

January 2008

Métodos de diagnóstico del estado acomodativo

Sandra M. Medrano M.

Universidad de La Salle, Bogotá, smedrano@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

Medrano M. SM. Métodos de diagnóstico del estado acomodativo. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul.* 2008;(10): 87-96.

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.

Métodos de diagnóstico del estado acomodativo

Sandra M. Medrano M.*

RESUMEN

La acomodación se conoció desde el siglo XVIII con la teoría de Helmholtz y fue punto de partida para el estudio del estado acomodativo, de las alteraciones y los diferentes métodos de diagnóstico. La optometría tiene funciones relevantes en la salud visual y ocular, una de ellas es evaluar el estado acomodativo, ya que su alteración constituye uno de los principales motivos de incomodidad visual que entorpece las actividades cotidianas de los pacientes. El estado acomodativo se evalúa tradicionalmente con la medida de amplitud y flexibilidad de acomodación; sin embargo, de acuerdo a estudios, se ha comprobado la importancia de la respuesta acomodativa ya que un paciente puede presentar síntomas astenópicos y tener un problema acomodativo aun con valores de amplitud y flexibilidad normales. La valoración de la amplitud de acomodación se realiza con métodos como el de Donders y Sheard, pero se han encontrado algunas desventajas, entre ellas, la sobrestimación

de la amplitud de acomodación en el primero y subestimación de la amplitud en el segundo. También se han referido discrepancias entre los investigadores en cuanto a los patrones de normalidad de amplitud de acomodación y se ha demostrado que los valores de flexibilidad de acomodación son diferentes en los diferentes rangos de edad. Es necesario entonces dar a conocer en esta revisión los diferentes métodos y valores de normalidad de amplitud de acomodación, flexibilidad, acomodación relativa y respuesta acomodativa; ya que son fundamentales para que el examinador oriente correctamente su diagnóstico y, por ende, el tratamiento de las alteraciones acomodativas.

Palabras clave: acomodación, normalidad, métodos, amplitud, flexibilidad.

* Optómetra de la Universidad de La Salle. Especialista en Gerencia de Mercado de la Universidad de La Salle. Docente, Maestrante en Ciencias de la Visión. Grupo de investigación Entrenamiento y rehabilitación visual de la Universidad de La Salle.
Correo electrónico: smedrano@lasalle.edu.co.

Fecha de recepción: 31 de enero de 2008.
Fecha de aprobación: 7 de marzo de 2008.

METHODS TO DIAGNOSE THE ACCOMMODATIVE STATE

ABSTRACT

Accommodation was known from the 18th Century with the Helmholtz theory and it was a starting point to study the accommodative state, alterations, and different diagnosis methods. Optometry has relevant functions in visual and ocular health; one of them is to evaluate the accommodative state since its alteration is one of the main reasons of visual discomfort that patients' daily activities torpid. The accommodative state is traditionally evaluated measuring amplitude and flexibility of accommodation. However, regarding some studies, accommodative response is important because a patient may present asthenoptic symptoms and an accommodative problem even with normal amplitude and flexibility values. Donders and Sheard methods evaluate accommodation amplitude, but they present disadvantages such overestimation of accommodation amplitude in the first one, and underestimation of amplitude in

the second one. There are also some discrepancies among researchers regarding accommodation amplitude normal patterns, and it has been shown that accommodation flexibility values are different according to patients' age. In this review it is necessary, then, to know different methods and normal values for amplitude accommodation, flexibility, relative accommodation and accommodative response; since they are fundamental for the examiner make an appropriate diagnosis and treatment of accommodative alterations.

Key words: accommodation, normality, methods, amplitude, flexibility.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día el ser humano está rodeado de grandes avances tecnológicos en televisión, computación, Internet, videojuegos, etc. que de alguna forma suscitan una necesidad de integrarlos al desempeño de su cotidianidad. La utilización de estas tecnologías exige un estado acomodativo respetado y la prevalencia de alteraciones acomodativas se presenta con relativa frecuencia. Esto es demostrado en resultados de estudios como el de Cacho y colaboradores (1998) en el que de 205 pacientes, el 21,46% presentaron alteraciones de acomodación combinadas con disfunciones binoculares y de esa cantidad, el 43,18% con alteraciones netamente acomodativas. En España García y Martínez (2007) encontraron que de 55 pacientes el 55% presentó insuficiencia de acomodación, el 9,60% exceso de acomodación y 35,40% acomodación normal. Es una realidad que en las consultas de optometría diarias aparezcan pacientes con quejas sintomáticas ocasionadas por un mal funcionamiento de su acomodación.

Todas las disfunciones acomodativas presentan una serie de síntomas que restan comodidad visual y entorpecen las actividades que el paciente realiza en su rol social y, en ocasiones, lo obligan a retirarse de ellas. Por esto, se requiere aplicar una metodología y valores de normalidad que orienten correctamente el diagnóstico del estado de la función acomodativa y de esta forma brindar un tratamiento eficaz y oportuno.

HISTORIA DE LA ACOMODACIÓN

Hasta la llegada de la época alejandrina Hipócrates pensaba que el cristalino era un componente líquido solidificándose únicamente como consecuencia de alguna enfermedad o como resultado de la disección. Se especula que ésta sea la primera referencia escrita acerca del cristalino.

En la obra *De Medicina*, del enciclopedista romano Aulo Cornelio Celso (25 a.C - 50 d.C) se adoptó la creencia que el cristalino era el órgano en el cual se producía la percepción visual. En el siglo II se destaca el médico griego Galeno quien argumentó que la presencia de una catarata podía provocar ceguera. En la edad moderna el anatomista Félix Platter (1536 - 1614), señaló a la retina como el punto de partida de la percepción, relegando al cristalino a un papel óptico. En el siglo XVIII, William Porterfield confirmó que era el cristalino el que resolvía el problema de la acomodación. En este mismo siglo Hermann von Helmholtz formuló, en su obra *Handbuch der Physiologischen Optik*, su teoría acerca del papel del músculo ciliar y las zónulas, en ella durante la visión lejana el músculo ciliar se encuentra relajado, las zónulas ejercen una tensión sobre el cristalino, manteniéndolo extendido y ocurre el proceso contrario en enfoque de visión próxima, esta teoría es respaldada por la mayoría de la comunidad científica.

Donders, en 1864, determinó que la capacidad de enfoque del cristalino tiene una variación fisiológica con el tiempo que consiste en disminuir hasta los 60 años requiriendo una ayuda óptica que reemplace la potencia perdida por el cristalino. El cristalino, el músculo ciliar, la cápsula y las zónulas son los encargados del proceso de acomodación y los cambios en alguno de ellos con el tiempo podrían explicar la aparición de la presbicia.

Duane fue uno de los primeros que dio inicio a la clasificación de las anomalías acomodativas en 1915 con base en un estudio de 170 pacientes, desarrolló una clasificación que aún actualmente es aceptada, esta incluía insuficiencia acomodativa, acomodación mal sostenida, inercia de acomodación, exceso acomodación, acomodación desigual y parálisis acomodativa.

ACOMODACIÓN

Ferrer (1991) define la acomodación como un cambio en el poder dióptrico del cristalino que hace que

los rayos incidentes del infinito coincidan sin esfuerzo sobre la retina, formándose así una imagen nítida punto por punto. Matemáticamente como describe Herranz, se expresa con la diferencia que existe entre el punto remoto y el punto próximo: AA 1/PR-1/PP. Una revisión, sobre el desarrollo de las funciones fisiológicas oculares, revela que la acomodación normalmente aparece a los 6 meses de edad, y que durante la etapa infantil es bastante flexible y resistente a la fatiga (Jiménez *et al.* 2003).

En el examen habitual de consulta optométrica se evalúa la agudeza visual, estado refractivo y motor. Con base en una historia clínica bien desarrollada se pueden adquirir indicios sobre el estado acomodativo de un paciente y comenzar su estudio exhaustivo. Frecuentemente asisten pacientes a la consulta de optometría por síntomas causados por alteraciones acomodativas, lo cual se traduce en dificultad para realizar sus tareas cotidianas. Entender la etiología de su trastorno, métodos de medida y el análisis de los resultados es vital para diagnosticar el tipo de alteración acomodativa y así emprender el plan a seguir encaminado a brindar tratamiento adecuado.

Tradicionalmente, la evaluación de la función acomodativa sólo ha incluido parámetros de amplitud de acomodación y flexibilidad; sin embargo, autores como Wick y Hall (1987) encontraron que un paciente puede presentar síntomas astenópicos como consecuencia de una anomalía acomodativa, aun teniendo valores normales de amplitud de acomodación. Por esta razón, cuando se sospeche de alguna alteración, todas las medidas que caracterizan la función acomodativa deben ser evaluadas. Sheiman y Wick, en 1996, reseñaron la importancia clínica de medir parámetros, como la respuesta acomodativa y la acomodación relativa como uno de los puntos a tener en cuenta para realizar la clasificación de las disfunciones acomodativas. En cuanto a los valores que deben considerarse como normales para un parámetro determinado dependerá de la edad del suje-

to que se considere, ya que hay parámetros que en la población infantil toma los mismos valores que en la adulta mientras que otros evolucionan con la edad (Jiménez *et al.* 2004).

AMPLITUD DE ACOMODACIÓN

Es la máxima acomodación que el sistema ocular puede realizar, es un dato cuantitativo e importante para determinar si el estado acomodativo de un paciente está dentro o fuera de los límites de normalidad. Se realiza siempre con la corrección óptica del paciente y en forma monocular, pero si se desea estimar el defecto de la convergencia sobre la acomodación se realiza de forma binocular. Existen varios métodos de valoración, entre ellos el método de *Donders*. En el cual se pone a leer al paciente una cartilla de visión próxima acercándola lentamente (2 cm/seg) hasta que el paciente refiera visión borrosa de forma permanente; (en niños se pide leer el texto para controlar que estén leyendo). Se conoce una variación de este método que consiste en colocar el test en la nariz del sujeto y alejarlo lentamente hasta que lo pueda leer (Sheiman y Wick 1996). Estas medidas deben ser repetidas al menos tres veces para obtener un valor medio.

Ventajas: con este método emplea una forma más natural de medir la amplitud de acomodación de un paciente. Desventajas: es un método subjetivo, si hay una respuesta equivocada por el paciente, arrojará resultados erróneos. Con este método se provoca la respuesta con la magnificación que se produce por la aproximación del estímulo (usando un solo tamaño de letra para una distancia que cambia continuamente). Sheiman menciona que debido al aumento de la distancia relativa de las letras ya no subtiende el ángulo esperado para una letra de 20/30. Una letra de 20/30 a 40 cm es equivalente a una letra 20/60 a 20 cm y una letra de 20/120 a 10 cm. Por tanto este método sobreestima la amplitud de acomodación. Hamasaki y colaboradores, en 1956, encontraron que la sobreestimación es aproximadamente de 2 D.

Otro método muy utilizado para medir la amplitud de acomodación es método de *Sheard* en el que se pone a leer al paciente una cartilla en visión próxima y se mide adicionando lentes negativas en pasos de 0,25 dándole un espacio de hasta 10 segundos antes de colocar un nuevo lente hasta que el paciente refiera visión borrosa de forma permanente. Estas medidas deben repetirse al menos tres veces, para obtener un valor medio y realizarlas binocularmente.

Ventajas: evita el aumento relativo del tamaño de la cartilla que afecta los resultados en el método de Donders. Este método puede utilizarse a una distancia estable y de una forma más rápida y cómoda utilizando el forópter. *Desventajas*: es un método subjetivo, si hay una respuesta equivocada por el paciente, arrojará resultados erróneos. Con este método se disminuye el tamaño del estímulo a medida que se incrementa la demanda acomodativa, tendiendo subestimar los resultados. Al realizar la prueba en condiciones binoculares el plano de convergencia queda fijado, mientras se modifica el estado de acomodación y, por tanto, este método puede arrojar valores diferentes al método de Donders y menos parecidos a las condiciones naturales o cotidianas en las que se ejerce la visión cercana, cuando acomodación, convergencia y miosis actúan conjuntamente (Jiménez *et al.* 2003).

Una forma de medir la amplitud de acomodación de forma objetiva y subjetiva es por medio del reflejo retinoscópico. Es una prueba muy útil en casos de pacientes que no presten suficiente colaboración. Se realiza con el paciente fijando la tarjeta del retinoscopio a 40 cm del examinador quien debe tener el retinoscopio. El examinador ubica la franja vertical del retinoscopio y observa el reflejo, disminuyendo la distancia hasta que observe un evidente y persistente cambio en el reflejo retinoscópico momento en el cual el paciente debe referir visión borrosa. Estas medidas deben repetirse al menos tres veces, para obtener un valor medio.

Ventajas: por ser un método que evalúa objetiva y subjetivamente la amplitud de acomodación, es muy útil para realizarse en niños o en pacientes no colaboradores (Rutstein *et al.* 1993). *Desventajas*: se requiere de suficiente experiencia para hallar datos de amplitud de acomodación real de los pacientes.

VALORES DE NORMALIDAD DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN

El criterio adoptado por la mayoría de autores para determinar normalidad o anormalidad de la amplitud de acomodación es la fórmula de Hofstetter para la edad del paciente disminuido en 2 D; sin embargo, Sheiman y Wick usaban una ecuación diferente (Jiménez *et al.* 2003). Varios autores han creado valores de normalidad para la amplitud de acomodación y dentro de los estudios realizados se han encontrado discrepancias sobre este particular como veremos en seguida.

Duane, en 1864, realizó un estudio de la amplitud de acomodación en 123 sujetos en edades entre 10 y 60 años y con base en sus resultados creó su tabla de la amplitud de acomodación, sin embargo, existe la desventaja de que no estudió niños menores de 10 años. En 1912, Duane presentó sus datos de Amplitud de Acomodación normal para la edad, pero algunos autores afirman que sobreestima el dato en edades tempranas; Sterner y colaboradores (2004) menciona que Duane efectuó su investigación con sólo 35 ojos y no se conocen detalles de los métodos utilizados, por tanto, muchos autores cuestionan los valores normales de Duane.

Hofstetter, en 1950, tomó los datos de Duane, Donders y Kaufman y creó tres ecuaciones de regresión lineal para amplitud de acomodación mínima, máxima y esperada para todas las edades. Sin embargo, en un estudio con 72 niños entre 6 y 10 años, en el que se utilizó dichas ecuaciones, se demostró diferencias sistemáticas de acuerdo a los valores esperados en las fórmulas de Hofstetter (Sterner *et al.* 2004).

En 1961, Eames realizó un estudio en niños de 5 a 7 años y sus resultados concluyeron que la amplitud de acomodación se disminuía en 1.50 dioptrías en ese rango de edad. En 1967, Wold realizó un estudio en niños de 9 a 7 años y sus resultados mostraron que la amplitud de acomodación en ese rango de edad se encontraba estable. Woodruff, en 1987, hizo un estudio en niños de 3 a 11 años utilizando el método de lentes negativas, para sorpresa, con base en sus resultados concluyó que la amplitud de acomodación aumentaba con la edad, lo cual contradijo totalmente lo dicho por muchos autores anteriormente. Posteriormente, Chen (2000) midió la amplitud de acomodación en sujetos de edad comprendida entre 1 y 17 años con el método de acercamiento modificado. En la primera parte del estudio, Chen evaluó la amplitud de acomodación en 405 niños y luego en una segunda parte del estudio tomó más de 1000 niños y observó, al contrario de Woodruff, una disminución de la amplitud de acomodación con la edad y la expresó en términos de ecuación lineal (Tabla 1). Por último, Jiménez y colaboradores en el año 2003 estudiaron 1056 niños en edades entre 6 y 12 años con la técnica de retinoscopia dinámica creando una nueva fórmula de regresión lineal (Figura 1).

En este último estudio, se realizó una comparación entre las distintas fórmulas utilizadas (Sheiman y Wick, Hofstetter, Chen y la de su estudio) para calcular la amplitud de acomodación de acuerdo a la edad y observó que la ecuación usada por Sheiman y Wick está alrededor de 2 D por encima de las demás, lo que implica que un gran porcentaje de población que con las otras ecuaciones sería considerada como normal, con esta ecuación sería considerada como de amplitud de acomodación reducida. Las demás ecuaciones coinciden alrededor de los 8 años, lo cual quiere decir que en esta edad todas las fórmulas llegarían a un resultado similar. Sin embargo, a medida que aumenta la edad, las demás fórmulas tienen una pendiente mayor que la de Hofstetter lo cual indica-

ría que según las últimas ecuaciones propuestas (Jiménez 2003) se obtendrían datos normales, mientras que si utilizáramos la de Hofstetter serían anómalos.

A la hora de analizar la normalidad o anormalidad de la amplitud de acomodación es importante tener en cuenta que la amplitud de acomodación de ambos ojos debe ser similar, no debe diferir en más de 1 dioptría y la amplitud de acomodación binocular suele ser 0,50 D superior que la monocular si se encuentra ante un caso de ausencia de anomalías de convergencia (Borras 1998).

En la Tabla 1 se describen algunas de las fórmulas utilizadas por los diferentes autores para determinar la acomodación normal para la edad.

TABLA 1. FÓRMULAS DE REGRESIÓN LINEAL DE VALORES DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN NORMAL PARA LA EDAD.

Sheiman y Wick	18-1/3 edad
Hofstetter	AA máxima = 25 - 0.4 x Edad AA esperada = 18.5 - 0.3 x Edad AA mínima = 15 - 0.25 x Edad
Chen	AA Monocular = 16.58 - 0.52 x Edad AA Binocular = 15.78 - 0.31 x Edad
Jiménez	AA Monocular = 16.16 - 0.40 x Edad AA Binocular = 15.80 - 0.33 x Edad

Fuente: tomada de Jiménez *et al.* 2006.

RESPUESTA ACOMODATIVA

La realización de este examen es imprescindible para valorar correctamente el estado acomodativo de un paciente (Borrás 1998). Wick y Hall (1987) realizaron un estudio con 200 pacientes que no contenían tropia, ni ambliopía. El objetivo de su estudio fue determinar la relación entre amplitud de acomodación, flexibilidad de acomodación y respuesta acomodativa. En los resultados encontraron que tan solo el 4% de los pacientes presentaron alteración en los tres parámetros, de tal forma que concluyeron que

no es suficiente con la medida de amplitud y flexibilidad acomodativa, para una valoración del estado acomodativo, sino que se debe evaluar la respuesta acomodativa en todos los pacientes en los cuales se sospeche de una alteración en la acomodación.

En condiciones normales, la profundidad de foco hace que la respuesta normal de un individuo a la estimulación acomodativa, sea menor que la que demanda la posición del estímulo, siendo conveniente realizar este test bajo condiciones binoculares. Tradicionalmente la respuesta acomodativa o lag de acomodación, ha sido medida de forma subjetiva, mediante el test de los cilindros cruzados fusionados, pero aporta resultados más positivos y poco confiables. Por tratarse de un método subjetivo, hay un probable sesgo en la respuesta del paciente y es difícil de realizar en niños menores de 8 años.

Existen dos métodos objetivos muy utilizados para medir la respuesta acomodativa, el método de retinoscopia de MEM y retinoscopia de Nott. Cacho y colaboradores (1999) realizaron un estudio con 50 pacientes con condiciones acomodativas normales entre 15 y 35 años de edad en el que hicieron una comparación entre retinoscopia dinámica de MEM y Nott. Los resultados encontrados fueron más altos para MEM de aproximadamente 0.97 dioptrías y para Nott, los valores hallados fueron más bajos de aproximadamente 0.42 dioptrías. Concluyeron que se debe usar la retinoscopia de Nott para medir la respuesta acomodativa ya que la colocación de lentes en MEM la altera, por tanto es un método que se puede utilizar, pero que no va a arrojar datos válidos.

Leat y Gargon (1996) examinaron la respuesta acomodativa en un grupo de 55 pacientes sistémica y ocularmente normales, en edades de 3 a 35 años usando modificaciones de retinoscopia de Nott y hallaron valores dentro de límites normales como se esperaba y obtuvieron datos con un valor de 95% de confianza.

McClelland y colaboradores, en 2004, evaluaron la respuesta acomodativa en niños de 4 a 7 años usando una variación de la retinoscopia de Nott, a 25, 16.7 y 10 cm de distancia. Encontraron en los resultados que esta variación de la retinoscopia de Nott en la que el paciente requiere una demanda acomodativa diferente para cada distancia (25 cm, 16,7 cm y 10 cm) es útil para medir el lag de acomodación ya que todos los valores arrojados en su estudio se encontraron dentro de los rangos de normalidad para cada demanda acomodativa.

La evaluación de la respuesta acomodativa es importante para confirmar la sospecha de problemas acomodativos o de las vergencias. Debido a que la respuesta acomodativa está ligada a la función de las vergencias, muchas veces, un paciente con una insuficiencia de vergencias suple esta deficiencia con la vergencia acomodativa. También nos da información sobre la hipo o hipercorrección refractiva de un paciente. Un lag mayor de lo normal puede ser indicativo de una insuficiencia acomodativa, presbicia, endoforia significativa, o de una hipocorrección en positivos o hipercorrección en negativos en uno de los ojos. Por otro lado, a veces, la respuesta acomodativa es mayor que el estímulo, denominándose en este caso lead de acomodación, dando valores de la retinoscopia disminuidos, pudiendo ser esto indicativo de un espasmo acomodativo, exoforia significativa, o una hipercorrección en positivos o una hipocorrección en negativos.

VALORES NORMALES DE LA RESPUESTA ACOMODATIVA

Los valores normales se sitúan en torno a + 0.50D/ + 0.75D para un estímulo colocado a 40 cm de distancia.

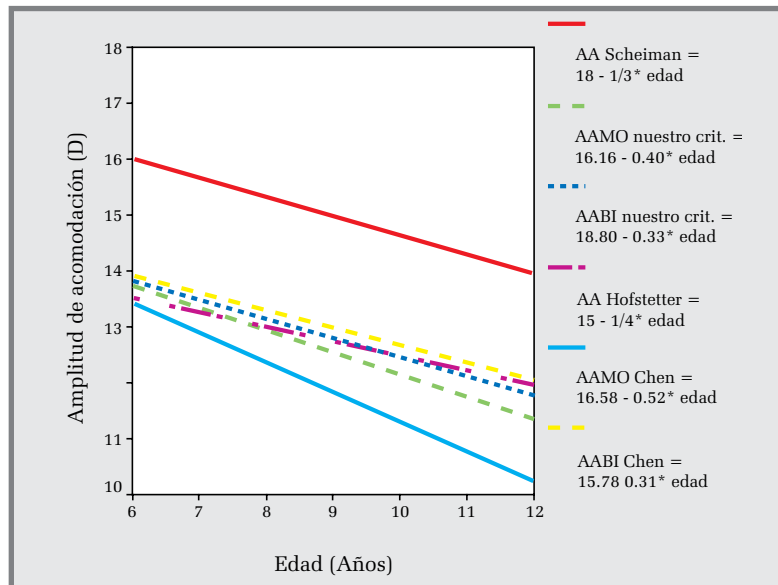
FLEXIBILIDAD DE ACOMODACIÓN

García (1998) la define como la capacidad que tiene el sistema visual para hacer cambios acomodativos

manteniendo una visión clara; Sheiman y Wick dicen que la flexibilidad se fundamenta en la evaluación de la calidad de la acomodación determinando su resistencia y dinamismo. Existen diversas causas que pueden alterar la flexibilidad acomodativa y, por lo tanto, alterar a la eficacia de la visión binocular. Se realiza de forma monocular alternando lentes

positivos y negativos con potencia dependiente de la distancia de trabajo que se maneje. Se evalúa la capacidad para activar y relajar acomodación y la velocidad con que se ejerza esta función en ciclos por minuto. Se debe tener en cuenta la compensación de la respuesta acomodativa que es de +0.50 a +0.75 según Sheiman y Wick.

FIGURA 1. VALOR DE NORMALIDAD DE LA AMPLITUD Y FLEXIBILIDAD ACOMODATIVA PARA DIAGNOSTICAR PROBLEMAS ACOMODATIVOS.



Fuente: tomado de Jiménez *et al.* 2003.

VALORES NORMALES DE FLEXIBILIDAD DE ACOMODACIÓN

Se ha demostrado que los valores normales de la flexibilidad en los niños es menor con respecto a los adultos. Sheiman y colaboradores (1996) realizaron medidas de la flexibilidad de acomodación en niños y encontraron que los valores cambian en los rangos de edad de 6, 7 y 8 a 12 años, de acuerdo a esto plantearon los valores de normalidad de la flexibilidad de acomodación que se muestran adelante. Esto aclara que utilizar como normales los valores de los adultos en una población infantil, llevará a considerar muchos niños con valores anormales.

Para una distancia de 50 cm de trabajo y flippers de +2.00/-2.00:

Niños

6 años = 5.5 cpm +/- 2.5 cpm

7 años = 6.5 cpm +/- 2.0 cpm

8-12 años = 7 cpm +/- 2.5 cpm

Adultos

13-30 años = 11 cpm +/- 0.50 cpm

30-40 años = un estudio realizado en 1991 por Sidevov y DiGuglielmo de flexibilidad de acomodación en pacientes pre presbítas mostró que la flexibilidad para este grupo de edad resulta disminuido en relación a los adultos jóvenes.

ACOMODACIÓN RELATIVA

Se denomina acomodación relativa a la cantidad de acomodación que el paciente puede colocar en juego sin necesidad de variar su convergencia y se conoce la acomodación relativa positiva y la acomodación relativa negativa. En la acomodación relativa positiva (ARP), se coloca cartilla de visión próxima y se adicionan lentes negativos que tienen como función activar la acomodación y, al mismo tiempo, estimulan convergencia; por lo tanto, el ARP no solamente nos indica la habilidad de estimular la acomodación sino que refleja indirectamente el estado de la vergencia fusional negativa. El test finaliza cuando no se pueda estimular la acomodación o cuando la vergencia fusional negativa haya llegado a su límite.

La acomodación relativa negativa se coloca la cartilla de visión próxima y se adicionan lentes positivos que tienen como función relajar la acomodación y simultáneamente se relaja la convergencia acomodativa, de tal forma que indica la habilidad de relajar acomodación e indirectamente el estado de la vergencia fusional positiva (Ponsa E).

García y Cacho (2002) realizaron un estudio en el cual pretendían conocer la sensibilidad obtenida en flexibilidad acomodativa binocular, retinoscopia de MEM, acomodación relativa positiva y acomodación relativa negativa. Tomaron 69 pacientes entre 13 a 55 años y encontraron que la acomodación relativa positiva tuvo una sensibilidad de 0.89 (sobre 1) para excesos de acomodación combinados con insuficiencia de convergencia, de 0.72 de sensibilidad para excesos de acomodación y 0.70 de sensibilidad para excesos de acomodación combinados con exceso de convergencia. De tal forma, concluyeron que la acomodación relativa es un test que debe ser utilizado en caso de sospechar de alguna alteración acomodativa, combinada o binocular en los pacientes.

VALORES NORMALES DE ACOMODACIÓN RELATIVA

Se consideran valores estadísticamente normales los de:

- ARN: $+2,00 \pm 0.50$ D.
- ARP: -2.37 ± 0.50 D. (en pacientes no presbítas)

CONCLUSIONES

Hay una necesidad de unificar criterios sobre los valores de normalidad de los diferentes componentes del estado acomodativo, pero también hay una necesidad de conocer valores normales en nuestra población ya que nos estamos rigiendo por datos encontrados en poblaciones diferentes a las nuestras sin saber si hay un comportamiento similar o no; es decir que como optómetras tenemos mucho por explorar en cuanto a investigación en este tema.

En coherencia con la revisión bibliográfica realizada, la función acomodativa, en su globalidad, abarca una serie de habilidades que deben mantener unos niveles óptimos de funcionalidad. No solamente es importante evaluar la cantidad de acomodación sino la calidad de la misma y su asociación con el componente binocular. De esta forma se facilita la orientación a un diagnóstico correcto que permita planear un tratamiento oportuno y eficaz que conduzca a la eliminación de la sintomatología de los pacientes y, por ende, al mejoramiento de su calidad de vida.

BIBLIOGRAFÍA

- Borras García R. 1998. Manual de Exámenes Clínicos: Acomodación. UPC. Cap 9, pag 197-211. <http://www.edicionsupc.es/ftppublic/pdfmostra/OP00205M.pdf> Consultado en 5 Octubre de 2007.
- Cacho M.P, Lara F, García A, Megias R. 1998. Estudio de las disfunciones acomodativas y binoculares no estrábicas en la clínica optométrica diaria. Archivos Optométricos 2 (1): 9-17.
- Cacho M, García A, García J, López A, 1999. Comparison between MEM and Nott dynamic retinoscopy. Optometry and Vision Science. 76 (9): 650-655.
- Chen AH, O'Leary DJ. 2000. Free-space accommodative response and minus lens-induced accommodative response in pre-school children. Optometry. 71(7):454-8.
- Chen A. H., O'Leary D. J., Howell E. R. 2000. Near visual function in young children. Part I: near point of convergence. Part II: amplitude of accommodation. Part III: near heterophoria. Ophthal. Physiol. Opt. 20: 185-198.
- Eames T. 1961. Accommodation in school children, aged five, six, seven, and eight years. Am J Ophthalmol. 51:1255-7.
- Ferrer Ruiz J. 1991. Estrabismos y Ambliopias. Barcelona Doyma. Pag 15-16.
- García M, Guzmán Martínez T, 2007. Pseudo miopía. Gaceta Óptica 417.
- García A and Cacho P. 2002. MEM and Nott dynamic retinoscopy in patients with disorders of vergence and accommodation. Ophthalmic and Physiologic Optics. 22: 214-220.
- Jiménez R, González M, Perez M and García A, 2003. Evolution of accommodative function and development of ocular movements in children. Ophthalmic and Physiologic Optics. 23 (2): 97-107.
- Jiménez R, Pérez MA, García JA, González MD. 2004. Statistical normal values of visual parameters that characterize binocular function in children. Ophthalmic Physiol Opt. 24(6):528-42
- Jiménez Rodríguez R, González Anera R, Jiménez J R. 2006. Actualización en optometría pediátrica, Función acomodativa. Gaceta óptica (407) http://www.cnoo.es/modulos/gaceta/actual/gaceta407/cientifico_2.pdf. Consultado 8 de octubre de 2007.
- Leat SJ, Gargon JL. 1996. Accommodative response in children and young adults using dynamic retinoscopy. Ophthalmic Physiol Opt.16(5):375-84.
- McClelland J and Saunders K J. 2003. The repeatability and validity of dynamic retinoscopy in assessing the accommodative response. Ophthalmic and Physiologic Optics. 23, 243-250.
- Rutstein R, Fuhr P, Swiatocha J, 1993. Comparing the amplitude of accommodation determined objectively and subjectively. Optometry and vision science. 70 (6): 496-500.
- Sterner B, Gellerstedt M and Sjoström A, 2004. The amplitude of accommodation in 6-10-year-old children – not as good as expected. Ophthalmic and Physiologic Optics. 24: 246-251.
- Scheiman M and Wick B. 1996. Tratamiento clínico de la visión binocular. Madrid Luzan. Pag 19-26.
- Siderov J, DiGuglielmo L. 1991. Binocular accommodative facility in prepresbyopic adults and its relation to symptoms. Optom Vis Sci. 68(1):49-53.
- Wold RM. 1967. The spectacle amplitude of accommodation of children aged six to ten. Am J Optom Arch Am Acad Optom. 44(10):642-64.
- Wick B, Hall P. 1987, Relation among accommodative facility, lag, and amplitude in elementary school children. Am J Optom Physiol Opt. 64(8):593-8.
- Woodruff M.E. 1987. Ocular accommodation in children aged 3 to 11. Can. J. Ophthalmol. 49: 141-145.