

# Descripción del estado acomodativo en pacientes con astigmatismos antes y después de cirugía refractiva con la técnica Lasik

Sandra Milena Medrano Muñoz\*

## RESUMEN

**Objetivo:** describir el estado acomodativo en pacientes con astigmatismos sometidos a cirugía refractiva con la técnica Lasik. **Metodología:** se incluyeron treinta pacientes candidatos a Lasik con diagnósticos de astigmatismos miópicos, hipermetrópicos, mixtos y simples. Se les evaluó amplitud de acomodación con los métodos de Sheard y Donders modificado, flexibilidad de acomodación, lag de acomodación con retinoscopia de Nott, retinoscopia dinámica, acomodación relativa positiva y acomodación relativa negativa. Estas medidas fueron realizadas antes de la cirugía refractiva con corrección óptica y un mes después de ésta con las nuevas condiciones refractivas. Se obtuvo una medida del dato refractivo por medio de refracción estática y dinámica pre y poscirugía. Se tuvieron en cuenta como criterios de inclusión pacientes con diagnóstico de astigmatismos que cumplieran los requisitos exigibles para procedimiento de cirugía refractiva, astigmatismos mayores de 0.75, con cualquier tipo de estado acomodativo pre quirúrgico. Entre los criterios de exclusión se tuvieron en cuenta pacientes con alteración ocular de tipo orgánico, sin problemas cognitivos o retardo mental, sin diagnóstico de estrabismo permanente, pacientes con contraindicaciones para ci-

rugía refractiva, defectos de miopía e hipermetropía simple antes de cirugía refractiva y pacientes presbitas. **Resultados:** ninguna variable correspondiente a los componentes del estado acomodativo mostró diferencias entre el momento pre y el post. Al comparar la amplitud de acomodación con los valores de referencia dados por Donders, Duane y Hofstetter se observó que hubo diferencia estadística con Hofstetter y Duane ( $p \leq 0.05$ ), clínicamente la diferencia fue más relevante frente a Duane (1.86D) y menor con Donders. La alteración acomodativa más frecuente después de la cirugía refractiva fue el exceso de acomodación en un 13% (4/30) de los pacientes, teniendo en cuenta que la cifra no varió entre el momento pre y posquirúrgico y un 10% (3/30) presentó inercia acomodativa no evidente prequirúrgicamente. **Conclusiones:** los componentes acomodativos no se ven afectados por la realización de la cirugía refractiva Lasik. Los valores de normalidad manejados por Duane tienen diferencias clínicas con los de Hofstetter y Donders.

**Palabras clave:** acomodación, Lasik, astigmatismo, pre quirúrgico, posquirúrgico.

\* Optómetra. Magíster en Ciencias de la Visión de la Universidad de La Salle. Docente investigador de la Universidad de La Salle. Grupo terapia y rehabilitación visual. Correo electrónico: sanmedrano@unisalle.edu.co.

Fecha de recepción: 10 febrero de 2010  
Fecha de aprobación: 8 de abril de 2010

## Description of the accommodation state in patients with astigmatism before and after refractive surgery with Lasik technical

### ABSTRACT

**Objective:** To describe accommodative function in astigmatics who took Lasik refractive surgery.

**Methodos:** 30 patients diagnosed with myopic astigmatism, hyperopic and mixed, candidates for Lasik, which amplitude of accommodation was assessed with the methods of Sheard and modified Donders, accommodation flexibility, lag of accommodation with Nott dynamic retinoscopy, positive relative accommodation and negative relative accommodation, measure of the refractive data through static and dynamic refraction before and after surgery. These measurements were performed before surgery refractive optical correction and a month thereafter with new refractive conditions. Were considered as inclusion criteria: astigmatism greater than 0.75 and those for the refractive surgery procedure and any pre surgical accommodative state. Within the exclusion criteria were considered patients with severe ocular and/or systemic pathologies, no cognitive or mental depress, no permanent strabismus diagnosis, contraindications for refractive surgery, myopia,

hyperopia and presbyopic before the refractive surgery. **Results:** Neither variable corresponding to the accommodative state components do not show discrepancies between the pre and post. By comparing the amplitude of accommodation with the reference values given by Donders, Duane and Hofstetter, it appears that there was statistical difference and Duane Hofstetter ( $p \leq 0.05$ ), clinically, the difference was relevant towards Duane (1.86D), and Donders minor. The most common accommodative impairment after refractive surgery was excessive accommodation by 13% (4 / 30) of patients, given that the dates did not change between the time before and after surgery and 10% (3 / 30) had no obvious pre accommodative inertia surgically. **Conclusions:** accommodative components are not affected by the performance of Lasik refractive surgery. The normal values handled by Duane, are clinical differences with those of Hofstetter and Donders

**Keywords:** accommodation, Lasik, astigmatism, pre surgery, after surgery

## INTRODUCCIÓN

La cirugía refractiva proporciona grandes ventajas para los pacientes que desean abandonar sus anteojos o lentes de contacto. Desde su inicio, este avance de la ciencia médica ha tenido cambios positivos significativos, que han permitido mejor previsibilidad de los resultados. Sin embargo, frecuentemente, se menciona que éstos dependen de una variedad de factores, como: el examen anatómico y funcional del sistema visual, agudeza visual y refracción, la selección del paciente y contraindicaciones (Elies et ál., 2001); pero, cotidianamente, no se tiene en cuenta el estado muscular del sistema visual tal como la acomodación y la misma binocularidad (Cerviño & García-Resusa, 2007), previa a la cirugía. No es frecuente que la medida y la valoración del estado acomodativo de los pacientes antes y después de la cirugía refractiva sea realizada, lo cual deja una gran inquietud sobre aquellos casos detectados en la práctica diaria en los que se encuentran pacientes que manifiestan sintomatología astenópica evidente después del procedimiento quirúrgico. Por ello, compartiendo la idea con algunos clínicos como Jiménez, Blanco y Pinzón (2005), entre otros, existe la necesidad de dar respuesta a inquietudes que resultan de la práctica de la terapia visual y ortóptica como: ¿la cirugía refractiva produce deficiencias de funcionalidad acomodativa?

La acomodación se conoce como la capacidad que tiene el cristalino de cambiar la potencia del ojo, lo cual permite que los rayos lleguen a la retina y se forme una imagen nítida (Ferrer, 1991). Cuando el sistema acomodativo no se encuentra en condiciones óptimas el paciente puede sufrir síntomas como los descritos por García y Guzmán (2007) y por Sheiman y Wick (1996) en la clasificación de las alteraciones acomodativas, entre los cuales mencionan: cefalea, cansancio ocular, tensión ocular y visión borrosa. Por ello, cualquier disfunción en la acomodación

obstaculiza ciertas actividades cotidianas de las personas o las obligan a retirarse de ellas.

Se ha evidenciado que una de las complicaciones surgidas luego de la cirugía refractiva ha sido la aparición de disfunciones acomodativas y vergenciales. En ellos se manifiesta una preocupación por la aparición de tropías luego de la cirugía refractiva, pero, en estos casos no hay una valoración de la acomodación que posiblemente pueda ser responsable, en parte, ya que al ejercer sus funciones está íntimamente relacionada con el estado vergencial. Por ello, se consideró importante descubrir si existe alguna variación en la acomodación posterior a la cirugía refractiva o si se manifiesta después de ella, pero ya existente previamente de forma latente. Estos resultados servirán de evidencia para que los profesionales del cuidado de la salud visual lo tengan en cuenta en la práctica clínica y evalúen la importancia de incluir en los protocolos de cirugía refractiva el diagnóstico del estado acomodativo del candidato al procedimiento, así como en el control posoperatorio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una investigación de tipo descriptivo analítico. La población blanco fue pacientes aptos para cirugía refractiva corneal con laser por medio de la técnica Lasik y con diagnóstico de astigmatismo. Para el cálculo del tamaño de la muestra, que correspondió a treinta pacientes, se realizó con la prueba de MacNemar, un análisis con dos proporciones pareadas, con un error tipo 1 de 0.05, error tipo 2 de 0.2, pares discordantes de 0.6 y un riesgo relativo inicial de 0.1.

Se estudiaron pacientes solamente con diagnósticos refractivos de astigmatismos, ya que, de acuerdo con los resultados de Camacho y Jurado (2007), estos defectos fueron los que presentaron mayor porcentaje de alteraciones acomodativas después de cirugía refractiva Lasik.

Todos los pacientes recibieron información precisa del procedimiento tanto de forma oral como escrita (consentimiento informado) y firmaron una aceptación para ingresar al estudio.

Se utilizó una historia clínica en la que se incluyó información como: número de historia clínica, nombre completo, edad, uso de anteojos, profesión, antecedentes sistémicos y oculares. Se consignó la información de las pruebas realizadas: agudeza visual con y sin corrección, para visión lejana y visión próxima, refracción estática: para ojo derecho y ojo izquierdo, refracción dinámica, amplitud de acomodación para ojo derecho y ojo izquierdo con la técnica de Sheard y amplitud de acomodación por variación del método de Donders (alejamiento), flexibilidad de acomodación para ojo derecho y ojo izquierdo, lag de acomodación con la técnica de retinoscopia de Nott la cual, según resultados de investigación, es la adecuada para medir el lag de acomodación, debido a que es más natural y da una respuesta más real (del Pilar Cacho, et ál., 1999) y acomodación relativa positiva y acomodación relativa negativa.

La retinoscopia estática se realizó a una distancia de 50 centímetros, compensando 2.00 dioptrías y la refracción dinámica monocular compensando 1.25 dioptrías. Todas las medidas tomadas para los diferentes componentes de la acomodación se realizaron con el paciente debidamente corregido. La amplitud de acomodación fue realizada con el método de Sheard; partiendo de una línea inferior a la agudeza visual, se adicionaron lentes negativas hasta obtener visión borrosa de forma constante. A la potencia obtenida de la lente se le sumó la acomodación ejercida por distancia de trabajo. Para realizar el método modificado de Donders, se le indicó al paciente que observara una línea inferior a su agudeza visual con la cartilla lo más cercana posible a sus ojos y se fue alejando hasta el primer momento en que pudiera

leer, el valor de la amplitud de acomodación fue el equivalente al inverso de la distancia.

En la flexibilidad de acomodación se utilizó un flipper de +2.50 -2.50. Al paciente se le indicó leer una línea inferior a su agudeza visual y se contaron los ciclos por minuto. En los casos en los que el paciente no lograra leer con uno de las dos lentes, se disminuía el poder dióptrico de 0.25 a 0.25, anotando el resultado de la potencia con la que el paciente podía completar los ciclos por minuto.

En la medida del lag de acomodación se aplicó la técnica de Nott utilizando el optotipo y el retinoscopio a 40 centímetros del paciente. Se le pidió que leyera las letras mientras se observaba el reflejo retinoscópico en ambos ojos. Al observar movimiento directo se alejó el retinoscopio de la cartilla hasta conseguir un punto neutro. Se determinó la distancia a la cual se consiguió el punto neutro y se calculó la diferencia dióptrica entre el estímulo acomodativo y la respuesta acomodativa.

Para la acomodación relativa negativa (relajación de la acomodación), se adicionaron lentes positivas binocularmente hasta encontrar el primer punto de borrosidad mantenida. En la acomodación relativa positiva se adicionaron lentes negativas binocularmente hasta encontrar primer punto de borrosidad mantenida. Se anotaron los valores de las lentes adicionadas. La totalidad de las medidas del estado acomodativo se realizaron antes de la cirugía refractiva y al mes de control poscirugía refractiva.

Para analizar la amplitud de acomodación de cada uno, se tuvieron en cuenta los patrones de normalidad de amplitud de acomodación de acuerdo con la fórmula de amplitud de acomodación mínima de Hofstteter. Para la flexibilidad de acomodación, lag de acomodación, acomodación relativa positiva y acomodación relativa negativa se tuvieron en cuenta

los patrones de normalidad planteados por Sheiman y Wick (1996).

Se pregunto a los paciente sobre la existencia de alguna sintomatología, de acuerdo con la literatura corresponde a los síntomas de alteraciones acomodativas (Sheiman & Wick, 1996), la cual se utilizó de apoyo en el momento de analizar los resultados diagnósticos. Cada componente acomodativo se catalogó como normal o anormal y, de acuerdo con los resultados, se hizo un diagnóstico del estado acomodativo de cada paciente en el momento pre y post (tabla 1). Se usó la tabla de valores de normalidad de amplitud de acomodación planteada por Donders, Duane y Hofstetter, haciendo una comparación con los valores obtenidos del estudio.

A medida que se realizaban las pruebas, se consignaban los datos en Excel, para luego ser trasladados a

la base de datos SPSS, Stata y realizar la respectiva estadística. En este programa se ejecutó un análisis de tipo descriptivo con sus correspondientes gráficas y, con base en éste, se realizó el análisis de los resultados obtenidos antes de la cirugía refractiva y después de la cirugía refractiva con la técnica de Lasik. Se realizó una prueba de hipótesis de *t* pareada, intervalos de confianza, prueba de hipótesis de chi cuadrado, los valores mostraron normalidad, por lo cual se utilizó la prueba Kolmogorov-Smirnov.

Una vez evaluados los componentes de acomodación, se realizó un análisis de los resultados para llegar al diagnóstico, el cual se codificó de la siguiente manera: diagnóstico normal 1, diagnóstico de exceso de acomodación 2, diagnóstico de insuficiencia de acomodación 3, diagnóstico de inercia de acomodación 4, diagnóstico de anisoacomodación 5. Esto a fin de facilitar la tabulación de los datos (tabla 1).

**TABLA 1. CÓDIGOS DE LOS DIAGNÓSTICOS QUE SE ASIGNARON A CADA UNA DE LAS ALTERACIONES DE LA ACOMODACIÓN Y PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN**

	AA		LAG			FLEX				ARP		ARN	
	N	A	N	AB	AA	N	AR	AA	AI	N	A	N	A
NORMAL (1)	X		X			X				X		X	
EXCESO (2)	X	X		X			X			X			X
INSUFIC (3)		X			X			X				X	X
INERCIA (4)	X		X				X	X				X	X
ANISOA (5)	X	X	Diferente un ojo del otro > 0.75			Dif. cada una de las posibilidades en un ojo con el otro				X	X	X	X

## RESULTADOS

Se estudiaron treinta pacientes con astigmatismo de cualquier tipo, sometidos a cirugía refractiva con la técnica Lasik por un periodo de 7 meses. En el transcurso de la recolección de la muestra se valoraron prequirúrgicamente 48 pacientes en los tres centros oftalmológicos, de los cuales dieciocho se excluyeron por dificultad para concretar la valoración al mes del posoperatorio. La población estudiada fue de dieciocho mujeres (60%) y doce hombres (40%), con

una edad promedio de 30 años y un rango entre 19 y 45 años. De los pacientes estudiados, veinticinco de ellos usaban corrección óptica permanente (dos con lentes de contacto y veintitrés con anteojos), mientras que cuatro de ellos la usaban de forma muy infrecuente y uno nunca la usaba.

De los casos tamizados, se encontraron treinta y cuatro ojos con diagnósticos de astigmatismos miópicos

previos a la cirugía, dieciséis con astigmatismos mixtos, dos con astigmatismo hipermetrópico, cuatro con astigmatismo miópico simple, dos con astigmatismo miópico compuesto en un ojo y mixto en el otro, dos con astigmatismo miópico simple en un ojo y miópico compuesto en el otro. De los treinta pacientes, nueve de ellos tenían un astigmatismo entre 3 y 5 dioptrías, seis de ellos entre 1.25 y 3 dioptrías y quince de ellos tenían entre 1.00 y 1.25 dioptrías. Posquirúrgicamente, se encontraron valores residuales bajos en la mayoría de los pacientes: entre neutro, 0.50 y 0.75 dioptrías en veintiocho pacientes y dos pacientes con residual entre 1.00 y 1.25 dioptrías en esfera o cilindro.

En la amplitud de acomodación prequirúrgica, los valores catalogados como normales para ambos ojos mantuvieron la misma tendencia en los controles posquirúrgicos, tanto con el método de Sheard como con el método de Donders modificado. En el prequirúrgico, la amplitud de acomodación con el método de Sheard diagnosticada como normal fue de 70%, en el posquirúrgico se encontró normal en un 66,6%. En los datos de amplitud de acomodación obtenidos con el método de Donders se encontró un 80% de normalidad prequirúrgica y de 61,6% en el momento posquirúrgico. La flexibilidad de acomodación no tuvo cambios importantes, puesto que mantuvo un 63,3% de normalidad en posquirúrgico (tabla 2).

**TABLA 2. PORCENTAJE DE PACIENTES QUE PRESENTARON NORMALIDAD O ANORMALIDAD DEL ESTADO ACOMODATIVO EN EL PRE Y POSQUIRÚRGICO**

Variable	Normal pre %	Normal post %	Anormal pre %	Anormal post %
FLEX	63,3	63,3	36,7	36,7
SHEARD	70	66,6	30	33,4
DONDERS	80	61,6	20	38,3
ARP	93,3	96,7	6,7	3,3
ARN	73,3	66,7	26,7	33,3
LAG	65	61,6	35	38,3
DX	73,3	66,7	26,7	33,3

Se encontró una flexibilidad normal en activación y relajación prequirúrgica en el 71,5% de los sujetos (22/30), por lo cual se mantuvo 63% en el posoperatorio. En cuanto a la anomalía en relajación (AR) en el prequirúrgico, se encontró en el 23,3% de los sujetos (7/30) y con una mejoría en cinco de treinta de ellos en el posquirúrgico, lo cual corresponde a 18,3%. Ninguno de ellos tuvo anomalía en activación (AA) prequirúrgicamente y posquirúrgicamente el 6,7% (2/30) tuvo AA. El 5% (1/30) de los pacientes tuvo anomalía para relajar y activar (AI) antes de la cirugía y el 15% (4/30) la tuvo en el posquirúrgico. La flexibilidad de acomodación medida por la relajación/activación muestra que poco cambia entre el momento pre y el post. Los principales problemas se presentan con la relajación y en menor cuantía con la activación (tabla 3).

**TABLA 3. PORCENTAJE DE PACIENTES CON FLEXIBILIDAD DE ACOMODACIÓN NORMAL Y ANORMAL MEDIDA POR LA RELAJACIÓN/ACTIVACIÓN EN EL PRE Y POSQUIRÚRGICO**

Flexibilidad de acomodación	Pre	Post
Normal	22 (71,5%)	19 (63,3%)
Anormal en la Relajación (AR)	7 (23,3%)	5 (18,3%)
Anormal en la Activación (AA)	0	2 (6,7%)
Anormal para relajar/activa (AI)	1 (5,0%)	4 (15,0%)

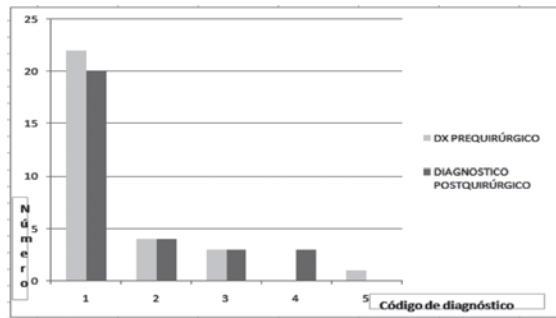
El lag de acomodación se catalogó como normal, alto o bajo (tabla 4). En el pre quirúrgico se encontró lag normal en el 65% (19/30) de los pacientes y en el 61,6% (18/30) de los casos en el posoperatorio. Con un lag alto, se hallaron 16,7% de los sujetos (5/30) antes de la cirugía y 15% (4/30) después de la cirugía. Lag bajo se encontró en el 18,3% (6/30) de los sujetos en el prequirúrgico y 23,35% (8/30) en el posquirúrgico.

**TABLA 4. PORCENTAJE DE PACIENTES CON LAG DE ACOMODACIÓN NORMAL, ALTO O BAJO ANTES Y DESPUÉS DE LA CIRUGÍA REFRACTIVA**

Lag de acomodación	Pre	Post
Normal	19 (65%)	18 (61,6%)
Alto	5 (16,7%)	4 (15%)
Bajo	6 (18,3%)	8 (23,3%)

La acomodación relativa, se caracterizó por mantener los niveles de más alta normalidad entre el 66 y el 96,7% (tabla 2). Una vez medidos todos los componentes de la acomodación se dio un diagnóstico con base en un análisis correlacional clínico de todos ellos, de lo cual se obtuvo como resultado que el 73,3% de los casos analizados prequirúrgicamente obtuvieron un diagnóstico normal, frente a una normalidad en el 66,7% posquirúrgico.

En los hallazgos diagnósticos prequirúrgicos, se encontraron: 22/30 pacientes (73%) con diagnóstico normal, 4/30 pacientes (13%) con exceso de acomodación, 3/30 pacientes (10%) con insuficiencia de acomodación, 1/30 (3,3%) con anisocomodación. Posquirúrgicamente 20/30 casos (66,6%) con diagnóstico normal, 4/30 (13%) con exceso de acomodación, 3/30 (10%) con insuficiencia de acomodación, 3/30 (10%) con déficit de acomodación (figura 1, tabla 1).



**FIGURA 1. NÚMERO DE PACIENTES ANTES Y DESPUÉS DE LA CIRUGÍA QUE PRESENTARON ALTERACIONES EN LA ACOMODACIÓN 1: DIAGNOSTICO NORMAL, 2: EXCESO DE ACOMODACIÓN, 3: INSUFICIENCIA DE ACOMODACIÓN, 4: INERCIA DE ACOMODACIÓN Y 5: ANISOACOMODACIÓN.**

Se realizó un análisis pareado de cada uno de los componentes para obtener un resultado entre el pre y el posquirúrgico; se evaluó el porcentaje de pacientes con cambios en el estado acomodativo utilizando una prueba de Mac Nemar. Se halló un porcentaje de anormalidad en la acomodación prequirúrgica en el 26,7% de los pacientes (8/30) y una anormalidad del 33,3% (10/30) en el posquirúrgico, es decir, en esta prueba se refleja una variación del 6% en el estado acomodativo (tabla 5).

**TABLA 5. TABLA DE CONTINGENCIA DE LOS DIAGNÓSTICOS NORMALES Y ANORMALES EN LA ACOMODACIÓN PREVIOS Y POSTERIORES A CIRUGÍA**

	Diagnóstico posterior a la cirugía				Total		p (Mac Nemar)
	Anormal		Normal		N	%	
Diagnóstico previo a la cirugía	N	%	N	%	N	%	0,625
Anormal	7		1		8	26,7	
Normal	3		19		22	73,3	
Total	10	33,3	20	66,7	30	100	

Con los resultados arrojados en este trabajo, se observa que en esta población no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (tabla 6) en los componentes de acomodación con el procedimiento quirúrgico; no hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ), ni clínicamente significativo (0.68 D).

**TABLA 6. COMPARACIÓN DE LAS VARIABLES DE ACOMODACIÓN ENTRE EL MOMENTO PRE Y POSCIRUGÍA**

	Diferencia de media	Desviación típ.	Error tip. de la media	Intervalo de confianza Inferior	Intervalo de confianza Superior	p (t pareada)
Sheard - Psheard	0,52083	1.49622	0,27317	-0,037865	1.079	0,086
Donders – P Donders	0,4295	1.94978	0,35598	-0,29856	1.15	0,275
ARP – PARP	-.19167	1.70279	.31089	-.82750	.44417	.542
ARN – PARN	-.03333	.58255	.10636	-.25086	.18420	.756
LAG – P LAG	0,0925	0,33569	0,061285	-0,03285	0,21785	0,146

Al comparar la amplitud de acomodación con la técnica de Sheard con los valores de referencia de Hofstetter, Donders y Duane se encontró diferencia estadística con Hofstetter y Duane ( $p \leq 0,05$ ): clínicamente, la diferencia es más relevante contra Duane (1,86D) y menor con Donders.

**TABLA 7. COMPARACIÓN DE LOS VALORES DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN CON LA TÉCNICA DE SHEARD CON LOS VALORES DE REFERENCIA DE DONDERS, DUANE Y HOFSTETTER**

	Media	Desviación típ.	Intervalo de confianza Inferior	Intervalo de confianza Superior	p (t pareada)
medida_Sheard vr_ref_Donders	-.43621	1,67673	-1,07400	,20159	0,172
medida_Sheard vr_ref_Hofstetter	,80172	1,63169	,18106	1,42239	0,013*
medida_Sheard vr_ref_Duane	1,86034	1,67419	1,22352	2,49717	0,000*

\* Diferencias significativas ( $p < 0.05$ )

## DISCUSIÓN

Actualmente, se conocen resultados de estudios que muestren el estado acomodativo posterior a la cirugía refractiva; sin embargo, hay evidencia de casos clínicos y de alteraciones de tipo motor que, aunque no son netamente de acomodación, tienen una estrecha relación con ella, ya que en la visión binocular influye ampliamente la acomodación.

Para el estudio sólo se incluyeron pacientes con astigmatismo previo a la cirugía refractiva, puesto que se buscaba analizar cada uno de los componentes de la acomodación antes y después, con base en los resultados de un estudio (Camacho & Jurado, 2008) en el que se afirma que los defectos refractivos prequirúrgicos presentaron una relación directa con los

síntomas y desajustes funcionales. Del 100% de sintomáticos, se encontró que el 42,85% tenía astigmatismo mixto prequirúrgico, el 32,14% astigmatismo miópico, el 17,85% astigmatismo hipermetrópico y sólo el 7,14% era miope. Evaluaron el estado acomodativo y encontraron un 72% de problemas posquirúrgicos, mientras que en el presente estudio se hallaron variaciones en la acomodación con la cirugía en un 6,6%. Sin embargo, en otra publicación realizada por los mismos autores, se mencionó que en la amplitud de acomodación y en la flexibilidad de acomodación no se encontraron diferencias estadísticamente significativas antes y después del Lasik.

En el presente estudio se tuvieron en cuenta componentes de evaluación de la acomodación como el Lag, amplitud de acomodación por dos métodos, fle-



xibilidad y acomodación relativa, para la realización del análisis de los resultados. Se encontró en común con dicho estudio que el defecto acomodativo más frecuente luego del Lasik fue la inercia de acomodación 10% (3/30). Se han observado casos (Airiani & Braunstein, 2007) diagnosticados con espasmo de acomodación poscirugía refractiva, sin embargo, de los treinta pacientes evaluados ninguno presentó este tipo de alteración acomodativa, posiblemente, a que en ningún caso prequirúrgico se hallaron correcciones ópticas con algún tipo de hipercorrecciones, teniendo en cuenta que la mayoría de los pacientes presentaban un astigmatismo miópico, en el cual, si existiera un valor por encima del que realmente se tiene, daría lugar a una hiperfunción en la acomodación que conllevaría defectos residuales hipermetrópicos que pudieran causar mayor vulnerabilidad a un espasmo de acomodación; esto sumado, por supuesto, a las actividades diarias del paciente.

En España, Gómez de Liaño (2006) describe en un artículo su estudio prospectivo en 31 pacientes operados de cirugía refractiva bilateral de hipermetropía entre mayo de 1999 y febrero de 2002. Desde el punto de vista de motilidad ocular, en los pacientes estrábicos se encontró una tendencia significativa en el sentido endotrópico. En los sujetos no estrábicos, aunque se hallaron modificaciones sensoriomotoras, éstas fueron de menor intensidad y repercusión que en los sujetos estrábicos. Un 25% de los pacientes estrábicos presentó una descompensación sensorial o motora, y un 28,57% del mismo grupo mostró síntomas astenópicos. Concluye que en los pacientes con visión binocular normal existieron leves modificaciones binoculares que no tuvieron repercusión sintomática. La diferencia con el presente estudio es que, aunque se excluyeron pacientes con estrabismo, en los resultados no se encontró ninguna modificación manifiesta de alineamiento ocular posquirúrgico. Esto también se podría atribuir al hecho de que los pacientes no tenían esta predisposición, según los

datos hallados en acomodaciones relativas, y los que tenían astigmatismo hipermetrópico previo usaban su corrección óptica, controlando de forma más eficiente alguna posible hiperacción de la acomodación por presencia de un componente hipermetrópico.

Prakash et ál. (2007) describieron un cambio de la relación entre vergencia y acomodación durante el primer mes poscirugía, mientras que Calahorro & Carmona (1998) afirman que la relación acomodación-vergencia puede variar poscirugía refractiva. La relación con los resultados encontrados en este estudio es que se midieron las acomodaciones relativas (sinergia entre acomodación y vergencia) y se encontraron variaciones con la cirugía refractiva de acomodación relativa positiva (ARP) de 3,4%, acomodación relativa negativa (ARN) de 6,6%, lo cual implica que hubo un leve cambio en la flexibilidad de la unión entre la acomodación y la vergencia (Scheiman & Wick, 1996). Con respecto a la acomodación relativa, Segura (2009) encontró que los cambios observados luego de la cirugía fueron variaciones de poca importancia clínica y tampoco demostraron ser estadísticamente datos significativos, lo que coincide con el presente estudio.

Cerviño & García-Resua (2007) indican que los miopes precisan realizar una mayor acomodación y vergencia tras la cirugía refractiva, comparado con la corrección en anteojos. Los hipermetropes requerirán una mayor acomodación y vergencia tras la cirugía, comparado con la corrección en anteojos. Esto fue afirmado por primera vez por Alpern, en 1949, quien determinó que para pacientes miopes la corrección con anteojos proporciona un efecto prismático base interna cuando están fijando un objeto cercano, lo que da como resultado una menor necesidad de convergencia. Cuando se corrige con cirugía refractiva se pierde este efecto, por lo que requiere un mayor esfuerzo vergencial. Lo contrario se presenta para correcciones hipermetrópicas.

Con los resultados encontrados en el presente estudio no se puede concluir que al usar corrección óptica previa con anteojos hay más cambios en el estado acomodativo, ya que de veinticinco pacientes que constantemente usaban corrección óptica previa (veintitrés anteojos, dos usuarios de lentes de contacto), sólo dos de ellos (usuarios de anteojos) tuvieron variación en el diagnóstico acomodativo pre y posquirugía. De los treinta pacientes del estudio, ninguno de ellos requirió uso de corrección óptica posquirúrgica, ya que los defectos residuales fueron en su gran mayoría menores a 0.75 dioptrías. Por su parte, Wu & Liu (2003), al igual que en el presente estudio, encontraron que no hubo diferencia entre los pacientes que llevaban sus anteojos antes de la cirugía y el no llevar anteojos después.

Con respecto a la posibilidad de que las variaciones acomodativas posquirúrgicas puedan ser debidas a los defectos residuales (Camacho et ál., 2008), de acuerdo con los resultados hallados en esta investigación, de los treinta pacientes del estudio, veintisiete de ellos tuvieron defectos residuales menores o iguales a 0.75 dioptrías en esfera o cilindro. Sólo 3/30 de ellos tuvieron residuales entre 1.00 y 1.25 dioptrías. Por tanto, no hay relación entre defectos residuales bajos en el grupo estudio y variación del estado acomodativo posquirúrgico.

La idea que comparten los autores y estudiosos es que se debería incluir, al menos, un estudio del estado muscular después de la cirugía refractiva (Beteré et ál., 1998), que permita detectar cualquier tipo de alteración acomodativa que reste comodidad visual a los pacientes, ya que, según los resultados de la presente investigación, en varios casos está presente desde el momento previo y no necesariamente es producto de la intervención quirúrgica. Sin embargo, es importante recalcar que la función acomodativa

debe ser evaluada para detectar aquéllos eventuales casos en los cuales puedan existir cambios y en los cuales no necesariamente exista una variación, pero, sí una manifestación posquirúrgica de una alteración acomodativa previa, ya que pueden influir en la comodidad visual del paciente.

## CONCLUSIONES

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p: 0.625$ ), ni clínicamente significativas en los componentes de la acomodación (amplitud de acomodación, flexibilidad de acomodación, Lag de acomodación, acomodación relativa positiva y negativa), entre el momento prequirúrgico y posquirúrgico con Lasik, por tanto, los componentes acomodativos no se ven afectados por la realización de la cirugía refractiva, probablemente, porque la mayoría de los pacientes del estudio usaban su corrección óptica permanente, manejaron defectos residuales bajos y presentaron astigmatismos miópicos con ausencia de hipercorrecciones previas.

Los valores de normalidad manejados por Duane tienen diferencias clínicas con los de Hofstetter y Donders, lo cual implica que, al utilizar un patrón de referencia de normalidad en la amplitud de acomodación, sería recomendable usar estos dos últimos y, además, especificar en la historia clínica cuál se usó, para lograr una unificación en el momento de catalogar una amplitud de acomodación como normal o anormal.

La alteración acomodativa más frecuente después de la cirugía refractiva fue el exceso de acomodación, teniendo en cuenta que su diagnóstico se halló tanto en el momento pre como posquirúrgico y la variación acomodativa encontrada luego de la cirugía fue la inercia acomodativa no evidente prequirúrgicamente.

## RECOMENDACIONES

Al realizar una evaluación de la función acomodativa pre y poscirugía refractiva, es de importancia clínica medir parámetros como respuesta acomodativa y acomodación relativa, además de amplitud y flexibilidad en búsqueda de una disfunción acomodativa, pues tradicionalmente, sólo se miden parámetros como la amplitud y la flexibilidad (Medrano, 2008), sobre todo, con estudios previos sobre medidas de normalidad obtenidas en población colombiana. 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. De igual manera, complementar la valoración ortóptica midiendo componentes binoculares, ya que si bien es cierto, en este estudio se tuvo el interés por cen-

trarse en los problemas acomodativos por hallazgos de estudios anteriores recientes, es importante llegar a una conclusión diagnóstica integral en este tipo de pacientes sometidos a cirugía refractiva.

Con base en los resultados de éste y otros estudios sobre el tema mencionados anteriormente, se recomienda ampliar las variables en futuras investigaciones, tales como tipo de corrección óptica previa a la cirugía, es decir, gafas o lentes de contacto, ya que, aunque se tuvieron en cuenta en este estudio, no fueron equitativas en número de pacientes para realizar su comparación. Esto, teniendo en cuenta la teoría de las demandas de acomodación y vergencia que afirma que son diferentes entre lentes de contacto monofocales y las gafas (Cerviño & García, 2007), así como tener en cuenta la cantidad del defecto refractivo previo.

## REFERENCIAS

- Airiani, S. & Braunstein, R.E. (2007). Accommodative Spasm After Laser-Assisted in situ Keratomileusis (Lasik). *American Journal Ophthalmology*, 143 (3), 540-541.
- Alpern, M. (1949). Accommodation and Convergence with Contact Lenses. *American Journal of Optometry*, 26, 379-387.
- Beteré, R., García, C., Gómez de Liaño, P. & Arias, A. (1998). *Diplopía binocular tras cirugía refractiva con Lasik*. Consultado en octubre de 2007 en: <http://www.oftalmo.com/studium/studium1998/stud98-4/98d11.htm>.
- Calahorro, A. & Carmona, D. (1998). Endotropía recurrente tras cirugía fotorefractiva y posterior corrección quirúrgica. *Gaceta Óptica*, 321, 16-18.
- Camacho, M., Jurado, S. & Naranjo, J. (2008). Problemas posteriores a cirugía refractiva. *Revista sociedad colombiana de oftalmología*, 41 (1), 497-506.
- Cervino, A. & Garcia-Resua, C. (2007). Valoración refractiva del candidato a cirugía refractiva. *Gaceta Óptica*, 416, 10-14.
- Del Pilar Cacho, M., García-Muñoz, A., García-Bernabeu, J.R. & López, A. (1999). Comparison between MEM and Nott Dynamic Retinoscopy. *Optometry and Vision Science*, 76 (9), 650-655.
- Elies, D., Coret, A., Cavero, L., Mauricio, J., Pérez, L., Pluig, L. & Rombouts, A. (2001). Protocolos de actuación en cirugía refractiva. *Annals d'Oftalmología*, 9 (3), 158-164.
- Ferrer, R., J. (1991). *Estrabismos y ambliopias*. Barcelona, España: Doyma.
- García, M. & Guzmán, M.T. (2007). Pseudo miopía: propósito de un caso. *Gaceta Óptica*, 417, 10-14.
- Gómez-de-Liaño, S. & Arias, A. (2006). Visión binocular tras cirugía refractiva en Pacientes hipermetropes. *Archivos sociedad Española de oftalmología*, 81, 107-114.

- Jiménez, S., Blanco, M. & Pinzón, N. (2005). Determinación de valores normales de amplitud y flexibilidad de acomodación visual en dos grupos de estudiantes universitarios, oriundos de diferentes regiones de Colombia. *Ciencia y tecnología para la salud visual y ocular*, 5,45-50.
- Medrano, S. (2008). Métodos de diagnóstico del estado acomodativo. *Ciencia y tecnología para la salud visual y ocular*, 10, 87-96.
- Prakash, G., Choudhary, V., Sharma, N. & Titiyal, J.S. (2007). Change in the Accommodative Convergence per Unit of Accommodation Ratio after Bilateral Laser in situ Keratomileusis for Myopia in Orthotropic Patients: Prospective Evaluation. *Journal of Cataract Refractive Surgery*, 33 (12), 2054-2056.
- Scheiman, M. & Wick, B. (1996). *Tratamiento clínico de la visión binocular*. Madrid, España: Luzan Ciagami.
- Segura, M. (2009). Evaluación ortóptica en pacientes sometidos a Lasik, primera entrega. *Ciencia y tecnología para la salud visual y ocular*, 7 (2), 37-47.
- Wick, B. & Hall, P. (1987). Relation among Accommodative Facility, Lag, and Amplitude in Elementary School Children. *American Journal Optometry Physiological Optics*, 64 (8), 593-598.
- Wu, X.Y. & Liu, S.Z. (2003). Analysis of AC/A Ratio after Myopic Excimer Laser in situ Keratomileusis. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi*, 39 (3), 132-135.