión. Grupo Optometría Pediátrica, Centro de Investigación en Salud y Visión (CISVI). Correo electrónico: nanmolina@unisalle.edu.co

** Optómetra de la Universidad de La Salle.

Fecha de recepción: 30 de julio del 2010

Fecha de aprobación: 10 de septiembre del 2010

Convergence insufficiency

ABSTRACT

The purpose of this article is to review about convergence insufficiency, its definition, etiology, signs, symptoms and treatment. It was made an article search in data bases from 1980 to 2010. Convergence Insufficiency (CI) is one of the most common binocular vision problems and it has been defined as the inability to maintain an adequate convergence without effort. This is typically a benign and idiopathic condition that represents a lack of concordance between visual abilities and its near work demands,

the main complaint is near vision asthenopia. The prevalence is 4.2% to 6%. Treatment involves the correction of any refractive error, and active therapy. The recommended treatment has three phases each one with different goals at home and office during 12 to 24 months depending on the variety of the condition, patient's age and anomalous visual functions.

Keywords: convergence insufficiency, orthoptics, binocular vision.

INTRODUCCIÓN

Este artículo se propone hacer una revisión sobre la insuficiencia de convergencia, su definición, etiología, signos, síntomas y tratamientos, para lo cual se realizó una búsqueda de artículos en bases de datos desde 1980 hasta el 2010.

La insuficiencia de convergencia (IC) se ha postulado como uno de los problemas de la visión binocular más comunes y se ha definido en sentido amplio como la inhabilidad para obtener o mantener una convergencia adecuada sin esfuerzo (Borrás, Ondátegui, Pacheco, Varón y Gispets, 1997; Daum, 1988; Enrile, Fernandez y Pauné, 2004; Rouse, Borsting, Hyman, Hussein, Cotter Flynn, Scheiman, Gallaway y De Land, 1999; Rutstein y Daum, 1998; Scheiman y Wick, 2002; Scheiman, 2002).

Esta es típicamente una condición benigna e idiopática que representa una falta de concordancia entre las capacidades visuales del paciente y sus demandas de visión próxima (Weissberg, 2004), por lo que la queja más frecuente de estos pacientes es la astenopia en visión próxima, originada en el esfuerzo constante para mantener la fusión en su trabajo de cerca. La astenopia reúne cefaleas frontales, enrojecimiento ocular, lagrimeo y fotofobia (Cuéllar, 1994).

En estudios que han utilizado una definición estandarizada de insuficiencia de convergencia se ha reportado una prevalencia del 4,2% al 6% (Brautaset y Jennings, 2006). Rouse et ál. (198) encontraron que la insuficiencia de convergencia es frecuente en niños de quinto y sexto grado (13%) con un 4,2% de niños presentando tres signos de IC y el 8,8% presentando dos signos de IC. Porcar y Martínez-Palomera (1997), en su estudio, encontraron este problema en el 7,7% de una población de 65 estudiantes universitarios y Jiménez et ál. (s.f.) encontraron una prevalencia del

2,07% en un grupo de 1024 escolares entre 6 y 12 años en España.

Se han sugerido muchas etiologías para la insuficiencia de convergencia, aunque se asume que ésta es de origen central, causando una deficiencia en la relación acomodación convergencia (ACA), es decir, una ruptura en la interacción entre la acomodación y la convergencia o convergencia deficiente (Rutstein y Daum, 1998; Von Noorden, 1990). Otras posibles causas son, según Pickwell y Evans, 2002: insuficiencia de acomodación, factores anatómicos (distancia interpupilar amplia) y otros menos comunes como ambliopías o forias verticales descompensadas.

Entre los diagnósticos diferenciales están: pseudoinsuficiencia de convergencia, exoforia básica, parálisis de convergencia y exceso de divergencia. Existen además otras patologías que se deben descartar como debilidad general, desórdenes metabólicos, infecciones locales, trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), problemas endocrinos, tumores, lesiones occipitales, trauma cefálico, encefalitis, esclerosis múltiple, enfermedad de Parkinson y síndrome de Parinaud (Rutstein y Daum, 1998).

En cuanto a su clasificación la IC puede ser primaria, cuando se da por cambios en la demanda visual de cerca, problemas de salud, ansiedad o falta de sueño; y secundaria en el caso de exoforia/tropía, problemas acomodativos, paresias o parálisis del recto medio, lesiones cerebrales o traumas (Evans y Doshi, 2001). Otros autores como Ansons, Davis y Mein (2001) clasifican la IC asociada con amplitudes de acomodación bajas como primaria, mientras Bishop (citado por Pickwell, 2002) la clasifica como secundaria.

Los síntomas comunes de la IC incluyen: astenopia, tensión ocular, cefalea, visión borrosa, diplopía, somnolencia, dificultad para la concentración,

movimiento del impreso y pérdida de comprensión después de cortos periodos de lectura o realización de actividades de cerca (Adler, 2002; Daum, 1984; Rouse et ál., 1998; Scheiman y Gallaway, 2009). Otros síntomas asociados son quemazón, lagrimeo y diplopía constante (García, 2008). Algunos pacientes reportan ser asintomáticos; en estos casos es importante revisar si hay supresión, indagar si el paciente evita las actividades en visión próxima o se tapa un ojo mientras lee (Scheiman, 2008). La IC interfiriere con la lectura y el trabajo de cerca realizado en la escuela o el trabajo, impactando negativamente la calidad de vida de los pacientes (CITT 2008).

La literatura reporta como signos clínicos de la IC: punto próximo de convergencia alejado diplopía de 5 cm (Maples y Hoenes, 2007) o 6 cm (Hayes et ál., 1998) en niños de edad escolar y en adultos de 5 cm y recuperación de 7 cm (Scheiman et ál., 2003); mayor exoforia de cerca que de lejos; AC/A bajo (menor de 3:1); baja ARP o reservas fusionales positivas disminuidas o insuficientes para el tamaño de la exoforia y exceso de acomodación en VP (ausencia o reducción en el lag de acomodación), y alteración en la facilidad de vergencias para base externa (Enrile, Fernández y Pauné, 2004; García, 2008; Press, 2008; Rosembaum y Santiago, 1999; Rouse et ál., 1999; Rutstein y Daum, 1998; Scheiman y Wick, 2002). Estas alteraciones son determinadas a través de test clínicos que hacen parte del examen (Ramírez, 2008).

La investigación realizada por Marran, De Land y Nguyen (2006) muestra que la insuficiencia de convergencia es una condición clínica única que puede ocurrir sin una insuficiencia de acomodación comórbida, esto es, no toda IC es una pseudo IC o está ocasionada por una Insuficiencia acomodativa de base.

En el 2003, Borsting et ál. (2003) validaron el Convergence Insufficiency Symptom Survey (CISS) en niños de 9 a 18 años; en el 2004 Rouse et ál. (2004)

validaron este instrumento en adultos entre 19 y 30 años, y fue revalidado por Convergence Insufficiency Treatment Trial (CITT) Investigator Group en el 2009. El CISS es un cuestionario que consta de 15 preguntas acerca de síntomas típicos de la IC (tabla 1), en las que el paciente tiene 5 opciones de respuesta según la frecuencia de éstos. Cada respuesta tiene un puntaje siendo nunca (0), casi nunca (1), a veces (2), casi siempre (3) o siempre (4) obteniendo un rango de 0 a 60 puntos. Los niños entre 9 y 17 años con un puntaje mayor o igual a 16 presentan IC. En adultos el puntaje debe ser mayor o igual a 21 (Scheiman, 2008). Los resultados de estos estudios han mostrado que el CISS es un instrumento válido y confiable para el diagnóstico de la IC en adultos y niños. Además la aplicación del CISS guía al profesional acerca de la efectividad del plan de tratamiento que está usando con su paciente (Borsting et ál., 2003).

TABLA 1. CUESTIONARIO PARA LOS SÍNTOMAS DE INSUFICIENCIA DE CONVERGENCIA (BORSTING ET ÁL., 2003)

Preguntas
¿Sus ojos se sienten cansados cuando lee o trabaja de cerca?
¿Se siente incómodo cuando lee o trabaja de cerca?
¿Le duele la cabeza cuando lee o trabaja de cerca?
¿Siente sueño cuando lee o trabaja de cerca?
¿Pierde la concentración cuando lee o trabaja de cerca?
¿Tiene problemas para recordar lo que leyó?
¿Presenta visión doble cuando lee o trabaja de cerca?
¿Siente que las palabras se mueven, nadan o flotan cuando lee o trabaja de cerca?
¿Siente que lee despacio?
¿Sus ojos duelen cuando lee o trabaja de cerca?
¿Siente sus ojos inflamados cuando lee o trabaja de cerca?
¿Siente "tirones o punzadas" cuando lee o trabaja de cerca?
¿Nota que las palabras se emborronan cuando lee o trabaja de cerca?
¿Pierde el lugar en que iba leyendo?
¿Tiene que releer la misma línea de palabras cuando lee?

TRATAMIENTO

CORRECCIÓN ÓPTICA T3

La corrección óptica apropiada de cualquier error refractivo es la primera consideración para el tratamiento de las personas con anomalías de la acomodación o de las vergencias (Ansons, Davies y Mein, 2001; Cooper et ál., 1998; Camacho, 2009).

Scheiman (2008) recomienda corregir sólo los grados altos de miopía, ya que la miopía baja puede ser producto de un exceso de acomodación consecuente de la IC. Se debe monitorear el grado de miopía durante el tratamiento; si no disminuye se debe corregir. Para los hipermétropes el profesional debe decidir si corrige o no, y en el caso de hacerlo, definir si dará corrección total o parcial ya que al corregirla se puede aumentar el ángulo de la exoforia de cerca, lo que puede resultar en una exotropía intermitente, aumentando así la sintomatología.

CORRECCIÓN PRISMÁTICA

Un ensayo clínico prospectivo aleatorio doble ciego diseñado por Scheiman et ál. y el Convergence Insufficiency Treatment Trial (CITT) Study Group (2005) evaluaron la efectividad de los prismas base interna en el tratamiento de la IC. El objetivo de este estudio fue determinar si las gafas con prismas base interna (calculados con base en el criterio de Sheard) eran más efectivas que un placebo para mejorar los signos y síntomas asociados con la IC sintomática en niños de 9 a 18 años. Los investigadores encontraron que ninguno de los dos grupos mostró cambios significativos en el punto próximo de convergencia (PPC) o la reserva fusional positiva de cerca, aunque cerca de la mitad de los niños asignados a cada grupo, mostró disminución en los síntomas a un nivel considerado clínicamente como asintomático sugiriendo un efecto placebo en ambos grupos.

TERAPIA ACTIVA

Hasta hace poco tiempo, había falta de consenso acerca del tratamiento más apropiado para la IC, especialmente por la falta de investigaciones que confirmaran la efectividad de la terapia activa. Los estudios del Convergence Insufficiency Treatment Trial (CITT) fueron ensayos clínicos aleatorios diseñados con el fin de determinar la mejor opción de tratamiento para la IC. Cada uno incluyó grupo control placebo y usó examinadores enmascarados para la evaluación de los resultados. La IC sintomática fue definida como: exodesviación de cerca mayor por lo menos cuatro prismas comparada con la de lejos, ruptura del punto próximo de convergencia a los 6 cm o más lejos, reservas fusionales positivas insuficientes (fallando criterio de Sheard o RFP menor a 15 prismas en el emborronamiento o diplopía), un puntaje sintomático en el CISS.

El estudio Piloto del CITT (Scheiman et ál., 2005) fue un ensayo clínico multicéntrico de 47 niños con edades entre 9 y 18 años con IC sintomática, quienes fueron asignados al azar para recibir un programa de 12 semanas de ejercicios caseros de acercamiento con lápiz, ejercicios de entrenamiento visual y terapia placebo en consultorio.

Al grupo que realizó los ejercicios caseros de acercamiento con lápiz se le prescribieron para ser realizados durante 15 minutos diarios, cinco días a la semana usando letras pequeñas en un lápiz como objeto de fijación y un control de atención de diplopía fisiológica. El grupo que realizó los ejercicios de entrenamiento visual en el consultorio recibió terapias de 60 minutos (secuencia específica de procedimientos estándar de vergencia y acomodación) y adicionalmente ejercicios caseros de 15 minutos al día, por 5 días.

Los pacientes en el grupo de terapia placebo también recibieron 60 minutos de terapia en el consultorio y

también se les prescribió terapia casera para realizarla 15 minutos al día por cinco días, aunque los procedimientos aplicados a estos pacientes fueron diseñados para parecer reales, éstos no estimulaban las habilidades de vergencia, acomodación o movimientos sacádicos finos más allá de las actividades de la vida cotidiana normal. En este estudio se encontró que la terapia ortóptica en consultorio fue más efectiva que los ejercicios caseros de acercamiento con lápiz o la terapia placebo para reducir los síntomas y mejorar los signos; más aún, este fue el único tratamiento que condujo a la normalización de los signos y síntomas de IC. No se encontró que los ejercicios caseros de acercamiento fueran más efectivos que la terapia placebo.

El Convergence Insufficiency Treatment Trial a gran escala ensayo clínico aleatorizado para tratamiento de IC (Convergence Insufficiency Treatment Trial group, 2008) fue un estudio multicéntrico con 221 niños de 9 a 17 años con IC sintomática, quienes fueron asignados aleatoriamente para recibir un programa de 12 semanas realizando una de las modalidades de terapia entre cuatro posibles. Un grupo realizó ejercicios caseros de acercamiento con lápiz, otro grupo terapia casera con ejercicios computarizados de vergencia y acomodación y ejercicios de acercamiento de lápiz para refuerzo, otro grupo terapia de consultorio de vergencia y acomodación y ejercicios caseros de refuerzo, y otro grupo terapia placebo en consultorio.

El tratamiento para los grupos que fueron asignados a terapia de consultorio más terapia en casa y que fueron asignados a terapia casera tuvo el mismo protocolo mencionado anteriormente. A los pacientes asignados al grupo basado en ejercicios con computador en casa para trabajar vergencia y acomodación se les prescribieron 25 minutos de terapia con el Home Therapy System (HTS/CVS) (www.visiontherapysolutions.com) y 5 minutos por día de acercamiento con lápiz, durante 5 días a la semana.

La terapia con computador incluía estímulo acomodativo, vergencias bases interna y externa, vergencia con autoslides, saltos de vergencia usando tarjetas de estereopsis con puntos.

Los terapeutas contactaban a los pacientes de las terapias en casa por teléfono una vez a la semana para repasar los procedimientos y motivarlos para que se adhirieran al tratamiento. A los pacientes de los cuatro grupos se les instruyó para llevar un registro de su desempeño durante cada sesión de terapia en casa.

Después de 12 semanas de tratamiento el puntaje del grupo con terapias en consultorio fue significativamente más bajo (15,1) que aquel de los grupos con terapia casera de acercamiento con lápiz, terapia en casa con computador y terapia placebo en consultorio: 21,3; 24,7 y 21,9 respectivamente ($p < 0,001$ para cada comparación. El puntaje inicial del CISS como criterio de inclusión era mayor o igual a 16). Aunque los síntomas mejoraron algo en los dos grupos con terapias caseras, estos tratamientos no mostraron ser más efectivos que la terapia placebo en consultorio. Posterior al tratamiento, el 73% de los pacientes asignados al grupo de terapia en consultorio lograron un puntaje normal o mejor (disminución de 10 puntos o más) en el CISS, en contraste con el 47% asignado al grupo de terapia casera con lápiz, el 39% del grupo asignado al grupo de terapia en casa con computador y el 43% de los asignados al grupo de terapia placebo en consultorio.

Un estudio que evaluó las historias clínicas de pacientes que habían sido tratados semanalmente con terapia visual en consultorio suplementadas con terapia casera para IC, demostró que la terapia visual es un método efectivo para el tratamiento de la IC (Adler, 2002). Muchos de los niños con edades entre los 9 y 17 años que fueron asintomáticos después de un tratamiento de 12 semanas para IC, mantuvieron su mejoría por lo menos un año después de haber discontinuado el tratamiento (Convergence Insufficiency Treatment Trial Group, 2009).

Debido a que la terapia en consultorio ha demostrado ser el tratamiento más efectivo, esta forma de terapia debe ser el tratamiento de primera línea para la IC (Evans, 2005; Pratt-Johnson y Tillson, 2001; Scheiman et ál., 2009; Wright y Spiegel, 2003). Se ha demostrado que la terapia de consultorio para vergencia y acomodación concomitante con ejercicios caseros resulta en un mejoramiento más rápido de los síntomas y signos (PPC y la RFP), y que los pacientes alcanzan el éxito según criterios predeterminados (Scheiman et ál.; Convergence Insufficiency Treatment Trial Study Group, 2010).

Una insuficiencia de convergencia transitoria puede estar asociada con estrés temporal o un deterioro en la salud, de tal manera que si el paciente presenta algún problema de salud al momento del examen, es muy importante volver a valorarlo cuando el problema de salud haya sido evaluado por el médico general, antes de iniciar el tratamiento (Stidwill, 1998).

El objetivo de la terapia visual activa no es directamente desarrollar “fuerza muscular”, sino cambiar los mecanismos neurofisiológicos de “control vergencial” por medio de repeticiones de un estímulo visual específico. La idea es estimular todo el cerebro, en especial los centros encargados de las tareas visuales. La respuesta muscular es sólo una parte de la visión binocular (Caloroso y Rouse, 2007).

El tratamiento recomendado para la insuficiencia de convergencia consta de tres fases, cada una con objetivos diferentes (tabla 2) que son desarrolladas en casa y en el consultorio durante 12 a 24 semanas dependiendo de la severidad de la condición, la edad del paciente y su motivación y colaboración con la terapia en casa. Esta terapia debe incluir acomodación, vergencias y técnicas de espacio libre o círculos excéntricos 3 veces por semana de 10 a 15 minutos cada sesión (Scheiman, 2008). Se ha sostenido que los ejercicios más efectivos para el tratamiento de la

insuficiencia de convergencia son aquellos que usan un esfuerzo sostenido de la convergencia para mejorar la convergencia tónica, o los cambios rápidos repetitivos y rápidos en la posición del estímulo para mejorar la convergencia proximal (Arnoldi y Reynolds, 2007).

TABLA 2. OBJETIVOS DE LA TERAPIA VISUAL (SCHEIMAN Y WICK, 2002)

Fase 1
Crear una relación de trabajo con el paciente
Normalizar motilidad ocular (sacadas y seguimiento)
Desarrollar convergencia voluntaria
Normalizar la amplitud y la habilidad de estimular y relajar la acomodación
Fase 2
Eliminar la supresión
Normalizar la reserva fusional positiva
Normalizar la facilidad de vergencias positivas
Trabajar alternamente reservas y facilidad de vergencias negativas
Fase 3
Trabajar saltos de vergencias
Integrar trabajos de vergencias con cambios de acomodación
Integrar trabajos de vergencias con sacadas y versiones

Los elementos más utilizados para la terapia de IC son: cordón de Brock, tarjeta de barriles, lentes de +2,00 a -6,00 en cambios de 0,50 D, flipper de +1,50/-1,50 y +2,00/-2,00, prismas sueltos, cartillas de visión próxima y cartillas de Hart, regla de apertura, transanaglifos, círculos excéntricos, tarjetas salvavidas, tarjetas de espacio libre y barra de lectura, entre otros.

Dentro de la terapia activa se han venido utilizando además, programas de computador, los cuales según Camacho (2006) logran un entrenamiento más lúdico, involucrando el entrenamiento en la vida cotidiana; por tanto y basados en la evidencia y en el protocolo de tratamiento descrito por el CITT, en la Universidad de La Salle se diseñó un CD interactivo que incluye una serie de ejercicios para la terapia visual activa para el paciente y el examinador, los cua-

les se convierten en una herramienta muy útil para el manejo de la IC. El esquema de terapia se muestra en la tabla 3 (Forero, 2010).

TABLA 3. DISEÑO DE TERAPIA ACTIVA PARA INSUFICIENCIA DE CONVERGENCIA BASADO EN EL CITT (FORERO, 2010)

Fase 1		
Amplitud y flexibilidad de acomodación, motilidad ocular, convergencia voluntaria		
Técnicas en consultorio		
Acomodación	Motilidad	Convergencia voluntaria
Texto + lentes sueltos	Columnas para sacadicos	Cordón de Brock
Texto + flippers	Juego de búsqueda	
	Juego del carro	
	Laberinto	
Técnicas en casa		
Cambio de foco	Juego del topo	Cordón de Brock
	Juego de la pelota	
Fase 2		
Antisupresivos, reservas fusionales positivas, acomodación		
Técnicas en consultorio		
Antisupresivos	RFP	Acomodación
Transanaglifos	Técnicas de espacio libre	Reforzar facilidad de AC
Círculos excéntricos	Círculos excéntricos	
Técnicas en casa		
Transanaglifos	Técnicas de espacio libre	Cambio de foco
Video antisupresión		
Fase 3		
Saltos vergenciales, integración vergencias-supresión-acomodación, vergencias + movimiento		
Técnicas en consultorio		
Saltos vergenciales	Vergencias / supresión acomodación	Vergencias - movimiento
Transanaglifos	Transanaglifos + lentes	Círculos excéntricos en mov.
	Barra de lectura + lentes	
Técnicas en casa		
Transanaglifos	Círculos coloreados	Círculos excéntricos en mov.

FASE 1. AMPLITUD Y FLEXIBILIDAD DE ACOMODACIÓN

Con el tratamiento se busca restaurar la amplitud y facilidad de acomodación normal para la edad del paciente. Se debe tener en cuenta si puede acomodar y qué tan rápido lo logra (Scheiman, 2008).

Se utilizan cartillas de visión próxima + lentes negativos para trabajar amplitud, y flipper para trabajar flexibilidad de acomodación. Se realiza inicialmente monocular y luego binocular. Para trabajar en la casa se incluyen ejercicios de cambio de foco (cartillas de Hart).

Diplopía fisiológica (cordón de Brock, tarjeta de barriles). Asiste en el desarrollo de la convergencia voluntaria mientras controla la supresión. Pretende lograr convergencia voluntaria a 2,5 cm de la nariz, para lo cual se coloca una de las bolas a 15 cm de los ojos del paciente y se le pide que la mire. Debe ver una bola y el cordón debe verse doble. Si el paciente reporta ver una bola y un cordón con ambos ojos abiertos se debe mover el cordón de izquierda a derecha muy despacio hasta lograr la respuesta deseada. Si no lo logra, el paciente está suprimiendo uno de sus ojos, en este caso se debe alejar o acercar suavemente la cuerda hasta lograr la respuesta indicada; si la supresión continúa se deben incluir interruptores de supresión como un cover o gafas rojo-verde (Caloroso y Rouse, 2007).

FASE 2. RESERVAS FUSIONALES POSITIVAS (TARJETAS DE ESPACIO LIBRE Y CÍRCULOS EXCÉNTRICOS)

Son un número variable de tarjetas y todas son utilizadas de manera similar basadas en el mismo principio de fusión cruzada (Caloroso y Rouse, 2007). El objetivo es aumentar la habilidad de convergencia, además de incrementar la velocidad de vergencia fusional y tratar la supresión (Scheiman, 2008).

Para muchos pacientes estos ejercicios son suficientes para tratar la exoforia de cerca, pero para otros es necesario realizar ejercicios complementarios (Evans y Doshi, 2001). La meta se cumple cuando el paciente logra mantener la imagen fusionada y clara por 1 minuto.

Supresión (transanaglifos). Consiste en una serie de tarjetas (una roja y otra verde) idénticas que trabajan reservas fusionales positivas y negativas y eliminan la supresión. El paciente debe ubicar las tarjetas a 40 cm de sus ojos y utilizar gafas rojo-verde; el ojo con el filtro rojo (izquierdo) sólo verá la imagen verde y el ojo con el filtro verde (derecho) sólo verá la imagen roja. Ambas tarjetas son superpuestas una sobre la otra y se comienzan a desplazar lateralmente de manera que cuando el paciente las fusione tenga la sensación de estereopsis (Caloroso y Rouse, 2007). Se comienza a mover la imagen verde hacia la derecha y la roja hacia la izquierda obteniendo así movimiento de convergencia.

FASE 3. SUPRESIÓN + FACILIDAD DE ACOMODACIÓN

Barra de lectura. Elimina la supresión y al ser utilizada con flippers se convierte en un tratamiento integrado de facilidad de acomodación + antisupe- sión. Consiste en una serie de rayas verticales rojas y verdes alternadas que son colocadas sobre un texto, las cuales el paciente debe leer con gafas rojo verde para realizar esta tarea. Una vez comience se puede inducir demanda acomodativa con flippers o lentes sueltos (Scheiman, 2008).

Base externa + movimiento. Se puede trabajar con tarjetas de espacio libre. Incrementa las reservas fusionales positivas y la habilidad para converger sin esfuerzo (CITT, 2009). El paciente debe tratar de fusionar y aclarar los círculos. Una vez lo logra los círculos se moverán lentamente y el paciente debe

mantener la imagen fusionada y clara por 1 minuto (Griffin, Grisham y Ciuffreda, 2002).

Base externa + acomodación. Integra vergencias-antisupresión y acomodación. Se trabaja aumentando la dificultad de los transanaglifos agregando lentes sueltos o flippers para inducir acomodación, de tal manera que el paciente controle demandas prismáticas y acomodativas al mismo tiempo.

Mantenimiento de la terapia visual. Se debe realizar una reevaluación de las condiciones en que concluyó el paciente las tres fases de tratamiento. Durante los 6 meses siguientes el paciente debe seguir con su terapia casera 1 vez por semana de 10 a 15 minutos cada sesión; al finalizar este tiempo debe asistir a una nueva evaluación. El siguiente paso es trabajar con los círculos excéntricos una vez al mes para monitorear el estado de su sistema visual. Si el paciente nota que su estado ha desmejorado se debe extender el tiempo de realización de esta tarea y asistir a control anual (Scheiman, 2008).

CONCLUSIONES

La IC es el problema no estrófico de visión binocular más común actualmente. De cada 100 escolares 5 la padecen. Sus síntomas pueden llegar a ser muy molestos al punto de llevar al paciente a no querer realizar actividades en visión próxima. Por estas razones el optómetra no sólo debe conocer y entender este problema, sino que además debe estar en capacidad de explicar claramente y con información veraz al paciente su tipo de problema motor, los objetivos del tratamiento y las consecuencias de no realizarlo, además de contar con las herramientas necesarias para tratar la IC en su consultorio y ser el encargado de motivar al paciente para que realice de manera adecuada y eficaz la terapia en casa, ya que esta combinación arroja los mejores resultados de tratamiento.

El optómetra debe encargarse únicamente de recetar una serie de ejercicios a su paciente, sino que además, como conocedor de la fisiología ocular, está en capacidad de diseñar modelos o instrumentos de terapia visual activa para cualquier tipo de disfunción de la visión binocular. Este campo en la optometría está un poco olvidado.

BIBLIOGRAFÍA

- Adler, P. (2002). Efficacy of treatment for convergence insufficiency using vision therapy. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 22, 565-571.
- Ansons, A., Davies, H. y Mein, J. (2001). *Diagnosis and management of ocular motility disorders*. (3rd Ed.). Londres: Blackwell Sciences.
- Arnoldi, K. y Reynolds, J. (2007). A review of convergence insufficiency: what are we really accomplishing with exercises? *American Orthoptic Journal*, 57, 1, 123-130.
- Borrás, M., Ondategui, J., Pacheco, M., Varon, M., Sánchez, E. y Gispets, J. (1997). *Visión Binocular Diagnóstico y Tratamiento*. Barcelona: UPC.
- Borsting, J. et ál. (2003). Validity and reliability of the revised convergence insufficiency symptom survey in children aged 9 to 18 years. *Optometry and Vision Science*, 80, 12, 832-838.
- Brautaset, R. y Jennings, A. (2006). Effects of orthoptic treatment on the CA/C and AC/A ratios in convergence insufficiency. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 47, 2876-2880.
- Caloroso, E. y Rouse, M. (2007). *Clinical Management of Strabismus*. Boston: Butterworth Heinemann.
- Camacho, M. (2006). Pasado, presente y futuro de la ortóptica ¿hasta cuándo intervenir? *Ciencia y Tecnología para la salud visual y ocular*, 7, Parte I, 117-120.
- (2009). *Terapia y entrenamiento visual: una visión integral*. Bogotá: Ediciones Unisalle.
- Convergence Insufficiency Treatment Trial Investigator Group (CITT) (2005). *Manual of Procedures*. Consultado el 12 de julio del 2010 en <http://optometry.osu.edu/research/CITT/pdfs/MOPChapter08.pdf>
- (2008a). The Convergence Insufficiency Treatment Trial: design, methods, and baseline data. *Ophthalmic Epidemiology*, 15, 1, 24-36.
- (2008b). A randomized clinical trial of treatments for symptomatic convergence insufficiency in children. *Archives of Ophthalmology*. 126, 10, 1336-1349.
- (2009a). Validity of the convergence insufficiency symptom survey: a confirmatory study. *Optometry and Vision Science*, 86, 4, 357-363.
- (2009b). Long term effectiveness of treatments for symptomatic convergence insufficiency in children. *Optometry and Vision Science*, 86, 9, 1096-1103.
- Cooper, J., Burns, C., Cotter, S., Daum, K., Griffin, J. y Scheiman, M. (1998). Optometric Clinical Practice Guideline: Care of the Patient with Accommodative and Vergence Dysfunction. *American Optometric Association*.
- Cuéllar, Z. (1994). Insuficiencia de convergencia. *Franja Visual*, 6, 17, 26-39.
- Daum, K.M. (1984). Convergence insufficiency. *American Journal of Optometry and Physiological Optics*, 61, 16-22.
- (1988). Characteristics of convergence insufficiency. *American Journal of Optometry and Physiological Optics*, 65, 6, 426-38.
- Enrile, M., Fernández, D. y Pauné, J. (2004). Efectividad en el tratamiento de la insuficiencia de convergencia. *Acta Estrabológica*, 23, 1, 5-12.

- Evans, B. (2005). *Binocular Vision*. (1st Ed.). Edinger: Masson Elsevier.
- Evans, B. y Doshi, S. (2001). *Binocular vision and orthoptics*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Forero, C. (2010). Programa para el tratamiento de la insuficiencia de convergencia en casa y consultorio. (Tesis de grado programa de Optometría). Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia.
- García, M. (2008). Insuficiencia de convergencia y déficit de atención: A propósito de un caso. *Gaceta Óptica*, 430, 18-22.
- Griffin, J., Grisham, J.D. y Ciuffreda, K.J. (2002). *Binocular Anomalies: diagnosis and vision therapy*. (4th Ed.). Boston: Butterworth Heinemann.
- Hayes, G.J. et ál. (1998). Normative values for the nearpoint of convergence of elementary schoolchildren. *Optometry and vision Science*, 75, 7, 506-512.
- Jiménez, R., Lázaro, M., García, J. y Pérez, M. (s.f.). *Análisis de la prevalencia de insuficiencia de convergencia en escolares según diferentes criterios de diagnóstico*. Consultado el 22 de julio del 2010 en <http://www.optica.unican.es/rno7/Contribuciones/articulospdf/Jimenez.pdf>
- Maples, W. y Hoenes, R. (2007). Near point of convergence norms measured in elementary school children. *Optometry and Vision Science*, 84, 3, 224-228.
- Marran, L.F., De Land P.N. y Nguyen, A.L. (2006). Accommodative Insufficiency is the primary source of symptoms in children diagnosed with convergence insufficiency. *Optometry and Vision Science*, 83, 5, 281-289.
- Pickwell y Evans, B. (2002). *Binocular vision anomalies investigation and treatment*. (4th Ed.). Boston: Butterworth-Heinemann.
- Porcar, E. y Martínez-Palomera, A. (1997). Prevalence of general binocular dysfunctions in a population of university students. *Optometry and Vision Science*, 74, 2, 111-113.
- Pratt-Johnson, J. y Tillson, G. (2001). *Management of strabismus and amblyopia: a practical guide*. (2nd Ed.). Nueva York: Thieme.
- Press, L. (2008). *Applied concepts in vision therapy*. Missouri: Mosby.
- Ramírez, P. (2008). Efectividad del tratamiento ortoptico de insuficiencias de convergencia realizado a pacientes entre 13 y 25 años del IIO entre enero y octubre del 2007. (Tesis de grado programa de Optometría). Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia.
- Rosebaum, A. y Santiago, A. (1999). *Clinical strabismus management*. Philadelphia: Saunders company.
- Rouse, M.W. et ál. (1998). Frequency of convergence insufficiency in optometry clinical settings. *Optometry and Vision Science*, 75, 88-96.
- (1999). Frequency of convergence insufficiency among fifth and sixth graders. *Optometry and Vision Science*, 76, 643-649.
- (2004). Validity and reliability of the revised convergence insufficiency symptom survey in adults. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 24, 5, 384-390.
- Rutstein, R. y Daum, K. (1998). *Anomalies of binocular vision: diagnosis and management*. St. Louis: Mosby.
- Scheiman, M. (2002). *Understanding and managing vision deficits*. (2nd Ed.). Philadelphia: Slack Incorporated.
- (2008). *Clinical management of binocular vision*. (3rd Ed.). Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins.

- Scheiman, M. y Wick, B. (2002). *Clinical management of binocular vision: heterophoric, accommodative and eye movement disorders*. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins.
- Scheiman, M. et ál. (2003). Nearpoint of convergence: test procedure, target selection, and normative data. *Optometry Vision Science*, 80, 3, 214-225.
- Scheiman M. et ál. (2005). Randomized clinical trial of the effectiveness of base-in prism reading glasses versus placebo reading glasses for symptomatic convergence insufficiency in children. *British Journal of Ophthalmology*, 89, 10, 1318-1323.
- (2009). Treatment of Convergence Insufficiency in Childhood: A Current Perspective. *Optometry and Vision Science*, 86, 5, 420-428.
- Scheiman, M. y Wick, B. (2008). *Clinical management of binocular vision*. (3rd Ed.). Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins.
- Scheiman, M. et ál. (2010). Vision therapy/orthoptics for symptomatic convergence insufficiency in children: treatment kinetics. *Optometry and Vision Science*, 87, 8, 593-603.
- Scheiman, M. y Gallaway, M. (2009). The long-term effectiveness of vision therapy for the treatment of convergence insufficiency. *Optometry and Vision Science*, 86, 9, 1096-1103.
- Stidwill, D. (1998). *Orthoptic assessment and management*. (2nd Ed.). Oxford, UK: Blackwell Science.
- Von Noorden, G. (1990). *Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus*. St. Louis: Mosby Company.
- Weissberg, E. (2004). *Essentials of clinical binocular vision*. St. Louis: Butterworth Heinemann.
- Wright, K. y Spiegel, P. (2003). *Pediatric ophthalmology and strabismus*. (2nd Ed.). Nueva York: Springer.