



Cuerpo Directivo
Universidad Santo Tomás

Rector Seccional

Fr. Orlando Rueda Acevedo, O. P.

Vicerrector Académico

Fr. Guillermo León Villa Hincapié, O.P.

Vicerrector Administrativo y Financiero

Fr. Rodrigo Arias Duque, O.P.

Decano de División Ciencias de la Salud

Fr. Rodrigo Arias Duque, O.P.

Decana de la Facultad de Optometría

Opt. María Mónica Uribe Mantilla

Director del Comité Editorial

Opt. María del Pilar Oviedo Cáceres

Comité Editorial

Dra. María Catalina Morón Barreto. Optómetra

Esp. Segmento anterior y lente de contacto

Dra. Lizbeth Acuña Merchán

Optómetra. Ms. Epidemiología

Dra. Ruth Maritza Higuera

Doctora en Ciencias Sociales de Niñez y Juventud.

Comité Científico Externo:

Dr. Andrés Rosas. Oftalmólogo. Sub. especialista en Cirugía refractiva. Especialista en Córnea, Segmento Anterior y Enfermedades Externas - Médico Oftalmólogo

Dr. Sergio Mario García. Optómetra. Investigador en Lentes de Contacto - Optómetra

Dra. Luz Esperanza González. Optómetra. Especialista en Optometría Pediátrica. Ortóptica - Optómetra

Corrección de estilo

Fr. Rodrigo Arias Duque, O.P.

Ciro Antonio Roza Gauta

Departamento de Publicaciones - USTA

C.P. Luz Marina Manrique Cáceres

Directora

D.G. Olga Lucía Solano Avellaneda

Diseño y Diagramación

NOTA:

El comité editorial de la publicación informa a los lectores el cambio de la periodicidad de semestral a anual a partir de la séptima edición.

Comentarios, sugerencias u opiniones sobre los artículos publicados en esta edición, dirigirlos al Comité Editorial:

Dra. María del Pilar Oviedo Cáceres

ustasaludopto@ustabuca.edu.co / Teléfono: (7) 6800801 Ext. 2441

CONTENIDO

EDITORIAL	4
EVALUACIÓN DE LA REPRODUCIBILIDAD DE LOS MÉTODOS DE SHEARD Y DONDERS PARA MEDIR LA AMPLITUD DE ACOMODACIÓN EN PERSONAS DE 10 A 39 AÑOS DE EDAD EN EL ÁREA URBANA DE BUCARAMANGA Rubén Darío Sarmiento Reyes. Ana Francisca Bonilla Morales	5
THE THERAPEUTIC USE OF YOKED PRISMS FOR TRANSIENT STREAM DYSFUNCTIONS Willis Clem Mapple, OD	10
REPRODUCIBILIDAD Y VALIDEZ DEL CUESTIONARIO CISS V-15 EN EL DIAGNÓSTICO DE INSUFICIENCIA DE CONVERGENCIA EN PERSONAS ENTRE 15 Y 30 AÑOS, ATENDIDOS EN LA CLÍNICA DE OPTOMETRÍA DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, 2008 Johanna Morelli, Mauricio Sisa	18
CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS CORNEALES DE LOS PACIENTES ATENDIDOS EN LA IPS CLÍNICA DE OPTOMETRÍA DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS Álvaro E. Martínez Izquierdo, Martín E. Giraldo Mendivelso	26
ORTOQUERATOLOGÍA EN PACIENTES CON MIOPIA Y ASTIGMATISMO MIÓPICO Judy Marcela Riaño Aranda.	35
COMPORTAMIENTO DEL O ₂ OPTIX EN EL MEJORAMIENTO DE LA OXIGENACIÓN CORNEAL Fabián Andrés Chaparro Camargo, Martha Lucila Márquez García	43
COMPARACIÓN DE LOS OPTOTIPOS SNELLEN Y BAILEY-LOVIE PARA MEDIR LA AGUDEZA VISUAL Óscar Fernando Díaz Díaz, Fernanda Marcela Ospino Cala, Sandra Delfina Guerrero Pabón	50
PREVALENCIA DEL PTERIGIO EN PACIENTES QUE ASISTIERON A LA ÓPTICA PERLA DEL FONCE Y UMIVIS LTDA EN EL AÑO 2006 Juliana Patricia Chacón Gómez, Braulio Benito Díaz Gómez	56
APLICACIÓN DE LA ABERROMETRÍA Y FRENTE DE ONDA EN OPTOMETRÍA Sandra Milena Herrera Rivera- Helga Rocío Acevedo Acevedo	61
ESTUDIO COMPARATIVO DE EDEMA CORNEAL CENTRAL GENERADO PORLENTE DE CONTACTO BLANDO ESFÉRICO POSITIVO Y NEGATIVO Jenny Milena Rojas Saavedra	71

EDITORIAL

Hoy el comité editorial de la publicación desea realizar un homenaje a quien por 12 años trabajó incansablemente desde la decanatura de nuestra facultad por el posicionamiento a nivel nacional e internacional de la Optometría, por la dignificación de la labor del Optómetra y por la necesidad urgente de motivar la constante actualización de los egresados tomasinos.

A los 30 años, Margarita María Ayala Cárdenas, Bogotana de nacimiento, optómetra de la Salle, tecnóloga en Administración de empresas y posteriormente especialista en Alta Gerencia, asumió el reto de ser la decana de la facultad de optometría de la universidad Santo Tomás.

En estos años dio a conocer la facultad y la labor de los optómetras colombianos en diferentes ciudades y agremiaciones de Colombia y del mundo. Ha sido miembro principal del Comité de Ética Optométrica, Coordinadora de la Aldoo Colombia, Presidente de la Asociación Colombiana de Facultades de optometría, ASCOFAOP, entre otras importantes labores.

Perfeccionista, temperamental, dedicada, inteligente, puntual, incansable, emotiva, estas cualidades, permitieron que Margarita llevara a puerto seguro, este barco.

En sus años como decana siempre nos sorprendió por su liderazgo y su profundo amor y respeto hacia la labor de los optómetras. Líder por naturaleza, Margarita, encabezó alguno de los procesos más importantes de la facultad, entre ellos, la obtención del registro calificado y la acreditación por seis años de la facultad.

Reconocida por promover espacios de intercambio académicos que fortalecieran la investigación, Margarita fue gestora de los Seminarios Nacionales de estudiantes y del Congreso internacional de optometría, eventos que se desarrollan cada dos años.

Por su notable labor y su responsabilidad en cada reto que asumía, las directivas, le encomendaron la labor de coordinar la comisión creada por la universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga para lograr la acreditación institucional, actividad que continúa desempeñando actualmente.

Trabajar con Margarita fue para la mayoría de nosotros una escuela, y un honor. Por eso hoy queremos hacer público, a través de este editorial, nuestro enorme agradecimiento a Margarita María Ayala Cárdenas por ser nuestra líder, maestra, compañera y amiga, deseándole éxitos en sus nuevos retos profesionales y laborales.

A handwritten signature in black ink, reading 'MARÍA DEL PILAR OVIEDO CÁCERES', with a horizontal line underneath.

MARÍA DEL PILAR OVIEDO CÁCERES

Directora Revista USTASALUD

EVALUACIÓN DE LA REPRODUCIBILIDAD DE LOS MÉTODOS DE SHEARD Y DONDERS PARA MEDIR LA AMPLITUD DE ACOMODACIÓN EN PERSONAS DE 10 A 39 AÑOS DE EDAD EN EL ÁREA URBANA DE BUCARAMANGA

Rubén Darío Sarmiento Reyes. Ana Francisca Bonilla Morales
Estudiantes X semestre. Facultad de optometría. U. Santo Tomás
Coautor: Lucy Esperanza Merchán
Optómetra Docente Universidad Santo Tomás

Autor responsable de correspondencia: Rubén Darío Sarmiento Reyes
e-mail: rsarmiento86@hotmail.com

RESUMEN

Introducción: Para determinar la amplitud de acomodación existen diferentes métodos entre los más aplicados se encuentran: el método de Sheard y Donders de los cuales en Colombia se desconoce la evaluación de su calidad siendo uno de los requisitos previos para poder utilizar cualquier prueba clínica en la población que contribuya al diagnóstico y/o tratamiento de patologías sistémicas y/o alteraciones del sistema visual. El objetivo de este estudio fue establecer la reproducibilidad de la amplitud de acomodación entre evaluadores con la técnica de Sheard y Donders y su nivel de acuerdo. **Metodología:** Se diseñó un estudio de evaluación de tecnología diagnóstica. Muestreo naturalístico. Se seleccionaron 193 participantes con edad entre 10 y 39 años, dos evaluadores previamente entrenados aplicaron la prueba de Sheard y Donders según protocolo clínico. Los datos fueron analizados con el programa Stata versión 9.0. Se utilizaron medidas de resumen y tendencia central y la reproducibilidad se evaluó con el coeficiente de correlación intraclase y el acuerdo, con los límites de acuerdo de Bland y Altman. Resultados El 51% de la población estudio fueron mujeres de edad promedio fue de 24 años. El 94 % presentaron hipermetropía estado refractivo frecuente. La mediana del poder dióptrico de la amplitud de acomodación fue de 14.25 dioptrías y el promedio de Sheard fue de 10.25. Con Sheard se obtuvo una Coeficiente de correlación intraclase entre evaluadores de 0.91, 0.88 ojo derecho e izquierdo respectivamente y con Donders 0.74 y 0.76. El acuerdo con Sheard fue de ± 0.25 y Donders ± 1.00 . **Conclusiones:** Se evidencia que la prueba de Sheard presenta un excelente coeficiente de reproducibilidad, casi perfecto, en ambos ojos. El acuerdo entre evaluadores al aplicar Sheard indica menor variabilidad o mayor concordancia entre los evaluadores.

PALABRAS CLAVE: Amplitud de Acomodación, Reproducibilidad, Acuerdo.

ABSTRACT

Introduction: To determine the amplitude of accommodation there are different methods among the more applied are: the Sheard method and Donders of whom in Colombia is unknown assessing its quality being one of the prerequisites to use any clinical trial in the population that contributes to the diagnosis and/or treatment of systemic pathologies and/or alterations of the visual system. The objective of this study was to establish the reproducibility of the amplitude of accommodation between evaluators with the Sheard and Donders technique and its level of agreement. **Methodology:** Design a technology assessment study diagnosed. Sampling naturalistic. 193 participants were selected with aged between 10 and 39 years, two previously trained evaluators applied sheard and donders depending on clinical protocol test. Data were analyzed with the Stata version 9.0 program. Summary measures were used and central tendency and reproducibility assessed with the intraclass of correlation coefficient and agreement with the limits of Bland and Altman. Results 51 per cent of the study population were older women average was population were older women average was 24 years. 94 % Were frequent refractive status farsightedness. The median dioptre power of the amplitude of accommodation was 14.25 dioptrias and sheard average was 10.25. With Sheard was obtained a intraclass of correlation coefficient between evaluators from 0.91, 0.88 eye left and right respectively and 0.74 and 1.59 Donders. The agreement with Sheard was of ± 0.25 and Donders ± 1.00 . **Conclusions:** Evidence that the Sheard test presents an excellent almost perfect reproducibility, coefficient in both eyes. The agreement between evaluators to apply Sheard indicates less variability or greater concordance between evaluators.

KEY WORDS: Amplitude of accommodation, reproducibility, agreement

INTRODUCCIÓN

La medición de la amplitud de acomodación indica la máxima habilidad del sistema visual para acomodar y enfocar los objetos sin perder la nitidez. Esta medición es de gran utilidad para el diagnóstico de alteraciones o desórdenes acomodativos, y evaluar la eficacia de algunos medicamentos farmacéuticos de uso tópico oftálmico como agentes ciclopléjicos y midriáticos.

Para determinar la amplitud de acomodación existen diferentes métodos. Los más aplicados son: el método de Sheard y Donders, de los cuales en Colombia se desconoce la evaluación de su calidad y es uno de los requisitos previos para poder utilizar cualquier prueba clínica en la población que contribuya al diagnóstico y/o tratamiento de patologías sistémicas y/o alteraciones del sistema visual. Por lo tanto, se considera necesario evaluar la reproducibilidad de ambos métodos con el propósito de conocer cuál determina con mayor precisión el poder dióptrico de la amplitud de acomodación; parámetro clínico importante para el diagnóstico de alteraciones visuales asociadas en algunos casos con defectos refractivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio de evaluación de tecnología diagnóstica. Se realizó una prueba de selección en 187 participantes que residían en la ciudad de Bucaramanga según los siguientes criterios de selección:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Personas emétopes, o amétopes corregidos cuya diferencia entre la corrección habitual y la nueva corrección óptica no sea superior a 1.00 dioptría en la esfera ni astigmatismos mayores de 0.75 dioptrías.
- Personas con ametropía no corregida y con defecto esférico no mayor a 1.00 dpt y cilindro de 0.75 a 90° o a 0° que no reporten sintomatología y cuya agudeza visual sea 20/20 y 0.50 M.
- Agudeza visual 20/20 en personas emétopes o amétopes corregidos.
- Estado oculomotor ortofórico en visión lejana o visión próxima o presencia de desviación latente fisiológica en visión próxima como X (exoforia) máximo de 8 prismas

- Cualquier estado socioeconómico y género.
- Pacientes alfabetas.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

No formaron parte del estudio de investigación aquellos pacientes que presentaron algunas de las siguientes condiciones.

- Ausencia de un ojo.
- Personas con diagnóstico de anisometropía o antimetropía, o con sombras variables.
- Personas con afaquia y pseudoafaquia.
- Personas que se encuentren en tratamiento con corticoesteroides y/o medicamentos que afecten la acomodación (pilocarpina, ciclopléjicos).

PROCEDIMIENTO

Se aplicó una prueba de selección en la cual se evaluaron los siguientes aspectos:

Antecedentes personales, Agudeza visual habitual: Agudeza visual de lejos: Para este procedimiento se utilizó el optotipo de Snell. La distancia entre la persona examinada y la proyección de las letras fue de 4 metros. Agudeza visual de cerca: Para determinar la agudeza visual en visión próxima se utilizó la cartilla de letras. Estado motor. A cada participante se le realizó la valoración del paralelismo de los ejes visuales dado por los músculos extraoculares. Refracción estática. Para determinar el poder o estado de refracción objetiva del ojo en visión lejana en cada participante se realizó la retinoscopia estática con el retinoscopio de franja (Welch Allyn).

Una vez aplicada la prueba, se seleccionaron los participantes que cumplieron con los criterios de inclusión y se determinó el valor de la amplitud de acomodación con la prueba de Donders y la prueba de Sheard según protocolos establecidos.

Previamente, se designó aleatoriamente los examinadores 1 y 2, se aleatorizó por cuál ojo se iniciaba la prueba y la técnica aplicada la seleccionaba cada examinador independientemente.

Los evaluadores fueron enmascarados; es decir, ninguno de los dos conocía los resultados obtenidos del otro. Así mismo, para evitar el sesgo del diagnóstico o del test el valor de Sheard correspondió al último lente negativo con el que la persona reportó ver nítido y se registró en dioptrías y los resultados obtenidos con el test de Donders el valor se registró en centímetros.

En el procesamiento de los datos se realizó la compensación respectiva del valor dióptrico de Sheard y se convirtió en dioptrías el valor registrado con la prueba de Donders.

Una vez realizada la recolección de los datos, se organizó la base de datos la cual fue digitada en Excel por dos digitadores para depurar y validar los registros. Posteriormente se exportaron al programa Stata versión 9.0

Se procesaron los datos y se determinaron frecuencias y proporciones en las variables cualitativas y en las cuantitativas, medidas de resumen y tendencia central y dispersión, con sus respectivos intervalos de confianza.

Para identificar diferencias estadísticas se tuvo en cuenta la naturaleza de la variable y se evaluó la normalidad con la prueba de Shapiro Wilk. Posteriormente, se aplicaron pruebas estadísticas como Chi², prueba de Mac Nemar, test t pareada y wilcoxon.

Se evaluó la correlación entre los evaluadores y para determinar la reproducibilidad interexaminador, se calculó el coeficiente de correlación intraclase y se establecieron los límites de acuerdo del 95% de Bland-Altman.

Se respetaron los principios éticos establecidos en la resolución N°08430 y el estudio se consideró de riesgo mínimo.

RESULTADOS

Según los resultados de esta investigación y de acuerdo con las características demográficas de los participantes se encontró que el 51% fueron de sexo femenino y la edad promedio fue de 24 años IC95% 22.9; 25.4.

En cuanto a las características clínicas al evaluar el estado refractivo se observó que el 94% de los participantes presentaron ametropía en el ojo derecho y el 95% en el ojo izquierdo. Según el tipo de ametropía, la hipermetropía fue defecto refractivo más frecuente, se presentó en igual proporción en ambos ojos (70%), en segundo lugar se observó el astigmatismo y finalmente la miopía.

Según el poder dióptrico se observó que las personas presentaron en ambos ojos miopía con un valor mínimo de 0.5 D y máximo de 4.0 D. En los hipermetropes el valor mínimo correspondió a 0.25 D y el máximo a 3.00 D, y en los astigmatas de 0.00 a 3.25 D el valor esférico y el cilindro desde 0.25 D hasta 1.00 D.

Respecto a la amplitud de acomodación, se evaluó la normalidad de las variables con la prueba de Shapiro Wilk, encontrando una distribución normal para los valores determinados con la prueba de Sheard y lo contrario se encontró al observar la distribución de los valores en la prueba de Donders.

Con la técnica de Sheard se observó que el valor promedio de la amplitud de acomodación determinada por el evaluador 1 en el ojo derecho e izquierdo fue de 10.25 D mientras el evaluador 2 para ambos ojos determinó la amplitud acomodación promedio de 10.50 D. (Tabla 1)

Tabla 1. Distribución de los valores de amplitud de acomodación según Sheard

OJO	EVALUADOR	PROMEDIO	DE	IC 95%
OJO DERECHO	EVALUADOR 1	10,25	2,62	(9,88;10,63)
	EVALUADOR 2	10,48	2,68	(10,0;10,86)
OJO IZQUIERDO	EVALUADOR 1	10,19	2,64	(9,81;10,57)
	EVALUADOR 2	10,49	2,68	(10,10; 10,58)

Fuente: Autores de la investigación

Con la prueba de Donders se encontró que la mediana de la amplitud acomodación fue 14,25 D en el ojo derecho e izquierdo según el evaluador 1 y 11,00 D y 11,25 D respectivamente. en el evaluador 2. Tabla 2.

Con ambas pruebas se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre evaluadores valor $p < 0.005$.

Tabla 2. Distribución de los valores de amplitud de acomodación según Donders.

OJO	EVALUADOR	MEDIANA	RI*
OJO DERECHO	EVALUADOR 1	14,28	(8,33-16,66)
	EVALUADOR 2	11,11	(7,69-14,28)
OJO IZQUIERDO	EVALUADOR 1	14,28	(8,33-16,66)
	EVALUADOR 2	11,11	(7,69-14,28)

Fuente: Autores de la investigación

En cuanto a la reproducibilidad entre evaluadores en cada una de las pruebas se observa que el coeficiente de reproducibilidad de Sheard, entre evaluadores, es superior a la de Donders en ambos ojos (CCI OD 0.91 OI 0.88) (Tabla 3)

Respecto al acuerdo entre evaluadores se evidencia que la diferencia entre promedios obtenida por los evaluadores es menor en Sheard (0,25 D) que en Donders (1.00 D). Es decir, existe mayor concordancia entre los evaluadores al realizar la medición con la técnica de Sheard y por consiguiente las diferencias entre las mediciones son menores.

Tabla 3. Reproducibilidad y nivel de acuerdo entre evaluadores con la prueba de Sheard y Donders en cada ojo

PRUEBA	CCI* (IC 95%)	DIFERENCIA DE PROMEDIOS	DE**	LÍMITES DE ACUERDO DEL 95%
DONDERS OD	0,74	1,07	3,1	(-5,07; 7,12)
DONDERS OI	(0,68; 0,80) 0,76	1,04	2,96	(-4,67; 6,85)
SHEARD OD	(0,70;0,82) 0,91	-0,22	1,05	(-2,28;1,84)
SHEARD OI	(0,89;0,94) (0,85;0,91)	-0,26	1,23	(-2,71;2,12)

Fuente: Autores de la investigación

Se observa mayor proporción de hombres 60% con respecto a las mujeres en los grupos quinquenales extremos. Sin embargo, no se evidencian diferencias estadísticamente significativas entre la distribución de la edad entre hombres y mujeres. (p=0.84)

Se observó que al aplicar la prueba de Donders el máximo poder dióptrico de amplitud de acomodación en ambos ojos correspondió al grupo entre 10 y 14 años de edad y los resultados fueron similares en cada evaluador.

Así mismo los resultados entre el grupo de edad entre 35 y 39 años obtuvo el mínimo poder dióptrico de este parámetro clínico.

Se evaluó la reproducibilidad entre evaluadores en cada una de las pruebas y se observó que el coeficiente de reproducibilidad de Sheard, entre evaluadores, es superior a la de Donders en ambos ojos.

Respecto al acuerdo entre evaluadores se evidencia que la diferencia entre promedios obtenida por los evaluadores es menor en Sheard (0,25 D) que en Donders (1.00 D).

DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación se consideran de gran interés para la optometría en Colombia debido a que no existen estudios publicados referentes a la evaluación de la prueba de Donders y Sheard en términos de reproducibilidad para evaluar la amplitud de acomodación en este grupo de edad.

Se evidencia una representatividad de ambos géneros en la participación de este estudio a excepción del grupo entre 5 y 9 años de edad.

Los hallazgos de esta investigación demostraron y confirman la prevalencia de la hipermetropía en la población entre 10 y 39 años y que existe una asociación entre la edad y el estado refractivo.

En cuanto a la amplitud de acomodación no se presentaron diferencias clínicas significativas entre los evaluadores al aplicar la prueba de Sheard mientras con la prueba de Donders las diferencias superan el valor clínico para considerarse significativo 0.50 D

En el grupo de 10 a 14 años se observa el valor máximo de la amplitud de acomodación debido a la mayor capacidad del ojo para ejercer este mecanismo. Se encontraron valores superiores al ser evaluada con las dos pruebas y no se observaron diferencias clínicas ni estadísticamente significativas en el poder obtenido en el grupo de 10 a 14 años entre los evaluadores; aunque los valores de Donders superan más de 0.50 D los valores obtenidos con Sheard. Esto podría explicarse a la inducción o influencia de la acomodación proximal a medida que se acerca la tarjeta u optotipo.

Se evidencia un descenso de los valores de la amplitud de acomodación a medida que aumenta la edad; lo cual afirma la teoría del mecanismo de acomodación que describe la disminución de la capacidad de ejercer la acomodación debido a los cambios fisiológicos de las estructuras oculares.

Respecto a la reproducibilidad de las pruebas se evidencia que la prueba de Sheard presenta un excelente coeficiente de reproducibilidad, casi perfecto, en ambos ojos: ojo derecho: CCI = 0,91 (IC 95% 0.89;0,94) ojo izquierdo CCI= 0,88 (IC95% 0.85;0,91). Es decir, que al aplicarse por diferentes evaluadores en la misma persona se obtienen similares resultados y, por lo tanto, es más confiable su uso.

Sin embargo, la reproducibilidad de la prueba no está sujeta sólo al coeficiente sino también al acuerdo entre

los examinadores, por esta razón al establecer con los resultados tenido en cuenta lo propuesto por Bland y Altman, se encontró que el acuerdo entre evaluadores al aplicar Sheard es de $\pm 0,43$ D en el ojo derecho y $\pm 0,50$ D en el ojo izquierdo lo cual indica menor variabilidad o mayor concordancia entre los evaluadores al compararse con la prueba de Donders en la cual a pesar de obtenerse un coeficiente de reproducibilidad bueno $CCI = 0,74$ (IC 95% 0.68;0,80) ojo izquierdo $CCI = 0,76$ (IC95% 0.70;0,82) el acuerdo entre evaluadores es ± 2.00 D.

Este resultado indica la presencia de diferencias en los valores obtenidos por uno y otro examinador de 2.00 D con un rango desde 5.00 D a 7.00 D, por lo tanto, su uso no es recomendable. Así mismo, se relacionan con los hallazgos obtenidos por Rosenfield (1996) autor que se basó en la afirmación de Brozek (1948), quien planteó que un cambio en la medición subjetiva de la amplitud de acomodación que supere un acuerdo de ± 1.50 D es significativo porque excede el rango de reproducibilidad de este parámetro clínico.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación demuestran que la reproducibilidad de la prueba de Sheard es excelente y permite identificar con mejor precisión los diagnósticos acomodativos que la prueba de Donders.

Estas pruebas no son intercambiables, es decir, no es lo mismo evaluar la amplitud de acomodación con Sheard que con la prueba de Donders y según los hallazgos se sugiere evaluarla con la técnica de Sheard.

Esta investigación contribuye a confirmar el uso de una prueba que permitirá mejorar los criterios diagnósticos para evitar que se realicen tratamientos innecesarios.

REFERENCIAS

1. Stener B, Gellerstedt M, Sjöström A. The amplitude of accommodation in 6-10 years old children not as good as expected *Ophthal Physiol Opt* 2004;24 (3); 246-251
2. Hofstetter HW: A useful table for age and amplitude. *Optom World* 1950; 38: 42-45
3. García, Valdecabres Mónica; Rerg, Gisbert Victoria y Hernández, Andrés Rosa. Chequeo Visual en escolares de 5 años. *Gaceta Óptica*:2004;386;20-25
4. Burgos M, Lara L. Determinación de los valores de la Amplitud de Acomodación entre la población de 10 a 39 años en el área metropolitana de Bucaramanga. Bucaramanga. 2001
5. Kaufman, Paul L and Alm, Albert. *Adler Fisiología del ojo*. 10 edición. Mosby- Elsevier. España. 2004. P.201- 208
6. Henry Saraut, *Anatomía del ojo 2 Edición* Editorial McGraw Hill Internacional. México 2000. C 13.
7. Donders, F.C. *Accommodation and Refraction of the Eye*. London: The New Sydenham Society. 1864.
8. Tucker, Charman y Ward, *Reaction and response times for accommodation*. *Am.J. Optom*, 1979: 56; 490-503
9. Heath, G.G. *Components of Accommodation*. A.A.O.O. 1956; 33
10. Bennett, Arthur G 1989. *Clinical Visual Optics*. Oxford Butterworth-Heinemann Ltda. p 141-142
11. Weale, R.A. *Human Ocular ageing and ambient temperature*. *Br.J.Ophthal* AÑO 869-870
12. Borish, Irvin M. *Clinical Refracción*. Third ed. The Professional Press. Chicago 1970. p.168
13. Weales, R.A. *Presbyopia*. *B.J. Phys. Opt.* 1962: 46.
14. Bennett, Arthur G. *Clinical Visual Optics*. Oxford: Butterworth-Heinemann Ltd, 1989. p.140-141
15. Fischer, R.F. *The elastic constants of the human's Lens*. *J. Physiol.* 1971:212; 147-180
16. Stiver R. *Über den Bau des Menschlichen Ciliarmuskels, seine Veränderungen während des Lebens and seine bedeutung fr die akommodation*. *Ant. 1949. Anz.* p. 69-79,97
17. Morgan, M. W: *The Ciliary Body in Accommodation Convergence*. American Optometric Association. 1954 p. 31
18. Von Noorden. Gunter K (1996). *Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus*, 5 th ed. Mosby.Louis, Missouri p118

THE THERAPEUTIC USE OF YOKED PRISMS FOR TRANSIENT STREAM DYSFUNCTIONS

WILLIS CLEM MAPLE, OD
PROFESSOR SOUTHERN COLLEGE OF OPTOMETRY

Autor responsable de la correspondencia: Memphis, Tennessee
maples@sco.edu

ABSTRACT

Yoked prisms are defined as prisms worn over both eyes, with both prisms oriented in the same direction. Humans adapt to yoked prisms when they have self directed movement through space. Yoked prisms have been used to develop/rehabilitate the body reference point. This understanding of personal space by the individual is developed over the first few years of childhood. Some individuals do not develop this space properly and vision therapy, using yoked prism may then be helpful. Once visual space is developed, acquired brain injuries can disrupt visual space causing many varied symptoms that impact the quality of life.

Keywords: Acquired brain injury, directionality, laterality, stroke, vision therapy, yoked prisms

RESUMEN

Los prismas de Yoked son definidos como prismas que se anteponen en ambos ojos orientados en la misma dirección. Un paciente se adapta a los prismas de Yoked cuando éstos tienen un movimiento autodirigido en el espacio. Los prismas de Yoked han sido usados para desarrollar/rehabilitar el punto de referencia corporal. Entendiéndose que el espacio personal del individuo es desarrollado alrededor de los 5 primeros años de infancia. Algunos individuos no desarrollan este espacio apropiadamente y la terapia visual usando prismas de Yoked puede ser útil. Una vez el espacio visual es desarrollado, daños cerebrales adquiridos pueden interrumpir el espacio visual causando una variedad de síntomas que impactan en la calidad de vida.

Palabras Clave: Daño cerebral adquirido, Direccionalidad, Lateralidad, Terapia Visual, Prismas de Yoked

INTRODUCTION

Yoked prisms, prisms with the base turned in the same direction, have been used in optometric vision therapy for at least 40 years. They were introduced by Dr. A. M. Skeffington, the father of functional optometry and Dr. Bruce Wolfe. Dr. Skeffington had damaged his spine while working in his garden and yoked prism therapy was prescribed by Dr. Wolfe to bring balance to his spatial systems. Since then yoked prisms have been used both remedially and as therapeutic instruments to modify posture, attention and the spatial perception of individuals.

The individual, probably from conception, begins to build an internal framework, a body image, an egocenter. This egocenter is used to make any subsequent decisions about size, distance and direction. It is thusly important that the individual patient has developed, in infancy and childhood, a proper egocenter, and, also; after one suffers an acquired brain injury, that this egocenter is not distorted.

DEVELOPMENT OF THE EGOCENTER

To understand the therapeutic use of yoked prism, it is important to understand the development of one's personal space. The developed space lattice (egocentric localization) within a person is used as the reference point for perceived visual information. The proper development of this system is essential for proper balance, coordination, attention and visual information processing.

The brain develops this reference point with input from three major systems of the body, proprioception/kinesthesia, labyrinthine and ocular.^{1,2} This development begins in utero. Consequently, factors of pregnancy, birth and child development can seriously impact the development of this personal space. The primitive reflexes, present at birth, are used to elaborate the skill of the brain/body, developing an internal awareness of one's own body space (laterality) [Figure 1& 2] and then later, to use that internal reference lattice (up, down; left, right; proximal, distal) [Figure 3] to project into space and make decisions about distance, size and direction (directionality).



Figura 1



Figura 2

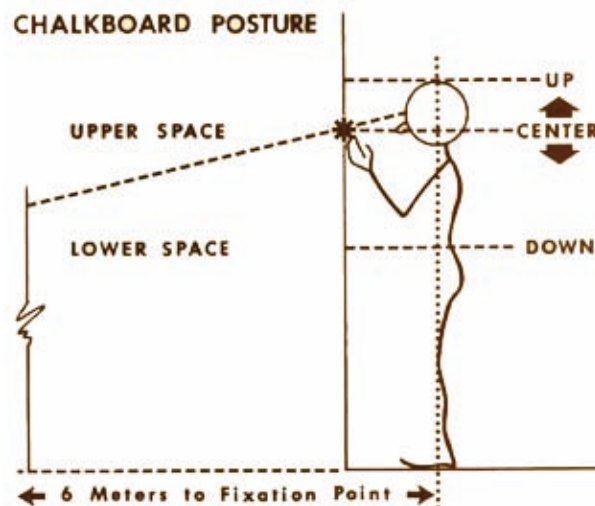


Figura 3

The development of space begins at near and only later projects out into space. This projection out from the body happens at about 4 months (56 weeks post conception) and this time is critical for the individual. This is the time where the seeing child's development begins to expand, based upon the presence and the attraction of distance "visual lures". The unsighted child's development, however, begins to slow at this point in time, because it cannot perceive, and therefore have interest in, distant objects.

The development of the egocenter, laterality and directionality, follow the law of developmental direction. This law states that the head develops before the tail, internal structures develop before external structures and central function develops before peripheral function. A corollary of this law is that big muscles teach small muscles. In normal development, this development of space should be largely complete by 8 years of age. One can also say that you learn by doing and that before mental mani-

pulation of space can take place, movement of muscles through space should ideally happen.³

Movement then appears to be a significant building block to develop the egocenter. In the case of a developmental egocentric deficit, the therapeutic principle is to assist the individual to develop, through movement, their own egocentric locus. Self directed movement through space is the optimal way to accomplish this egocentric development. In order to have an adequate system to manipulate space intellectually, this egocentric system must be developed adequately. Suchoff⁴ states:

“The first ‘working’ aspect of the model concerns itself with this ‘zero point’ or ‘invariant’ structure which is the base from which vision functions in the organization and manipulation of space.” (4 p. 22)

Figures 1 & 2 demonstrate the human coordinate system. The egocenter is located on the midline of the body and when that egocenter is underdeveloped, mal-developed or disrupted in some way, all other visual skills have the potential to be compromised. The goal of yoked prism therapy is therefore to organize the egocenter and to bring it into a more normative position.⁵

Deficits in egocentric locus are seen with patients of all ages. There are many children who appear to have difficulty developing an adequate egocentric, body map

although their sensory systems are grossly intact.^{6,7} The clinical entity has had various names including minimal brain damage and minimal brain dysfunction. These nebulous difficulties are thought to be reflected in varied clinical conditions that include, but are not inclusive of: problems in body coordination, eye-hand coordination, ADD/ADHD symptoms, learning disabilities, certain types of strabismus, and the spectrum of autism disorders.⁶ All of these conditions have implications of deficient or abnormal spatial development.⁸ The problems of egocentric locus are clearly seen in children with these problems. They often remediate quickly with yoked prism therapies incorporated into the treatment plan.

Problems are seen not only in the development of these egocentric functions that are generally considered pediatric conditions; we also find adults with acquired problems in egocentric function.⁵ These conditions are cumulatively referred to as acquired brain injuries and they often impact the parietal cortex and its function. There are generally two types of acquired brain injuries, stroke and traumatic brain injury. The former is almost exclusively in the form of either hemorrhage or thrombosis of the cerebral arteries that supply the brain.⁶ (Figure4) Trauma is a much more diffuse problem. (Figure 5) Traumatic brain injury includes closed head injuries of all types as well as brain tumors and the devastating effects of drug overdose.⁸

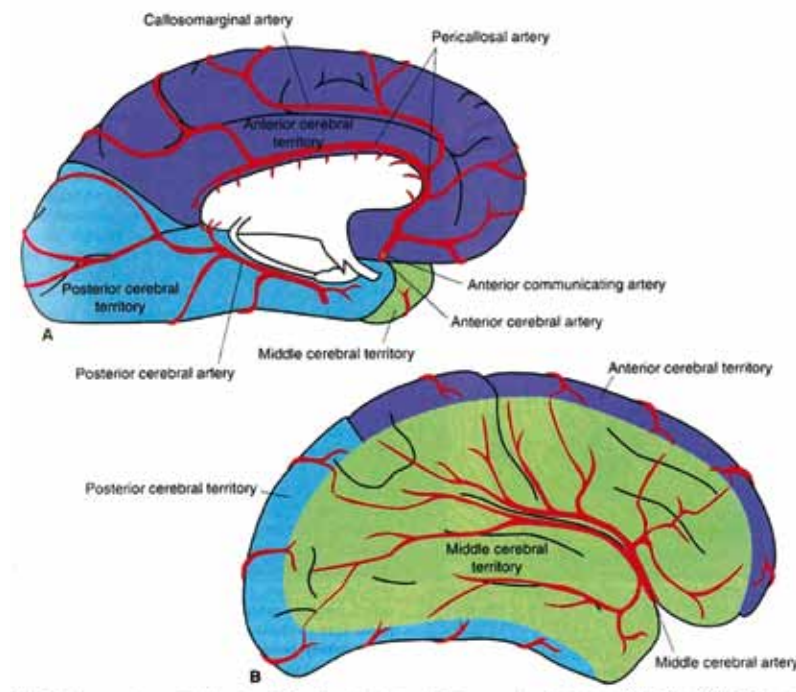


Figura 4. Arteries on the medial (A) and lateral (B) surfaces on the brain, with their areas of supply indicated (Modified from Mettler FA: Neuroanatomy ed. 2. St. Louis, 1948. Mosby.

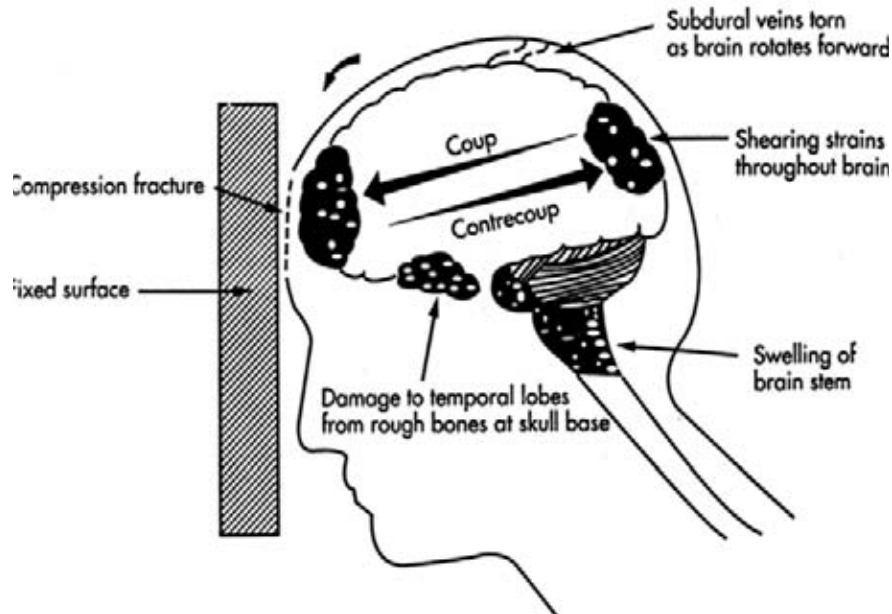


Figura 5. The Dynamics of closed-head injury. The coup or acceleration injury occurs when the head hits the fixed surface. The contrecoup or deceleration injury occurs as the head bounces back. Repinted from Zost, MG. Diagnosis and management of visual dysfunction in cerebral injury. In Maino: DM, ed Diagnosis and Management of Special Populations. Santa Ana, CA; Optometric Extension Program foundation. 2001, (Originally published by Masby).

The acquired brain injuries demonstrate bazaar signs and symptoms that include spatial neglect as opposed to a true hemianopsia⁸ (Table 1) and the Midline Shift syndrome⁵ (Table 2). With the neglect patient, there is a lack of attention, predominanty to the left field that is mediated by the right parietal cortex. They will generally respond to traditional fields testing but when both sides of the field are stimulated simultaneously, they will only see the right stimulus. This is seen with a very simple clinical test of drawing a clock. All the numbers will be located to the right of the clock and none will be on the left.

The problem with the Midline Shift syndrome is that the egocenter has been modified. The insult/injury to the brain has caused a shift of the persons midline (egocenter) so that they no longer feel comfortable in their spatial decisions. This shift is almost always away from the affected side. The changes can be devastating or they can be minimal but no matter the severity, they should be addressed therapeutically to maximize visual judgments of space. There are a number of ways to measure this midline shift. These include the Padula Midline Shift test, simply observing posture and gait; or the Van Orden Star.

Visual Neglect ²	
No Neglect (Hemianopsia)	Neglect
1. Total awareness of field cut	Total unawareness of field cut
2. Favors the side of the field cut	Favors intact field
3. Hemianopia evident by conventional perimetric tests	Hemianopsia not evident by conventional parametric tests
4. Primary lesion in postchiasmatal visual Pathway	Primary lesion in parietal cortex

Table 1

Midline Shift Syndrome ⁵	
Midline Shift Neuro Motor Signs	Midline Shift Symptoms
Hemiplegia	Floor May Appear Tilted
Hemiparesis	Walls/Floor May Appear to
Flexion	Shift or Move
Extension	Person Leans Away from the
Side Neglect	Affected Side

Table 2

EVALUATION EGOCENTRIC LOCUS

Padula Midline Shift Test

The examiner stands to the side of the patient and holds a fixation target to one side of the head. The target distance is about 40 cm from the patient. The patient is instructed to watch the target and to report when the target is right in front of their nose. This test should be performed both from the left and right of the body as well as above and below the body. Look for a consistent shift of the reported line away from the midline of the body.

Gait and Posture

The first step in deciding if yoked prism therapy is necessary is to evaluate egocentric locus. In most cases, this can be accomplished by very simple tests. Observe the patients posture and gait. Do they veer to one side, lean to one side, lean forward or back? With acquired brain injuries, the shift is typically to the side opposite of the injury. If the left side shows paresis, then the midline is shifted toward the right side. If so, the prism for correction would be the one that brings the person to straight and level, in this case, yoked prism would be placed BR. Always try the prism and observe the responses.

VO Star

For those who can perform the test, the clinical method of choice is the Van Orden Star. It gives a permanent record of the midline shift. Consider the projection analogous to egocentric function. Skews laterally indicate a shift of space to one side and skews vertically indicate skews into upper or lower space. Draw a line horizontally from the midpoint on each side of the pattern. This represents the horizon. Any projection below the horizon indicates the person is projecting his world closer to him and conversely a projection above the horizon indicates a projection

further. Measure each arm of the drawing from the edge of the pattern. The longer arm indicates an abnormal egocentric projection. The egocenter is shifted toward the shorter arm of the pattern. The termination point of each arm indicates the consistency (organization) of projection. The initial goal, either as a prescription to be worn at home, or in vision therapy, should be one that moves the egocentric locus to the center of the body both laterally and vertically. Once this is achieved, one should use all four directions in active movement activities to improve the ability and facility of prism adaptation.

THERAPEUTIC ACTIVITIES WITH YOKED PRISMS

The therapeutic regimen for changing the midline would then be to over compensate the shift. Move actively through space (eye-hand or preferably, eye-body) until adaptation occurs.^{3,9,10} The goal for adaptation is effortless and coordinated movement. Typically, cross patterned movement to rhythm is suggested before prism changes are made. When adaptation has occurred, remove the prisms for the rebound and re-adaption. By requiring them to adapt to prisms in all directions, the midline is changed to a more central projection and also the person is better able to adjust/adapt to changes. The amount of yoked prism to be used is dependent on the organization of the VO Star and/or the amount of midline shift that is noted.

BASIC THERAPY REGIMEN WITH YOKED PRISMS

- A. Walk line with toes on line or a rope
- B. Walk line with toes on line/rope and cross-patterned pointing
- C. Walk line with toes on line/rope, cross-patterned pointing, every 4th beat of metronome at 120 beats/minute

- D. Walk line with toes on line/rope, cross-patterned pointing, ever other beat of metronome as 120 beats/minute
- E. Introduce yoked prism, repeating A-C with desired prism direction alternating with no prism
- F. When proficient in these, begin to change prism direction randomly
- G. When the patient is proficient in these activities, go to Bimanual Circles at the Chalkboard and Concentric Circles with VO Star pattern.

CASES

Traumatic Brain Injury

A 16 year old female was playing basketball, was charged and her head struck the floor. She was dazed and soon realized that she was having headaches and trouble seeing. A local optometrist finds decreased visual acuity in each eye without a significant refractive condition. He diagnoses macula edema in each eye and consults with an ophthalmologist. The ophthalmologist finds severely restricted fields (Figure 6) with no macular edema. Pupils, alignment and motility were normal. It is an unexplained field loss. The patient is referred to the family physician for her headaches. She eventually has an MRI performed that is returned normal. The ophthalmologist states in his report:

“...I do not have a good handle on why her visual acuity is reduced. Her ocular examination, other than a minimal refractive error is unremarkable. From her eye examination there is no sign of a neurological condition. Shortly we will be obtaining central and peripheral fields and go from there. I have asked that she see her personal physician for an evaluation.”

She was then referred to me by the optometrist. Our examination showed extensive symptoms (COVD Score 32), headaches and no side vision. Visual acuity was 20/50 for each eye, fixation was slow and labored, stereo was 50 sec, Near Point of Convergence 13/16x3 and a symmetrical but very disorganized Van Orden Star pattern.

She could not clear -2.00 lenses at 40 cm. A VEP showed slowed latency. All other findings appeared normal. My initial treatment was +0.50 loaner lenses for near. After one week I prescribed +0.50 spheres with a +1.00 addition for each eye and a trial of 6 sessions of vision therapy. The optometric vision therapy included yoked prisms in all directions, fixation, accommodative, and binocular facility.

Upon completing 6 sessions, there were no more headaches, the symptoms moved from 32 to 14. Fields were normal, (Figure 7) and visual acuity was 20/20 for each eye and binocularly. The VO Star was organized and symmetrical. She was released from care for a 3 month progress examination.

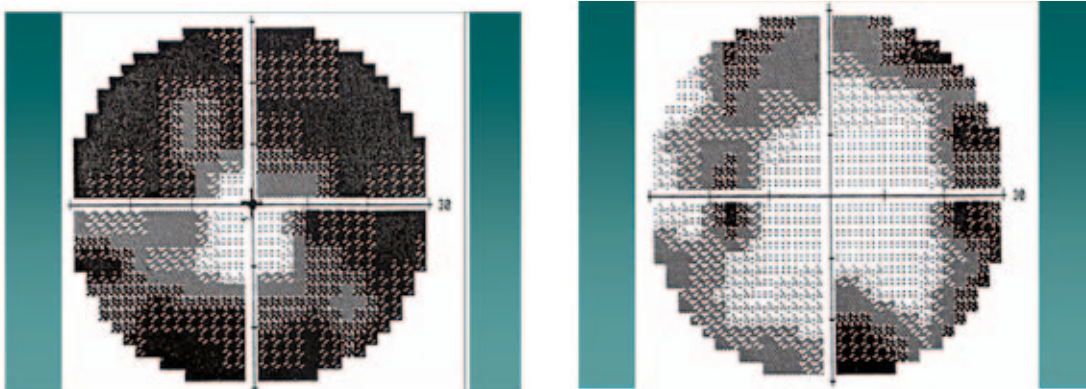


Figura 6.

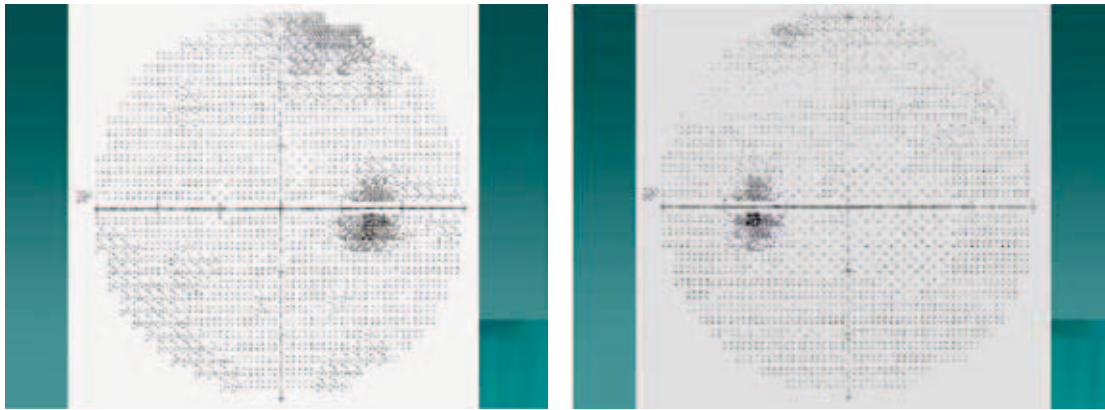


Figura 7.

SCHITZOPHRENIC, MULTIPLE HANDICAPPED

KY

KY was a 35 year old female schizophrenic with multiple handicaps. She presented for an examination accompanied by two care givers. KY required two care givers constantly. She had required this care for about 20 years. For a given day, six individuals were required for KY's care. This was every day of the year.

KY walked into the clinic almost doubled over with a spastic left side. She was incoherent but the caretakers reported that she was continually uttering curses. She would not look up nor would she cooperate with us in the examination procedure. Since cooperation was a problem, we placed 10^Δ BD yoked prisms on KY and observed if there would be any change. She readily wore the prisms and over the course of about 5 minutes, she was standing upright, had quieted the cursing, was looking around the room and her caretakers were surprised.

We prescribed these prisms to be worn several hours a day for the next two weeks. She returned to the clinic for her next appointment and was accompanied by several of KY's care givers including occupational therapists, physical therapists, a nurse and a physiatrist, in addition to her two care takers. These other professionals wanted to see the therapies optometry had performed. They explained that their therapeutic goal for KY over the last few years had been to get KY to stand straight and be more aware of her surroundings. Two optometrists had accomplished this within 15 minutes with yoked prisms.

Stroke with esotropia:

A 63 year old male had suffered a stroke of the occipital cortex, 5 months previous, that among other things, had caused him to become esotropic. He had been released from physical therapy but he continued to see double. Ophthalmological examination prescribed new glasses and advised him to wear a patch since the double vision was untreatable. A neurological consult and MRI was performed based on the history of a intracranial hemorrhage. This exam proved to be stable. Approximately 25^Δ constant esotropia was measured and a typical strabismic VO star pattern was noted. Optometric vision therapy was instituted including yoked prism therapies, equally in all four directions; as well as, monocular, binocular and binocular projection therapies. Nine sessions were administered and he was released from active vision therapy with binocular function. He was now able to drive without a patch and only begins to be double when very tired. He recently reported by e mail that he continues to improve daily.

Stroke with field loss

A 70 year old female complains of a field loss on her left side. It has been present for 5 years since her stroke. She bumps into things on her left side. Her clock test shows no neglect however she is very hesitant to draw the VO Star because one side is hard to see. Visual fields showed a very depressed and constricted field with both eyes, with the left eye being more affected. She was prescribed both distance and near lenses with Fresnel 4^Δ yoked-BL, based upon her subjective responses to the prisms.

She was entered into a vision therapy program that emphasized yoked prism therapy. She has completed 20 sessions. She now feels very confident walking and is noticing things on both her sides. Fields have dramatically improved, we believe because of increased attention and awareness of visual space.

It was the purpose of this paper to introduce the use of yoked prisms in the treatment of individuals of all ages who demonstrate either a disorganized or distorted egocentric visual space. This dysfunction interferes with both mobility and visual information processing. The reader is encouraged to consider the testing of egocentric projection and the application of yoked prisms with those persons who demonstrate compromises in their spatial projection.

REFERENCES:

1. Rosen SA, Cohen AH, Trebing S. The integration of visual and vestibular systems in balance disorders-a clinical perspective. In: Visual & Vestibular consequences of Acquired Brain Injury. Eds. Suchoff IB, Ciuffreda KJ, Kapoor N. OEPPF 2001 Santa Ana 174-200
2. Popper KR, Eccles JC. Chap. E 5: Global lesions of the human cerebrum. In: The Self and Its Brain. City Springer International Date p. 322
3. Held R. Plasticity in sensory-motor systems. Sci Am 1965;213:84-94
4. Suchoff IB. Visual-Spatial Development In the Child: An Optometric Theoretical and Clinical Approach. State University of New York:College of Optometry New York 1975
5. Padula WV. Neuro-Optometric Rehabilitation: 3rd ed. Santa Ana, CA Optometric Extension Program Foundation 1988
6. Lemer PS. Envisioning a Bright Future: Interventions that Work for Children and Adults with Autism Spectrum Disorders. Santa Ana, CA Optometric Extension Program Foundation 2008
7. Lingam R, Hunt L, Golding J, Jongmans M, et al. Prevalence of developmental coordination disorder using the DSM-IV at 7 years of age: A UK population-based study. Ped 2009; 123:693-700
8. Suchoff IB, Ciuffreda KJ, Kapoor N. Visual and Vestibular Consequences of Acquired Brain Injury. Santa Ana, CA Optometric Extension Program Foundation 2001
9. Hock DR, Coffey B. Effects of yoked prism on spatial localization and stereolocalization. J Behav Optom 2000;11:143-48
10. Huang MA, Ciuffreda KJ. Short-term adaptation of vertical yoked prism. Optom Vis Sci 2006;83:242-48

REPRODUCIBILIDAD Y VALIDEZ DEL CUESTIONARIO CISS V-15 EN EL DIAGNÓSTICO DE INSUFICIENCIA DE CONVERGENCIA EN PERSONAS ENTRE 15 Y 30 AÑOS, ATENDIDOS EN LA CLÍNICA DE OPTOMETRÍA DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, 2008

Autores: Johanna Morelli Lizcano
Mauricio Sisa Uribe
Estudiantes X semestres. Facultad de Optometría
Coautor: Lizbeth Acuña Merchán
Optómetra. Msc Epidemiología

Autor responsable de correspondencia: Mauricio Sisa
sisamauricio@gmail.com

RESUMEN

La insuficiencia de convergencia es una de las alteraciones de la visión binocular que se presenta con mayor frecuencia. Según estudios realizados por Cooper y Duckman la prevalencia de esta alteración, en la población general es del 7%¹ y es similar en adultos y niños.

Ante la carencia de estudios en Colombia acerca de la aplicabilidad de esta prueba, se evaluó la reproducibilidad y validez del cuestionario CISS-V-15 en pacientes con insuficiencia de convergencia y su objetivo principal fue: evaluar la reproducibilidad y validez del cuestionario CISS-V-15 en el diagnóstico de insuficiencia de convergencia en personas entre 15 y 30 años, Clínica de optometría de la Universidad Santo Tomás en el periodo de 2008.

Materiales y métodos: Se diseñó un estudio observacional descriptivo de corte transversal. Se evaluaron 83 personas de ambos sexos con edades entre 15 a 30 años que residen en Bucaramanga y su área metropolitana y que llegaron a consulta de optometría. Se evaluaron características clínicas como: agudeza visual, alteraciones refractivas, alteraciones motoras y alteraciones acomodativas, entre otras. Todas las pruebas se realizaron según los protocolos clínicos estandarizados.

Se crearon bases de datos en Excel y posteriormente se transfirieron con stattransfer al programa stata 9.0. Se realizó un análisis univariado y se estimaron medidas de tendencia central para variables continuas y proporciones para variables discretas.

Resultados: para determinar la reproducibilidad de los puntajes obtenidos en la primera y segunda aplicación se observó a través de diagramas dispersión.

Se determinó la reproducibilidad retest del CISS encontrando un coeficiente de correlación intraclass de 0.84 en las personas con insuficiencia de convergencia y 0.94 en las personas con visión binocular.

Los resultados de esta investigación demuestran con evidencia científica la aplicabilidad del cuestionario CISS para discriminar las personas con insuficiencia de convergencia entre 15 y 30 años de edad.

PALABRAS CLAVE:

Insuficiencia de convergencia, cuestionario CISS V-15, reproducibilidad, validez.

ABSTRACT

The convergence insufficiency is one of the alterations of the binocular vision that is presented with more frequency. According to studies carried out by Cooper and Duckman the prevalence of this alteration, in the general population it is of the 7%¹ and it is similar in adults and children.

Before the lack of studies in Colombia about the applicability of this test, it was evaluated their reproducibility and validity in patient with inadequacy of convergence called questionnaire CISS-V-15 and their main objective was: To evaluate the reproducibility and validity of the questionnaire CISS-V-15 in the I diagnose of convergence insufficiency in people between 15 and 30 years, Clinic of optometry of the University Saint Tomas in the period of 2008.

Materials and methods: A descriptive observational study of cross section was designed. 83 people of both sexes were evaluated with ages among 15 to 30 years that reside in Bucaramanga and their metropolitan area and that they arrived to optometry

consultation. Clinical characteristics were evaluated as: visual sharpness, refractive alterations, alterations motorboats, easy-going alterations, etc. All the tests were carried out following the standardized clinical protocols.

Databases were created in Excel and later on they were transferred with stattransfer to the program stata 9.0. He/she was carried out an analysis univariado and they will be considered central tendency measures for continuous variables and provide for discreet variables.

Results: to determine the reproducibility of the scores obtained in the first one and second application was observed through diagrams dispersion.

The reproducibility retest of the CISS was determined finding a correlation coefficient intraclass of 0.84 in people with convergence inadequacy and 0.94 in people with binocular vision.

The results of this investigation demonstrate with scientific evidence the applicability of the questionnaire CISS to discriminate against people with convergence inadequacy between 15 and 30 years of age.

KEY WORDS:

Convergence insufficiency, questionnaire CISS V-15, reproducibility, validity.

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia de convergencia es una de las alteraciones de la visión binocular que se presenta con mayor frecuencia. Según estudios realizados por Cooper y DUCKMAN la prevalencia de esta alteración, en la población general es del 7%¹ y es similar en adultos y niños.

Clásicamente, las personas con insuficiencia de convergencia, presentan un punto próximo de convergencia alejado, exoforia de cerca, alteración en las reservas fusionales de convergencia y acomodación relativa negativa deficiente. Sin embargo, no todas las personas con esta condición presentan estos hallazgos clínicos.⁴

Las estrategias para el tratamiento de personas con insuficiencia de convergencia son diversas y dependen de la sintomatología. Sin embargo, se ha demostrado que la terapia visual es el tratamiento de elección; ésta incluye terapia en el consultorio y terapia casera, aunque esta última es difícil de controlar y es menos efectiva¹.

En Optometría, es necesario disponer de pruebas rápidas pero con calidad que permitan determinar presuntiva y oportunamente en la población alteraciones visuales y que permitan a su vez, evaluar cambios o mejoría luego de una intervención. Actualmente, se dispone de una prueba como el cuestionario CISSV-15 (Convergent Insufficiency symptoms Survey) que ha sido aplicada para determinar la habilidad de discriminar entre los pacientes con visión binocular normal y los que presentan insuficiencia de convergencia. También para evaluar y monitorear cambios durante el tratamiento en pacientes con insuficiencia de convergencia y se ha demostrado su validez; los resultados indican ser una prueba confiable.

Ante la carencia de estudios en Colombia acerca de la aplicabilidad de esta prueba, es de interés evaluar su

reproducibilidad y validez para implementarla y aplicarla en la Clínica de Optometría de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga y Floridablanca.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de evaluación de tecnología diagnóstica, Se determinó el tamaño de la muestra con un poder del 80% y un nivel de significancia del 0.05 que permitiera encontrar un coeficiente de correlación intraclass de 0.88 con una diferencia de 0.10⁷.

La población estudio estuvo conformada por 106 personas de las cuales 85 fueron elegibles y desearon participar en el estudio.

Los participantes se seleccionaron de acuerdo a los siguientes criterios:

Criterios de inclusión para personas con visión binocular normal.

- Pacientes con edad entre los 15 y 30 años, Hombres y mujeres.
- Pacientes emétrope, hipermetropía < o igual a 1.00 D, Miopía < o igual a 0.50 D, Astigmatismo < o igual a 0.75 D. y que tengan por lo menos dos semanas de uso de la corrección.
- Que la diferencia entre la corrección en uso y el subjetivo del examen optométrico no sea mayor a 0.50 D.
- Pacientes con buena agudeza visual habitual en visión lejana y próxima > o igual a 20/25 con el optotipo de Snellen y cartilla de visión próxima 0.5 M.

- Pacientes con una X foria de cualquier valor o X tropia intermitente, con diferencia menor o igual a 6 prismas entre visión próxima que en visión lejana.
- Punto próximo de convergencia < 6cm.
- Reserva fusional positiva de cerca 10 prismas base externa de ruptura y 7 prismas base externa de recuperación.
- Reserva fusional negativa de cerca mayor que 7 prismas base interna de ruptura y 5 prismas base interna de recuperación.

Criterios de inclusión para personas con insuficiencia de convergencia

- Personas hombres y mujeres con edad entre 15 y 30 años.
- Agudeza visual con su mejor corrección >20/25 en ambos ojos.
- Corrección refractiva por lo menos con dos semanas de uso.
- Exoforia de cerca mayor o igual a 6 prismas que la de visión lejana.
- PPC > o igual 6cm.
- Reserva fusional positiva con punto de ruptura de 15 prismas base externa.
- Cuestionario CISS > o igual a 9 puntos.
- No haber recibido tratamiento de insuficiencia de convergencia.
- No usar lentes con adición de cerca o prismas por lo menos 4 semanas previas.

PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Medición Características demográficas: Se indagó sobre las características demográficas (edad y sexo) y se registraron los datos en el formato de recolección diseñado para el estudio.

Medición de las características clínicas: Las mediciones de agudeza visual, examen refractivo, examen

motor, se realizaron siguiendo los protocolos de las pruebas establecidos por la clínica de optometría de la Universidad Santo Tomás, la toma de las aplicaciones del cuestionario se realizó de la siguiente manera: la primera toma se realizó antes que el paciente ingresara a la consulta, se le daba la hoja de respuestas, y cada investigador le hacía las 15 preguntas pertinentes del cuestionario, si no entendía se le volvía a repetir, el paciente debía indicar la opción de respuesta acorde a su sintomatología, la cual tenía cada una un puntaje, al final, de las 15 preguntas se sumó el total de las respuestas, para obtener el puntaje total. La segunda aplicación se realizó a los 8 días de la primera aplicación y de igual manera, al final se comparaban las dos puntajes, para así obtener la reproducibilidad de la prueba. La validez se determinó comparando el diagnóstico clínico y los resultados del cuestionario CISSV 15.

Una vez realizada la recolección de los datos se registraron y organizaron en una base de datos usando el programa Microsoft Office Excel. Posteriormente se exportaron al programa Stata versión 9.0⁶

Se utilizó la estadística descriptiva de acuerdo con el nivel de clasificación y medición de las variables descritas. Se realizó un análisis univariado y se estimaron medidas de tendencia central para variables continuas y proporciones para variables discretas.

Se evaluó la correlación de las mediciones realizadas y se determinó la reproducibilidad del cuestionario CISS V-15 con el coeficiente de correlación intraclass y sus respectivos intervalos de confianza. Así mismo, se estableció el acuerdo con los límites de Bland & Altman.⁹

Se calculó el coeficiente de correlación intraclass y se evaluó en todos los participantes divididos en dos grupos, las personas con insuficiencia de convergencia y con visión binocular normal.

Se determinó la distribución de los puntajes obtenidos en los cuestionarios y se evaluó la habilidad del cuestionario para discriminar entre las personas con visión binocular normal e insuficiencia de convergencia.

La validez de la prueba se determinó al comparar el diagnóstico clínico con los puntajes obtenidos y se calculó la sensibilidad y especificidad para graficar la curva de ROC (receptor-operador) y QROC¹⁰.

RESULTADOS

Descripción de las características demográficas y clínicas de la población

La población estuvo conformada por 85 pacientes, la distribución de los participantes de acuerdo con el género el 64% mujeres. Se observa mayor concentración de participantes entre 20 a 24 años de edad con una proporción del 52%, mientras el grupo con menor representatividad fué el de 30 años.

42 personas con insuficiencia de convergencia y 43 con visión binocular normal fueron incluidos en el estudio. En el grupo de insuficiencia de convergencia el 67%(28/42) fueron mujeres y en el de visión binocular normal el 63%(29/46). La edad promedio en el primer grupo fué 23 años (IC95%22; 24) y en el segundo 21 años (IC95%20; 22). (Tabla 1)

Tabla 1. Distribución de los grupos etéreos en personas con insuficiencia de convergencia y visión binocular normal.

Grupos de edad	Insuficiencia de Convergencia		Visión Binocular Normal	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Años				
15 - 19	9	21.43	9	21.0
20 - 24	17	40.48	27	62.8
25 - 29	12	28.57	6	14.0
30	4	9.52	1	2.3
Total	42	100	43	100

Fuente: Investigadores

En cuanto al estado refractivo se evidencia mayor concentración de participantes con astigmatismo en ambos ojos en el grupo de personas con insuficiencia de convergencia mientras que en el otro grupo el defecto refractivo más relevante fue la hipermetropía.

En el primer grupo, el 97.62% de los participantes no presentaron desviación motora en visión lejana, solamente 1 de los participantes presentó exodesviación de 2 D prismáticas. En el segundo grupo se evidenció que ninguno presentó esta condición.

El promedio del puntaje obtenido en el CISS fué 24.4 ± 3.2 (23.4; 25.4) en quienes presentaron insuficiencia de convergencia y 14 ± 3.2 (13.2; 15.2) en el grupo con visión binocular normal.

Tabla 2. Distribución del estado motor en visión próxima

Estado motor	Insuficiencia de Convergencia (n=42)		Visión Binocular Normal	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Visión próxima				
40 cm				
Ortofórico	2	4.7	22	51.2
Exodesviación	34	81	21	48.8
Endodesviación	3	7.1		
Exotropía	3	7.1		
Total	42	99.9	43	100
20 cms				
Ortofórico	31	73.8	5	11.6
Ortofórico	3	7.1	38	88.4
Exotropía	8	19.1		
Total	42	100	43	100

Fuente: Investigadores

En el punto próximo de convergencia en las personas con visión binocular se obtuvo un promedio de 5.7. En cuanto a la reserva fusional positiva se obtuvo mayor punto de ruptura y recuperación en este grupo comparado con el de insuficiencia de convergencia. (Tabla 2)

En la primera aplicación en las personas con insuficiencia de convergencia, se observó que entre los síntomas más relevantes reportados como frecuentemente y siempre al realizar trabajos de cerca fueron: cansancio ocular (69%), incomfort ocular (40.5%), dolor de cabeza (45%), movimiento de las letras (38%), ardor ocular (43%).

Tabla 3. Reproducibilidad retest del CISS en personas entre 15 y 30 años con insuficiencia de convergencia o visión binocular

Prueba	CCI* (IC 95%)	ACUERDO CISS		
		Límites del 95% de Bland y Altman		
CISS	Puntaje	Promedio de las diferencias	DE**	Límites de acuerdo del 95 %
Insuficiencia de convergencia	0.84 (0.75;0.93)	-0.45	1.64	(-3,6;2,7)
Visión Binocular Normal	0.94 (0.93;0.98)	-0.16	0.89	(-1.92; 1.59)

Fuente: Autores

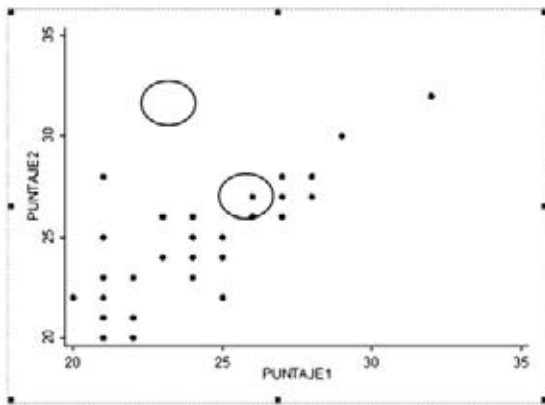
Se determinó la reproducibilidad retest del CISS encontrando un coeficiente de correlación intraclass de 0.84 en las personas con insuficiencia de convergencia y 0.94 en las personas con visión binocular. (Tabla 3)

No se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje obtenido en la primera aplicación y la segunda. La diferencia fue $0.45 \text{ puntos} \pm 0.25$ (IC95% -0.05; 0.96) $p=0.08$.

Para determinar la reproducibilidad de los puntajes obtenidos en la primera y segunda aplicación, se observó previamente la dispersión de los puntajes en cada uno de los grupos a través de diagramas de dispersión. El tiempo promedio entre la primera y segunda aplicación del cuestionario fue $7.4 \text{ días} \pm 2.2$.

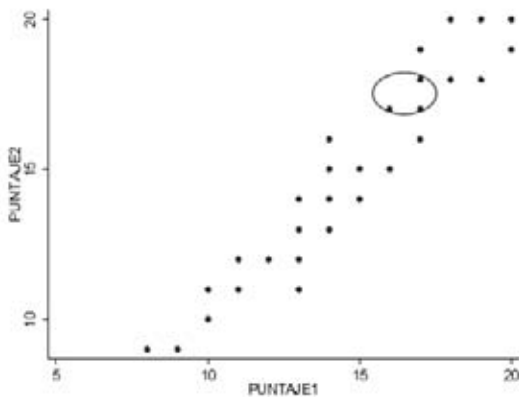
Para determinar la reproducibilidad de los puntajes obtenidos en la primera y segunda aplicación se observó previamente la dispersión de los puntajes en cada uno de los grupos a través de diagramas de dispersión. (Gráfica 1- 2)

Gráfica 1. Personas con Insuficiencia de Convergencia



Fuente: Autores

Gráfica 2. Personas con visión binocular



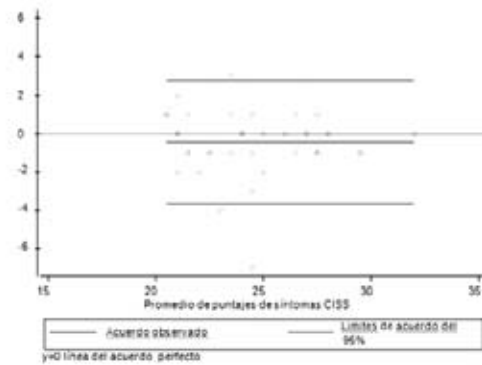
Fuente: Autores

Se observa que la distribución de los puntajes obtenidos en la primera y segunda prueba sigue una línea recta que indica correlación positiva entre ellos.

En la Gráfica 1 se observa mayor dispersión en los puntajes entre 20 y 25 y en la Gráfica 2 los puntajes mayores entre 18 y 20 puntos. Al comparar las dos gráficas se observa mayor dispersión en los puntajes de las personas con insuficiencia de convergencia que los que presentan visión binocular en quienes se evidencia un mejor ajuste de los puntajes.

Los límites de acuerdo del 95% de Bland y Altman en las personas con insuficiencia de convergencia presentan una diferencia de -0.45 con una desviación estándar DE ± 1.6 puntos. Lo anterior indica que el puntaje obtenido en la primera aplicación fué más bajo que la segunda y se obtuvo un mínimo sesgo. (test $0.45 p=0.08$). (Gráfica 2)

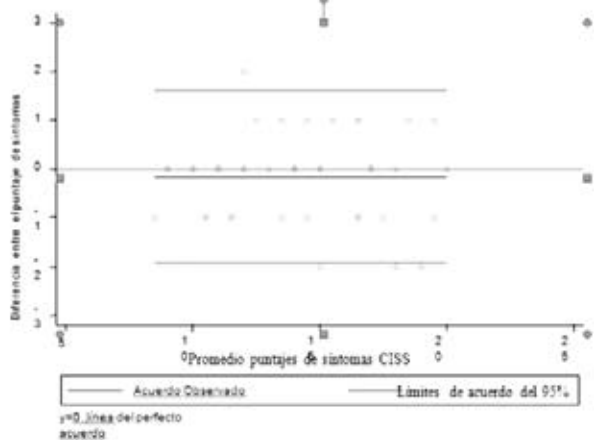
Gráfica 3. Límites de acuerdo del 95% de Bland y Altman en el grupo de personas con insuficiencia de convergencia.



Fuente: Autores

En el grupo de participantes con visión binocular se observó una diferencia de 0.16 con DE ± 0.89 puntos. También se observa que en la primera aplicación el puntaje fue más bajo respecto al obtenido en la segunda aplicación, luego el sesgo fue mínimo (test $0.16 p=0.24$). (Gráfica 3)

Gráfica 4. Límites de acuerdo del 95% de Bland y Altman en el grupo de personas con insuficiencia de convergencia.



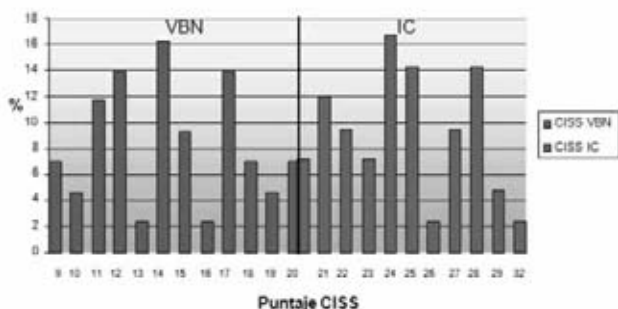
Fuente: Autores

VALIDEZ DEL CUESTIONARIO CISS

Se observó la distribución de los puntajes obtenidos en ambos grupos señala que en las personas con visión binocular se obtuvo puntajes entre 8 y 20, mientras que en las personas con insuficiencia de convergencia entre 20 y 32. (Gráfica 4)

Se evaluó la capacidad del CISS para clasificar correctamente las personas con insuficiencia de convergencia o visión binocular determinando la sensibilidad y especificidad con varios puntos de corte según la distribución de los puntajes. (Tabla 4)

Gráfica 5. Distribución del puntaje CISS en los dos grupos: Visión Binocular normal e Insuficiencia de convergencia



Fuente: Autores

Tabla 4. Valores de la sensibilidad y especificidad para varios puntos de corte según puntaje del CISS

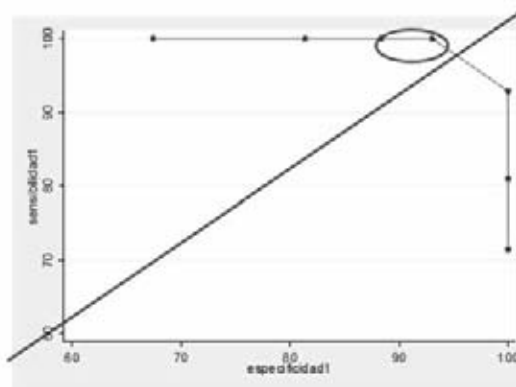
Punto de corte	Sensibilidad %	Especificidad %
≥23	71.4	100
≥22	80.9	100
≥21	92.3	100
≥20	100	93
≥19	100	88.3
≥18	100	81.4
≥17	100	67.4

Fuente: Autores

Gráficamente se evidencia que el punto de corte más alto y a la derecha corresponde a un puntaje mayor a 20, es decir, presenta la mayor sensibilidad y excelente especificidad. (Gráfica 5)

De otro lado, la curva ROC (Receiver Operating Characteristic) gráfica la sensibilidad versus los falsos positivos obtenidos en la aplicación de la prueba (1 – especificidad) es de gran utilidad en pruebas diagnósticas porque demuestra la gran capacidad de una variable para discriminar personas sanas de enfermas.

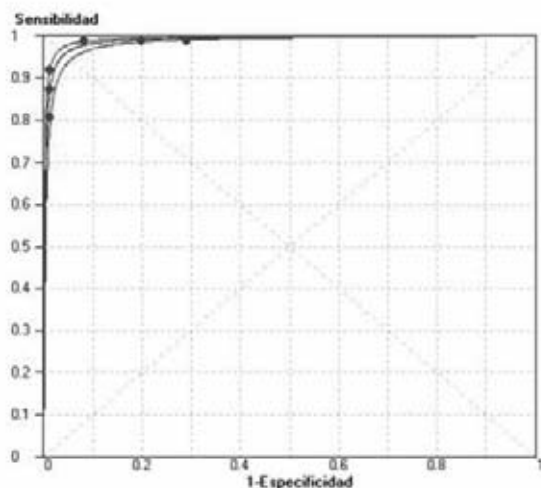
Gráfica 6. Sensibilidad y especificidad del cuestionario CISS



Fuente: Autores

Según los resultados del estudio (Gráfica 6), se observa que entre los puntos de corte el más discriminatorio es el mayor a 20 puntos, Sensibilidad 100% versus Falso positivo = $(100 - 93\% = 0.7$ o $1 - 0.93 = 0.07$) se observa en la Gráfica 7 una imagen en espejo de la Gráfica 6, ajustando la escala, en la que se representa la sensibilidad y la especificidad, razón por la cual también se identifica el mismo punto de corte.

Gráfica 7. Curva ROC CISS



Fuente: Autores

El área bajo la curva es de 0.98 o 98% valor que indica gran capacidad discriminatoria del CISS entre personas con insuficiencia de convergencia y visión binocular normal.

DISCUSIÓN

Se observó representatividad del género femenino en esta investigación, e independientemente del género el grupo etáreo más representativo fue de 20 a 24 años. Según el estado refractivo de los participantes se observó diferencia en ambos grupos debido a que el grupo con insuficiencia de convergencia presentó astigmatismo mientras el de visión binocular normal, hipermetropía. Sin embargo, no existe evidencia científica publicada en la relación entre el tipo de estado refractivo y el diagnóstico.

En cuanto a características clínicas relevantes se observaron diferencias clínicas en el estado motor en ambos grupos lo cual era de esperarse debido a que fueron criterios de clasificación de los participantes al ingreso del estudio fundamentados en los parámetros de referencia del diagnóstico tanto de visión binocular normal como de insuficiencia de convergencia de acuerdo con los protocolos y hallazgos de cada prueba.

Los resultados de esta investigación demuestran con evidencia científica la aplicabilidad del cuestionario CISS para discriminar las personas con insuficiencia de convergencia entre 15 y 30 años de edad.

Se demuestra que es un instrumento reproducible para el uso y aplicación como medida primaria en este grupo de edad. Las personas con insuficiencia de convergencia presentaron valores significativamente más altos en la puntuación del cuestionario, hallazgos relacionados con los estudios de Borsting y colaboradores (1999-2000)³.

El coeficiente de reproducibilidad en ambos grupos fue superior a 0.8 resultado que indica que el CISS presenta excelente reproducibilidad ⁷.

Según el acuerdo obtenido en cada grupo sugiere que existiría un cambio significativo cuando en el grupo con insuficiencia de convergencia se presenten puntajes superiores o inferiores a 3 puntos, y en los de visión binocular 2 puntos.

Estos resultados se aplicarían cuando se utilice el cuestionario para evaluar cambios en el tratamiento de insuficiencia de convergencia en cada sesión y se valoraría la evolución de la mejoría de síntomas. Los hallazgos de esta investigación no se relacionan con los de Borsting, debido a que él encontró que el cambio significativo sería a partir de diferencias mayores a 10 puntos aunque es de aclarar que en su estudio no se evaluó el acuerdo del CISS en cada grupo por separado.

Se evidencia que el cuestionario puede ser aplicado para diferenciar entre personas con visión binocular normal e insuficiencia de convergencia a partir del punto de corte mayor a 20 puntos debido a que presenta alta sensibilidad 100% y buena especificidad 93%. Con este puntaje ninguna persona fue considerada asintomática y solo 3 personas fueron clasificadas como sintomáticos en presencia de visión binocular normal. Esto conduce a pensar que posiblemente las personas con VBN podrían haber presentado alguna alteración y no se detectó.

Finalmente, es necesario resaltar la importancia y aplicación de este instrumento en la práctica clínica sobre todo cuando se hacen actividades de detección precoz de alteraciones visuales; este estudio demuestra con soporte científico que debe ser aplicado y socializado en la comunidad de optómetras.

CONCLUSIONES

- Se evidencian características clínicas diferenciales entre las personas con insuficiencia de convergencia y visión binocular según los resultados de las pruebas o test aplicados.
- Se confirman la asociación entre sintomatología y diagnóstico debido a la proporción de respuestas relacionadas con las opciones frecuentemente y siempre en personas con insuficiencia de convergencia.
- El CISS es un instrumento altamente reproducible luego demuestra la precisión de resultados obtenidos al ser aplicado en diferentes circunstancias.
- Se evidencia buena discriminación entre personas con insuficiencia de convergencia en puntajes mayores a 20 puntos y visión binocular en puntajes menores o iguales a 20 puntos.
- Se evidencia buena discriminación entre personas con insuficiencia de convergencia y visión binocular en puntajes mayores e iguales a 20 puntos.
- Se determinó que el cuestionario CISS es una herramienta viable para un diagnóstico eficaz y certero de la insuficiencia de convergencia.
- Este estudio demuestra con soporte científico que debe ser aplicado y socializado ante la comunidad de optómetras de diferentes gremios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Sheiman M, Bruce W. Tratamiento clínico de la visión binocular. J.B Lippincott Company Philadelphia. Madrid, 1996: Pág. 225-239-3

- 2 Marran LF. Validity and reliability of the revised convergence insufficiency symptom survey in children aged 9 to 18 years. *Optom Vis Sci* 2004;81:489.
- 3 Cooper JS et al. Care of the patient with Accommodative and Vergence Dysfunction. *American Optometric Association*. USA 1998:5-10
- 4 Sheddy JE, Saladin JJ. Association of symptoms with measures of oculomotor deficiency. *Am J Optom physiol Optics*. 1978; 55: 670-676
- 5 Beth D, Trapo R. *Bioestadística Médica*. Editorial moderna S.A México. 2002
- 6 Orozco LC, Camargo DM. Evaluación de tecnologías diagnósticas y tipos de muestreo *Biomédica*. 1997; 17(4):321-24
- 7 Kraemer H, Thieman S. *How many subjects?* Sage Publicaciones California USA. 1992
- 8 *Stata Statistical Software: Release 9.0* University Texas. Stata Corporation. Texas USA 2.000
- 9 Lynn F. Marran, OD, PhD, FAAO, Paul N. De Land, PhD, and Andrew L. Nguyen, PhD Southern California College of Optometry, Fullerton, California (LM) and California State University at Fullerton, Fullerton, California (PD, AN)
- 10 Bland M, Almant D. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *The Lancet*;1996:307-10
- 11 Gilchrist J. QROC curves and kappa functions: New methods for evaluating the quality of clinical decisions. *Ophthal Physiol Opt*. 1992;2:350-6

CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS CORNEALES DE LOS PACIENTES ATENDIDOS EN LA IPS CLÍNICA DE OPTOMETRÍA DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Álvaro E. Martínez Izquierdo - Optómetra Universidad de la Salle
 Procedimientos clínicos de diagnóstico y manejo ocular, Colegio de optometría de Pennsylvania
 Especialista en segmento anterior y lentes de contacto. Universidad Santo Tomás
 Martín E. Giraldo Mendivelso - Optómetra Universidad de la Salle
 Especialista en segmento anterior y lentes de contacto. Universidad Santo Tomás
 Coautora: Myriam T. Mayorga Camargo
 Optómetra Universidad de la Salle
 Especialista en optometría con énfasis en lentes de contacto, Universidad de la Salle

Autor responsable de correspondencia: Álvaro E. Martínez Izquierdo
 e-mail: aemicmc@hotmail.com

RESUMEN

Objetivo: Identificar las características topográficas corneales de los pacientes atendidos en la IPS Clínica de Optometría de la Universidad Santo Tomás en el período comprendido entre el 19 de septiembre de 1997 a 19 de abril de 2006.

Metodología: Se realizó un estudio retrospectivo descriptivo, donde se analizaron las variables: género, edad, SRI y SAI. El universo del estudio fue de 773 pacientes a quienes se les realizó topografía por primera vez, y controles para un total de 1.589 topografías. El Análisis estadístico se llevó a cabo en Epi-Info 3,3 y Stata 9,0.

Resultados: de un total de 773 pacientes, el 58,1% (449) corresponde al género femenino; la edad de mayor frecuencia corresponde a los 21 años; el 84,86% de los pacientes provenían de Bucaramanga; en el examen inicial predominó la forma ovalada para OD y la irregular ectasia en OI, en los controles la irregular ectasia fue la de mayor frecuencia en ambos ojos; el SRI fluctuó entre 0,00 y 4,33; el SAI entre 0,020 y 9,24.

Conclusiones: La mayor proporción de alteración en el índice de regularidad de la superficie y en el índice de asimetría corneal se presenta en las ectasias corneales.

PALABRAS CLAVES

Patrones topográficos, índices estadísticos, topografía corneal, índice de regularidad de la superficie, índice de asimetría corneal.

ABSTRACT

Objective: To identify the corneal topographic characteristics of patients treated at the IPS Clinic of Optometry at the Santo Tomas University in the period from September 19 1997 to April 19, 2006.

Methodology: Retrospective study descriptive was made, with which the variables: gender, age, SRI and SAI were analyzed. The universe of the study was of 773 patients who had topography for the first time and checks for a total of 1589 topographies. The statistical analysis was carried out with Epi-Info 3,3 and Stata 9,0 programs.

Results: A total of 773 patients, 58,1% (449) corresponds to the female gender, the age most frequency corresponds to 21 years, the 84,86% of the patients came from Bucaramanga, in the initial review predominance the oval to the right eye and irregular ectasia in the left eye, at the controls irregular ectasia was the most frequent in both eyes, the SRI fluctuated between 0,00 and 4,33; and the SAI between 0,020 and 9,24.

Conclusions: The highest proportion of alteration in the index of regularity of the surface and the index of asymmetry were presented in the corneal ectasias.

KEYWORDS

Topographic patterns, statistical analysis, corneal topography, corneal regularity index, corneal asymmetry index.

INTRODUCCIÓN

Las primeras investigaciones sobre el relieve de la superficie corneal se basaron en los resultados obtenidos con el disco de Plácido. Posteriormente se trabajó con el fotoqueratoscopio, que permitía obtener una imagen fotográfica sobre la cual se hacía una interpretación tentativa sobre los cambios que se presentaban en la superficie corneal¹⁻².

Con el advenimiento de la tecnología se adicionó el sistema de video dando origen al videokeratoscopio, al unir este con un procesador y un sistema logarítmico de alta resolución se dio origen al topógrafo. En la actualidad, la topografía corneal representa un potente y sensible medio para evaluar la totalidad de la superficie corneal. De hecho existe la posibilidad de detectar formas incipientes de enfermedad o incluso rasgos de ésta en familiares de afectados.

Al conocer las características topográficas corneales de una población específica, se identifican las variaciones de poder generadas por los diferentes meridianos de la superficie corneal. Lo cual permite realizar un perfil epidemiológico de estas condiciones corneales y así identificar las alteraciones más frecuentes.

Este estudio pretende identificar las características topográficas corneales de los pacientes atendidos en la IPS Clínica de Optometría de la Universidad Santo Tomás en el período comprendido entre el 19 de septiembre de 1997 al 19 de abril de 2006.

Para lograr esto se realizó un estudio retrospectivo descriptivo de las topografías corneales almacenadas en el Topógrafo TMS-2, de acuerdo a los índices estadísticos presentados por este equipo.

Los resultados obtenidos permitieron establecer la distribución y caracterización de cada uno de los patrones topográficos existentes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo descriptivo de las topografías corneales almacenadas en el Topógrafo TMS-2, de los pacientes que fueron remitidos para ser sometidos a un estudio de topografía corneal, al área de exámenes especializados de la Clínica de optometría de la Universidad Santo Tomás.

La población del estudio corresponde a 773 pacientes a quienes se les realizó topografía corneal entre el 19 de septiembre de 1997 a 19 de abril de 2006. Es importante aclarar que no sólo es una topografía por ojo, porque existen pacientes con topografía de ojo izquierdo, ojo derecho, ambos ojos y controles (total de topografías 1.589).

Para el análisis respectivo se tuvieron en cuenta las siguientes variables: género, edad y los índices topográficos³⁻⁴:

- SRI (Índice de regularidad de superficie). El índice SRI evalúa la frecuencia de distribución de poderes a lo largo de la superficie corneal para los primeros 10 anillos del videokeratoscopio (equivalente a 4.5 mm centrales). Cuanto más regular es la superficie, más bajo es el SRI, siendo 0 el ideal teórico para una superficie perfectamente uniforme.
- SAI (Índice de asimetría de la superficie). E SAI mide la diferencia del poder de los radios de curvatura corneal en todos los meridianos (180°) de toda la superficie anterior de la córnea.
- Teóricamente SAI será 0 cuando es una esfera perfecta. A menor valor, mayor es la simetría de la superficie.

Los datos obtenidos de la base de datos del topógrafo Tomey 2 se analizaron con el programa Epi-Info versión 3.3 de octubre del 2004 para análisis univariado y Stata 9.0 para el análisis bivariado.

Se realizó un análisis bivariado tomando como referencia las formas de la topografía y los índices presentados como variables categóricas. Las comparaciones se realizaron mediante Chi cuadrado, con una significancia del 95%, por lo cual para determinar que las diferencias eran estadísticamente significativas se tomó un valor $p=0,05$.

RESULTADOS

*NOTA: La cantidad máxima de topografías realizadas a un paciente fue de 4, por lo cual para el análisis de la información se clasificaron de la siguiente manera: topografía inicial, 1-primer control, 2-segundo control y 3-tercer control.

RESULTADOS UNIVARIADOS:

Tabla 1. Distribución por género

Género	Frecuencia	%	Porcentaje acumulado	Int. Conf. 95 %	
F	449	58,1%	58,1%	54,5%	61,6%
M	324	41,9%	100,0%	38,4%	45,5%
Total	773	100,0%	100,0%		

Fuente: autores del proyecto

Del total de pacientes a los cuales se realizó topografía corneal 449 pertenecían al género femenino, lo que corresponde al 58,1%.

Del total de pacientes a quienes se le tomó topografía por primera vez, sólo el 17,45% (135 pacientes), presentan topografías de control, distribuidos de la siguiente manera: 13,32% (103) presentan un examen de control, el 3,23% (25) dos exámenes de seguimiento y el 0,90% (7) tres.

Tabla 2. Distribución por edad

EDAD	Edad inicial	Edad 1 control	Edad 2 control	Edad 3 control
Observa.	773	103	25	7
Media	26,8538	25,6796	25,9600	28,2857
Desviación típica	11,9392	9,5222	7,6783	6,1023
Mínimo	2	12	15	23
Mediana	23	23	24	26
Máximo	90	65	52	40
Moda	21	23	23	23

Fuente: autores del proyecto

La edad mínima a quien se realizó topografía durante este periodo de tiempo fue de 2 años y la máxima fue de 90 años.

Las edades de mayor frecuencia corresponden a 21 años para quienes tienen una sola topografía y 23 años para los que tienen dos, tres o cuatro topografías.

El 84,86% de los pacientes procedían de Bucaramanga y su área metropolitana, el 7,64% de los municipios del departamento de Santander, el 4,14% no se conoce su procedencia y el 3,36% procedían de otros departamentos de Colombia.

Tabla 3. Distribución por forma OD

OJO	OD			
CONSULTA	1 Vez	1 Control	2 Control	3 Control
FORMA	F %	F %	F %	F %
IRREGULAR ECTASIA	188 (26,8%)	36 41,4%	11 50,0%	3 50,0%
CORBATÍN ASIMÉTRICO	35 5,0%	3 3,4%	0 0%	0 0%
CORBATÍN SIMÉTRICO	194 27,6%	14 16,1%	2 9,1%	1 16,7%
OVALADA	204 29,1%	26 29,9%	8 36,4%	1 16,7%
POST QX	75 10,7%	8 9,2%	1 4,5%	1 16,7%
REDONDA	6 0,9%	0 0%	0 0%	0 0%
TOTAL	702 100,0%	87 100,0%	22 100,0%	6 100,0%

Fuente: autores del proyecto

Tabla 4. Distribución por forma OI

OJO	OI			
CONSULTA	1 Vez	1 Control	2 Control	3 Control
FORMA	F %	F %	F %	F %
IRREGULAR ECTASIA	203 (30,0%)	30 42,9%	10 50,0%	3 60,0%
CORBATÍN ASIMÉTRICO	31 4,6%	1 1,4%	0 0%	0 0%
CORBATÍN SIMÉTRICO	182 26,9%	9 12,9%	1 5,0%	0 0%
OVALADA	179 26,4%	22 31,4%	6 30,0%	0 0%
POST QX	69 10,2%	8 11,4%	3 15,0%	2 40,0%
REDONDA	13 1,9%	0 0%	0 0%	0 0%
TOTAL	677 100,0%	70 100,0%	20 100,0%	5 100,0%

Fuente: autores del proyecto

Del total de topografías realizadas por primera vez en OD, se encontró que la mayor frecuencia corresponde a la forma ovalada, con un 29,1% y para el caso del OI la forma predominante es la irregular ectasia con un 30,0%.

La forma de menor presentación tanto en OD como OI fue la forma redonda.

En los controles para ambos ojos la forma con mayor frecuencia es la irregular ectasia, lo cual demuestra que son casos aislados y que requieren de seguimiento clínico.

Tabla 5. SRI OD (índice de regularidad de superficie)

OJO	OD			
SRI	1 Vez	1 Control	2 Control	3 Control
OBSER	702	87	22	6
MEDIA	0,2700	0,9795	0,9577	1,1183
DESV TÍPICA	0,6739	0,6696	0,6843	0,6709
MÍNIMO	0,0000	0,0500	0,0300	0,1700
MEDIANA	0,8600	0,7800	0,7950	1,0750
MÁXIMO	4,3300	3,2200	2,7300	1,9600
MODA	0,5900	0,6800	0,0300	0,1700

Fuente: autores del proyecto

Tabla 6. SRI OI

OJO	OI			
SRI	1 Vez	1 Control	2 Control	3 Control
OBSER	677	70	20	5
MEDIA	1,0199	1,0026	1,1825	1,7180
DESV TÍPICA	0,6726	0,6174	0,6119	0,5536
MÍNIMO	0,0000	0,0300	0,3500	1,1200
MEDIANA	0,8900	0,8550	1,1500	1,8900
MÁXIMO	4,0300	3,0700	2,3600	2,3200
MODA	0,8300	0,5500	0,3500	1,1200

Fuente: autores del proyecto

El índice de regularidad fluctuó entre 0,00 que corresponde a una córnea totalmente regular y 4,33 valor que muestra una irregularidad corneal marcada. La distribución de la variable no es normal.

La variable presenta dispersión de la información, para evitar esto se reagrupó tomando los valores teóricos establecidos, como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Categorías de SRI

VALORES	GRUPO
0,00 a 0,50	Normal
0,51 a 1,00	Ligera pérdida
1,01 a 4,50	Pérdida

Tabla 8. SRI en categorías OD

OJO	OD			
CONSULTA	1 Vez	1 Control	2 Control	3 Control
SRI	F %	F %	F %	F %
NORMAL	163 23,2%	22 25,3%	7 31,8%	1 16,7%
LIGERA PÉRDIDA	250 35,6%	31 35,6%	6 27,3%	1 16,7%
PÉRDIDA	289 41,2%	34 39,1%	9 40,9%	4 66,7%
TOTAL	702 100,0%	87 100,0%	22 100,0%	6 100,0%

Fuente: autores del proyecto

Tabla 9. SRI en categorías OI

OJO	OI			
CONSULTA	1 Vez	1 Control	2 Control	3 Control
SRI	F %	F %	F %	F %
NORMAL	148 21,9%	13 18,6%	4 20,0%	0 0%
LIGERA PÉRDIDA	242 35,7%	28 40,0%	3 15,0%	0 0%
PÉRDIDA	287 42,4%	29 41,4%	13 65,0%	5 100,0%
TOTAL	677 100,0%	70 100,0%	20 100,0%	5 100,0%

Fuente: autores del proyecto

En los pacientes a mayor número de controles se observa un aumento en la frecuencia de pérdida de la regularidad corneal.

Tabla 10. SAI OD (índice de asimetría de la superficie)

OJO	OD			
SAI	1 Vez	1 Control	2 Control	3 Control
OBSER	702	87	22	6
MEDIA	0,1800	0,8890	0,9005	1,4933
DESV TÍPICA	1,1768	0,9265	1,0489	1,6209
MÍNIMO	0,0300	0,0200	0,1700	0,1800
MEDIANA	0,3900	0,3700	0,4350	1,0650
MÁXIMO	9,2400	4,9600	4,2700	4,4800
MODA	0,2600	0,0700	0,3100	0,1800

Fuente: autores del proyecto

Tabla 11. SAI OI

OJO	OI			
SAI	1 Vez	1 Control	2 Control	3 Control
OBSER	677	70	20	5
MEDIA	0,9200	1,0907	1,3775	2,0840
DESV TÍPICA	1,1936	1,2247	1,1964	1,2864
MINIMO	0,0200	0,0600	0,1200	0,6200
MEDIANA	0,4200	0,6450	1,4100	2,0600
MAXIMO	8,2800	6,9300	4,8700	4,1200
MODA	0.1300	0,1900	0,1200	0,6200

Fuente: autores del proyecto

El índice de asimetría fluctuó entre 0,02 que corresponde a una córnea totalmente simétrica o consistente y 9,24 valor que muestra una inconsistencia corneal severa. La distribución de la variable no es normal.

La variable presenta dispersión de la información, para evitar esto se reagrupó tomando los valores teóricos establecidos, como se muestra en la tabla 12.

Tabla 12 Categorías de SAI

VALORES	GRUPO
0,00 a 0,50	Normal
0,51 a 1,00	Ligera pérdida
1,01 a 30,00	Pérdida

Tabla 13. SAI en categorías OD

OJO	OD			
CONSULTA	1 Vez	1 Control	2 Control	3 Control
SAI	F %	F %	F %	F %
NORMAL	405 57,7%	39 44,8%	13 59,1%	2 33,3%
LIGERA PÉRDIDA	127 18,1%	25 28,7%	2 9,1%	1 16,7%
PÉRDIDA	170 24,2%	23 26,4%	7 31,8%	3 50,0%
TOTAL	702 100,0%	87 100,0%	22 100,0%	6 100,0%

Fuente: autores del proyecto

Tabla 14. SAI en categorías OI

OJO	OI			
CONSULTA	1 Vez	1 Control	2 Control	3 Control
SAI	F %	F %	F %	F %
NORMAL	387 57,2%	27 38,6%	7 35,0%	0 0,0%
LIGERA PÉRDIDA	118 17,4%	19 27,1%	2 10,0%	1 20,0%
PÉRDIDA	172 25,4%	24 34,3%	11 55,0%	4 80,0%
TOTAL	677 100,0%	70 100,0%	20 100,0%	5 100,0%

Fuente: autores del proyecto

En los pacientes a mayor número de controles se observa un aumento en la frecuencia de pérdida de la simetría corneal.

RESULTADOS BIVARIADOS:

Debido a la disminución en la población para los controles (13,33% en el primer control, 3,23% en el segundo control y 0,90% en el tercer control) se realizará análisis bivariado para el examen inicial y los controles 1 y 2 únicamente.

La forma que se presentó con mayor frecuencia en las mujeres, para el examen inicial fue la ovalada en OD y corbatín simétrico en OI, en el primer control, la forma más frecuente corresponde a la ovalada para ambos ojos, es de destacar que no se presentaron formas redondas en los controles. (Tabla 15)

En el género masculino la forma más frecuente encontrada fue la ectasia, tanto para el examen inicial como para los controles en ambos ojos.

Las diferencias en la presentación en las diferentes formas entre hombres y mujeres son estadísticamente significativas para el examen inicial en ODI (con un valor p de 0,0018 para OD y 0,0001 para OI) para el OD primer control (p=0,0066); para los otros exámenes las diferencias por género no son estadísticamente significativas para OI primer control (p=0,0768) esto es debido a la reducción en el tamaño de la muestra

Tabla 15. Forma AO vs. Género

GÉNERO																		
FORMA	EX. INICIAL						1 CONTROL						2 CONTROL					
	OD			OI			OD			OI			OD			OI		
	F	M	TOTAL	F	M	TOTAL	F	M	TOTAL	F	M	TOTAL	F	M	TOTAL	F	M	TOTAL
IRREGULAR ECTASIA	90	98	188	96	107	203	14	22	36	12	18	30	4	7	11	4	6	10
% Fila	47,9	52,1	100,0	47,3	52,7	100,0	38,9	61,1	100,0	40,0	60,0	100,0	36,4	63,6	100,0	40,0	60,0	100,0
% Columna	20,0	30,2	24,3	21,4	33,0	26,3	3,1	6,8	4,7	2,7	5,6	3,9	0,9	2,2	1,4	0,9	1,9	1,3
CORBATÍN ASIMETRICO	19	16	35	14	17	31	2	1	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0
% Fila	54,3	45,7	100,0	45,2	54,8	100,0	66,7	33,3	100,0	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
% Columna	4,2	5,0	4,5	3,2	5,3	4,0	0,4	0,3	0,4	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CORBATÍN SIMETRICO	124	70	194	118	64	182	9	5	14	6	3	9	1	1	2	1	0	1
% Fila	63,9	36,1	100,0	64,8	35,2	100,0	64,3	35,7	100,0	66,7	33,3	100,0	50,0	50,0	100,0	100,0	0,0	100,0
% Columna	27,6	21,6	25,1	26,3	19,7	23,5	2,0	1,5	1,8	1,3	0,9	1,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,0	0,1
OVALADA	137	67	204	115	64	179	22	4	26	17	5	22	5	3	8	6	0	6
% Fila	67,2	32,8	100,0	64,2	35,8	100,0	84,6	15,4	100,0	77,3	22,7	100,0	62,5	37,5	100,0	100,0	0,0	100,0
% Columna	30,5	20,7	26,4	25,5	19,7	23,1	4,9	1,2	3,4	3,8	1,6	2,8	1,1	0,9	1,0	1,3	0,0	0,8
POST QX	45	30	75	48	21	69	6	2	8	5	3	8	1	0	1	1	2	3
% Fila	60,0	40,0	100,0	69,6	30,4	100,0	75,0	25,0	100,0	62,5	37,5	100,0	100,0	0,0	100,0	33,3	66,7	100,0
% Columna	10,0	9,3	9,7	10,7	6,5	9,0	1,4	0,6	1,0	1,1	0,9	1,0	0,2	0,0	0,1	0,2	0,6	0,4
REDONDA	2	4	6	4	9	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% Fila	33,3	66,7	100,0	30,8	69,2	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
% Columna	0,4	1,2	0,8	0,9	2,8	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
NO TOPOGRAFÍA EN ESE OJO	32	39	71	54	42	96	396	290	686	408	295	703	438	313	751	437	316	753
% Fila	45,1	54,9	100,0	56,3	43,7	100,0	57,7	42,3	100,0	58,0	42,0	100,0	58,3	41,7	100,0	58,0	42,0	100,0
% Columna	7,3	12,0	9,2	12,0	13,0	12,4	88,2	89,6	88,7	90,9	91,0	91,0	97,6	96,6	97,2	97,3	97,5	97,4
TOTAL	449	324	773	449	324	773	449	324	773	449	324	773	449	324	773	449	324	773
% Fila	58,1	41,9	100,0	58,1	41,9	100,0	58,1	41,9	100,0	58,1	41,9	100,0	58,1	41,9	100,0	58,1	41,9	100,0
% Columna	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: autores del proyecto

F. Femenino; M. Masculino

Para el examen inicial y el primer control la mayor proporción de alteración en el índice de regularidad corneal se presenta en las ectasias corneales, valores normales predominan en las córneas de forma ovalada y redonda que corresponden a córneas con astigmatismos bajos y esféricas. No se presentaron formas redondas en los controles. (Tabla 16)

La diferencia entre los valores de índice de regularidad corneal para cada tipo de forma es estadísticamente significativa ($p=0,000$) para ambos ojos en todos los exámenes.

La mayor proporción de alteración en el índice de asimetría corneal se presenta en las ectasias corneales, valores normales predominan para el resto de las formas corneales. (Tabla 17)

La diferencia entre los valores de índice de asimetría corneal para cada tipo de forma es estadísticamente significativa ($p=0,0000$) para ambos ojos.

DISCUSIÓN

Las ectasias corneales tuvieron la mayor frecuencia de presentación 391 (28,35%), en el examen inicial, sin embargo es un número bajo si se tiene en cuenta la cantidad de ojos que la presentaron en la topografía realizada por primera vez, con respecto a la totalidad de las topografías para este examen (1.379).

En la realización del presente estudio se tomaron datos correspondientes a un examen topográfico inicial y la información respectiva de hasta tres controles. En el análisis de la evolución no se tuvieron en cuenta los datos correspondientes al tercer control, debido a la pérdida en población que se presenta con respecto al examen inicial, del 86,68% para el primer control, el 96,77% para el segundo control, y un 99,1% para el tercer control el cual no proporcionan información de datos estadísticamente significativos para comparar los exámenes realizados.

Tabla 16. Forma AO vs. SRI

FORMA	SRI																																
	EX. INICIAL										1 CONTROL										2 CONTROL												
	OD					OI					OD					OI					OD					OI							
	N	LP	P	NT	T	N	LP	P	NT	T	N	LP	P	NT	T	N	LP	P	NT	T	N	LP	P	NT	T	N	LP	P	NT	T			
LECTA % Fila % Colum	9 4,8 5,5	33 17,6 13,2	146 77,7 50,5	0 0,0 0,0	188 100 24,3	8 3,9 5,4	37 18,2 15,3	158 77,8 55,1	0 0,0 0,0	203 100 26,3	2 0,9 1,1	9 4,6 6,4	25 12,5 17,3	0 0,0 0,0	36 100 4,7	1 0,5 1,4	4 1,9 5,6	25 12,5 34,8	0 0,0 0,0	30 100 3,9	0 0,0 0,0	11 5,5 15,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	11 5,5 15,0	1 0,5 2,7	1 0,5 2,7	8 4,0 11,3	0 0,0 0,0	10 5,0 13,2		
CASIM. % Fila % Colum	6 17,1 3,7	16 45,7 6,4	13 37,1 4,5	0 0,0 0,0	35 100 4,5	6 19,4 8,1	11 35,5 4,5	14 45,2 18,8	0 0,0 0,0	31 100 4,0	1 3,3 2,2	3 9,9 3,2	1 3,3 2,2	0 0,0 0,0	3 10,0 4,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	1 3,3 1,1	0 0,0 0,0	1 3,3 1,1	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	
C.SIME. % Fila % Colum	31 16,0 19,0	81 41,8 32,4	82 42,3 28,4	0 0,0 0,0	194 100 25,1	31 17,0 20,9	86 47,3 35,5	65 35,7 22,6	0 0,0 0,0	182 100 23,5	3 1,6 13,6	8 57,1 25,8	0 0,0 0,0	14 100 18,8	0 0,0 0,0	7 43,8 25,0	2 12,5 6,9	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	9 100 12,2	0 0,0 0,0	2 1,1 3,1	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	2 1,1 5,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	1 0,5 2,7	0 0,0 0,0	1 0,5 2,7	1 0,5 2,7
OVALA. % Fila % Colum	104 51,0 63,8	87 42,6 34,8	13 6,4 4,5	0 0,0 0,0	204 100 26,4	83 46,4 34,7	84 46,9 34,7	12 6,2 9,0	0 0,0 0,0	179 100 23,2	14 7,4 63,6	9 4,6 29,0	3 1,5 21,4	0 0,0 0,0	26 100 3,4	8 4,0 61,5	14 7,0 50,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	22 100 2,8	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	8 4,0 10,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	8 4,0 10,0	3 1,5 7,5	1 0,5 3,3	2 1,0 15,4	0 0,0 0,0	6 3,0 15,4	0 0,0 0,0	6 3,0 15,4
P.QX % Fila % Colum	9 12,0 5,5	31 41,3 12,4	35 46,7 12,1	0 0,0 0,0	75 100 9,7	11 15,9 8,3	20 29,0 15,1	38 55,1 13,2	0 0,0 0,0	69 100 8,9	2 2,8 9,1	4 5,0 12,9	2 2,8 5,9	0 0,0 0,0	8 10,7 20,0	4 5,0 10,7	3 3,7 7,4	1 1,3 3,1	0 0,0 0,0	8 10,7 17,4	0 0,0 0,0	1 1,3 3,1	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	1 1,3 3,1	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	2 2,8 5,9	0 0,0 0,0	3 3,7 7,4	0 0,0 0,0
REDON. % Fila % Colum	4 66,7 2,5	2 33,3 0,8	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	6 100 0,8	9 69,2 6,1	4 30,8 1,7	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	13 100 1,7	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	
N.TOP % Fila % Colum	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	71 100 9,2	71 100 9,2	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	96 100 12,4	96 100 12,4	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	686 100 88,7	686 100 88,7	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	703 100 90,9	703 100 90,9	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	751 100 97,2	751 100 97,2	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	753 100 97,4	753 100 97,4	
TOTAL % Fila % Colum	163 21,1 100,0	250 32,3 100,0	289 37,4 100,0	71 9,2 100,0	773 100,0 100,0	148 19,1 100,0	242 31,3 100,0	287 37,1 100,0	96 12,4 100,0	773 100,0 100,0	22 2,8 100,0	31 4,0 100,0	34 4,4 100,0	686 88,7 100,0	773 100,0 100,0	13 1,7 100,0	28 3,6 100,0	29 3,8 100,0	703 90,9 100,0	773 100,0 100,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	22 2,8 100,0	751 97,2 100,0	773 100,0 100,0	4 0,5 1,4	3 0,4 1,7	13 1,7 17,4	753 97,4 100,0	773 100,0 100,0			

Fuente: autores del proyecto

LECTA. Irregular ectasia; CASIM. Corbatín asimétrico; C.SIME. Corbatín simétrico; OVALA. Ovalada; P.QX. Post quirúrgica; REDON. Redonda; N.TOP. No topografía en ese ojo; N. Normal; LP. Ligera pérdida; P. Pérdida; T. Total.

Tabla 17. Forma AO vs. SAI

FORMA	SAI																									SAI							
	EX. INICIAL										1 CONTROL										2 CONTROL												
	OD					OI					OD					OI					OD					OI							
	N	LP	P	NT	T	N	LP	P	NT	T	N	LP	P	NT	T	N	LP	P	NT	T	N	LP	P	NT	T	N	LP	P	NT	T			
LECT % Fila % Colum	10 5,3 2,5	43 22,9 33,9	125 71,8 79,4	0 0,0 0,0	188 100 24,3	13 6,4 3,4	51 25,1 43,2	139 68,5 80,8	0 0,0 0,0	203 100 26,3	2 1,0 5,1	14 6,7 25,6	20 9,5 33,3	0 0,0 0,0	36 100 4,7	1 0,5 3,7	8 3,7 12,5	21 10,5 28,9	0 0,0 0,0	30 100 3,9	3 1,5 7,5	2 1,0 7,5	6 3,0 14,3	0 0,0 0,0	11 5,5 15,0	1 0,5 7,5	0 0,0 0,0	9 4,5 18,8	0 0,0 0,0	10 5,0 15,0	0 0,0 0,0	10 5,0 15,0	
C.ASI. % Fila % Colum	21 60,0 5,2	9 25,7 7,1	5 14,3 2,9	0 0,0 0,0	35 100 4,5	19 61,3 9,9	9 29,0 7,6	3 9,7 7,6	0 0,0 0,0	31 100 4,0	2 6,7 5,1	0 0,0 3,3	1 3,3 3,3	0 0,0 0,0	3 10,0 4,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	1 3,3 3,3	0 0,0 0,0	1 3,3 3,3	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0
C.SIM. % Fila % Colum	163 84,0 40,2	27 13,9 21,3	4 2,1 2,4	0 0,0 0,0	194 100 25,1	159 87,4 41,1	19 10,4 16,1	4 2,2 2,3	0 0,0 0,0	182 100 23,5	10 71,4 25,6	3 21,4 12,0	1 7,1 4,3	0 0,0 0,0	14 100 1,8	7 33,8 25,9	2 10,5 10,5	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	9 100 1,2	2 1,1 15,4	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0
OVAL. % Fila % Colum	177 86,8 43,7	25 12,3 19,7	2 1,0 1,2	0 0,0 0,0	204 100 26,4	155 86,6 40,1	21 11,7 17,8	3 1,7 1,7	0 0,0 0,0	179 100 23,2	21 80,8 53,8	5 19,2 20,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	26 100 3,4	15 68,2 55,6	7 31,8 36,8	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	22 100 2,8	7 3,5 53,8	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	8 4,0 10,0	5 2,5 14,3	1 0,5 7,5	0 0,0 0,0	6 3,0 15,4	0 0,0 0,0	6 3,0 15,4
P.QX % Fila % Colum	29 38,7 7,2	22 29,3 17,3	24 32,0 14,1	0 0,0 0,0	75 100 9,7	28 40,6 15,3	18 26,1 13,4	23 33,3 13,4	0 0,0 0,0	69 100 8,9	4 13,3 10,3	3 12,5 12,0	1 3,7 4,3	0 0,0 0,0	8 10,7 1,0	4 5,0 14,8	3 12,5 5,3	0 0,0 12,5	0 0,0 0,0	8 10,7 1,0	1 1,3 7,7	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	1 1,3 3,1	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	2 2,8 5,9	0 0,0 0,0	3 3,7 7,4	0 0,0 0,0
REDO % Fila % Colum	5 83,3 1,2	1 16,7 0,8	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	6 100 0,8	13 100 3,4	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	13 100 1,7	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	
N.T.O. % Fila % Colum	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	71 100 9,2	71 100 9,2	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	96 100 12,4	96 100 12,4	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	686 100 88,7	686 100 88,7	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	703 100 90,9	703 100 90,9	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	751 100 97,2	751 100 97,2	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0	753 100 97,4	753 100 97,4	
TOTAL % Fila % Colum	405 52,4 100	127 16,4 100	170 22,0 100	71 9,2 100	773 100,0 100,0	387 50,1 100,0	118 15,3 100,0	172 22,3 100,0	96 12,4 100,0	773 100,0 100,0	39 5,0 100,0	25 3,2 100,0	23 3,0 100,0	686 88,7 100,0	773 100,0 100,0	27 3,5 100,0	19 2,5 100,0	24 3,1 100,0	703 90,9 100,0	773 100,0 100,0	13 1,7 100,0	2 0,3 7,5	7 0,9 27,2	751 97,2 100,0	773 100,0 100,0	7 0,9 10,0	2 0,3 7,5	11 1,4 14,3	753 97,4 100,0	773 100,0 100,0			

Fuente: autores del proyecto

I.ECT. Irregular ectasia; C.ASI. Corbatín asimétrico; C.SIM. Corbatín simétrico; OVAL. Ovalada; P.QX. Post quirúrgica; REDO. Redonda; N.T.O. No topografía en ese ojo; TOTA. Total; N. Normal; LP. Ligera pérdida; P. Pérdida; T. Total.

Se ha podido establecer la caracterización de las formas topográficas mediante la asociación de los valores obtenidos de la aplicación de los índices estadísticos de regularidad y asimetría de la superficie.

CONCLUSIONES

En el presente estudio se encontró una diferencia no significativa entre el género femenino y el masculino del 6,1%, dando como predominante el primero. En cuanto a la edad su distribución muestra un rango comprendido entre los 2 y los 90 años, da como mayor frecuencia las edades de los 21 y 23 años.

De los 773 pacientes a los que se les realizó examen de topografía corneal, 656 (84,86%) procedían de Bucaramanga y su área metropolitana, de 32 (4,14%) pacientes se desconoce su procedencia.

Se registraron 908 exámenes topográficos, de los cuales 773 (85,1%) corresponden al examen inicial, 103 (11,3%) al primer control, 25 (2,8%) al segundo control y 7 (0,8%) al tercer control. Para todas las consultas predominó la realización de topografía en ambos ojos.

En las 1.589 topografías del estudio, se observó que la distribución se presentó de la siguiente manera: patrón de forma irregular ectasia con 484 topografías (30,5%), la forma ovalada con 446 topografías (28,1%), patrón de corbatín simétrico 403 topografías (25,4%), patrón post quirúrgico con 167 topografías (10,5%), corbatín asimétrico con 70 topografías (4,4%) y finalmente forma redonda con 19 topografías (1,2%). Lo anterior muestra que los exámenes topográficos solicitados están destinados al diagnóstico o descarte de ectasias corneales, las cuales día a día son más frecuentes.

La caracterización de cada patrón topográfico, de acuerdo a los valores de los índices estadísticos analizado, es la siguiente:

La forma redonda y ovalada, presentan valores dentro del rango normal en los índices SRI (índice de regularidad de superficie) y SAI (índice de asimetría de la superficie).

Para el corbatín simétrico, valores dentro del rango normal en los índices SAI (índice de asimetría de la superficie) y ligera pérdida para el SRI (índice de regularidad de superficie).

En los corbatines asimétricos, ligera pérdida para el índice SAI (índice de asimetría de la superficie) y SRI (índice de regularidad de superficie).

Las formas post quirúrgicas se caracterizan por presentar: valores dentro rangos normales SAI (índice de asimetría de la superficie) y ligera pérdida SRI (índice de regularidad de superficie).

Las ectasias corneales: presentan valores de pérdida para los índices SRI (índice de regularidad de superficie) y SAI (índice de asimetría de la superficie).

BIBLIOGRAFÍA

1. Corbett Melanie C, Rosen Emanuel S, O'Brart David P. Corneal Topography: Principles and applications. BMJ Books. London, Great Britain. 1999
2. Gills James P. Corneal Topography: The State of the Art. Editorial Slack. New Jersey U.S.A., 1995
3. Krachmer JH, Feder RS, Berlin MW. Keratoconus and related noninflammatory corneal thinning disorders. *Surv Ophthalmol* 1999
4. Corbett Melanie C, Rosen Emanuel S, O'Brart David P. Corneal Topography: Principles and applications. BMJ Books. London, Great Britain. 1999

ORTOQUERATOLOGÍA EN PACIENTES CON MIOPIA Y ASTIGMATISMO MIÓPICO

Judy Marcela Riaño Aranda,
 Optómetra. Universidad Santo Tomás
 Coautor: María Catalina Morón Barreto
 Docente, Facultad de Optometría
 Especialista en Segmento anterior y Lentes de Contacto
 Universidad Santo Tomás

Autor responsable de correspondencia:
 Judy Marcela Riaño Aranda
 catamobar@gmail.com

RESUMEN

Los defectos refractivos son todas aquellas situaciones en las que, por mal funcionamiento óptico, el ojo no es apto para proporcionar una buena imagen. Se han diseñado varias formas para corregir estos defectos y entre éstas se encuentran los anteojos, lentes de contacto y la cirugía refractiva.

Hoy, con el avance de la tecnología en lentes de contacto aparece un tratamiento no invasivo y reversible llamado ortoqueratología. Es una técnica de aplicación programada de lentes de contacto rígidos permeables al gas, para reducir o eliminar temporalmente la miopía y el astigmatismo miópico. Para ello, se utilizan lentes de contacto de diseño especial llamadas lentes de geometría inversa, que unidas a un sistema de adaptación basado en la topografía corneal, consiguen modificar la forma de la córnea y reducir entre dos y cuatro dioptrías de miopía y astigmatismo miópico.

PALABRAS CLAVES

Lentes de Geometría Inversa, Ortoqueratología, Defectos Refractivos.

ABSTRACT

The refractive defects are all those situations in those that, for bad optic operation, the eye is not capable to provide a good image. Several forms have been designed of correcting it, among these they are the glasses, contact lenses and the refractive surgery.

Today in day with the advance of the technology in contact lenses, appears a treatment non invasive and reversible, called orthokeratology. It is a technique of adaptation program of

Gas permeable rigid contact lenses, to reduce or to eliminate the myopia and the myopic astigmatism temporarily. For it, contact lenses with special design called inverse geometry that are used to a system of adaptation based on the corneal topography, they are able to modify the form of the cornea and to reduce between two and four myopia diopters and myopic astigmatism.

KEY WORDS

Refractive defects, orthokeratology, Inverse geometry contact lenses .

INTRODUCCIÓN

El nombre “ortoqueratología” fue inventado por Newton Wesley y en 1976. Kerns definió la ortoqueratología como “la reducción, modificación o eliminación del defecto refractivo debido a la aplicación programada de lentes de contacto”¹.

Estos lentes eran fabricados de material polimetilmetacrilato (PMMA), este material no transmite oxígeno y se

debía trabajar en diámetros pequeños y adaptaciones apicales, la estabilidad era mala, se producía incomfort, visión borrosa y reflejos.

Además, en un principio solamente se contaba con la queratometría para monitorear los cambios topográficos que sufría la córnea.

La reducción de la miopía con estos lentes variaba desde 0.30 a 1.52 dioptrías en sujetos de 2.50 a 4.00 dioptrías de

miopía. Por último, los métodos iniciales de adaptación que aplanaban progresivamente también conducían a incrementar el astigmatismo con la regla tanto como 0.80 dioptrías. Esto era causado principalmente porque debido a la curva base tan plana el lente se descentraba muy alto, causaba presión sobre la córnea superior y moldeaba la inferior de forma curva².

Aquí se intenta hacer una revisión clínica y teórica de la capacidad que tiene la ortoqueratología para modificar la miopía y el astigmatismo miópico.

HISTORIA DE LA ORTOQUERATOLOGÍA

Los estudios realizados han sido dirigidos a disminuir los estados refractivos de los pacientes, se iniciaron a comienzos de los años 60. El doctor George Jessen fue el primero en intentar disminuir la miopía con lentes de contacto rígidos mediante una técnica llamada "Ortofocus²".

Luego se desarrolló la técnica May – Grant (ortoqueratología clásica) quienes llegaron a la conclusión que adaptando una lente 0.5 dioptrías (0.10 mm) más plana que el radio de la córnea ya se producían variaciones en la curvatura corneal. Las lentes se cambian tan pronto como se observan modificaciones en la curvatura corneal. Esta técnica presentaba mayor estabilidad y centrado de la lente sobre la córnea, con lo que el riesgo de inducir deformaciones corneales era prácticamente inexistente³. Inicialmente, se encontró una mejora en el error refractivo de 1,00-1,50 D con la técnica de la ortoqueratología clásica. El tiempo de duración del tratamiento para alcanzar la máxima reducción es de 12-18 meses, obteniéndose la mayoría de los cambios en los primeros 4-6 meses⁴.

Luego Fontana ideó un lente de geometría inversa donde a la zona óptica tradicional le siguiera otra con un radio más cerrado. Debido a la insuficiente tecnología de la época no se pudo fabricar³.

Richard Wlodyga, optometrista que practicaba la ortoqueratología en Estados Unidos, recordó el diseño de Fontana y solicitó al laboratorio Contex la elaboración de dicho lente. Nick Stoyan de Contex en 1989, desarrolló y patentó una lente de geometría inversa, Contex OK-3, cuyo diseño de tres curvas consigue una mayor seguridad ya que mejora el centrado del lente y las modificaciones en la córnea se logran con más rapidez, por eso el tratamiento fue llamado "ortoqueratología acelerada³".

La filosofía de adaptación de los lentes Contex se basaba en la queratometría central y temporal, el diseño de geometría inversa de tres curvas era adaptado 0.75 a 1.50 dioptrías más plano que el meridiano más plano de la córnea. Los lentes debían mostrar un movimiento de 1 – 2 mm. con el parpadeo. El centrado también era crucial para evitar astigmatismo con la regla. Controlar el centrado era aún difícil en este diseño. La curva invertida o de reserva lagrimal era muy grande, con un alto grado de levantamiento al borde que causaba un movimiento del lente errático haciendo que la posición ideal del lente fuera más difícil de lograr².

Sammi El Hage aplicó la topografía al diseño de los lentes. El radio de la curva base era basado en el factor Jessen, en el cual a mayor grado de miopía el lente es adaptado más plana, donde 0.20 mm. equivale a 1.00 dpt; entonces, un error refractivo de 300 dpt tendría un radio de curva base 3.00 dpt (0.60 mm.) más aplanado que la lectura de la queratometría más plana; el resto de la construcción del lente era basado en ecuaciones polinómicas y esta técnica era llamada CKR (controlled Keratoreformation)¹.

Tom Reim rediseñó los lentes de geometría inversa y usó una curva de alineamiento periférica más amplia para controlar el centrado, la curva inversa era más angosta y ajustada, y la curva de alineamiento se amplió a 1 mm. de ancho. El lente fue llamado Dreimlens y el proceso fue renombrado "Ortoqueratología avanzada¹".

Aproximadamente al mismo tiempo Mountford rediseñó los lentes Contex y añadió una curva periférica tangente más amplia para controlar más el centrado del lente, Jim Day cambió el diseño Dreimlens al dividir la zona de alineamiento en dos secciones y convirtiéndolas en zonas de alineamiento hiperbólicas, y al igual que Reim y El Hage, usó una variación del factor Jessen para determinar el radio de la curva base. Posteriormente Jim Edwards hizo el diseño Wave¹.

Jerry Leggerton desarrolló la Terapia Refractiva Corneal CRT, y cambió la construcción de la curva inversa una curva sigmoidea que permite el paso de esta zona a la curva periférica más suavemente. Esto también fue utilizado por Mountford y Noack para el lente Contex T, Ideal series y BE. El lente Be es el único lente de geometría inversa de cuatro o cinco zonas que no está basado en el factor Jessen para la adaptación, en su lugar usa un modelo donde se determina la capa de lágrima óptima

y así realizar la construcción de la superficie posterior del lente¹.

Stuart Grant introdujo el concepto de “ortoqueratología nocturna”, aprovechó el uso de los nuevos materiales de alto Dk, permitiendo que el paciente permanezca durante el día sin lentes.

CÓRNEA

La córnea es la primera y más poderosa superficie de refracción del sistema óptico del ojo⁵. Es el tejido anterior, transparente y a vascular del ojo. El radio de curvatura promedio de la región central es de 7.8 mm. La superficie anterior de la córnea es más empujada centralmente y algo más aplanada periféricamente, dándole una forma hiperboloidal. Los 3 a 4 mm. centrales de la córnea son casi esféricos⁵. La córnea posee dos grandes funciones: protección del contenido intraocular y refracción de la luz. La córnea consta de 5 capas: Epitelio, tiene una gran capacidad regenerativa, Membrana de Bowman, es una zona acelular subepitelial, ofrece cierta capacidad de resistencia a los traumatismos, estroma, constituye el 90% del espesor corneal, está formado fundamentalmente por fibras colágenas, células del estroma y sustancia fundamental. Membrana de Descemet, tiene un grosor de 10 micras, puede ser fácilmente separada del estroma, regenerándose rápidamente luego de un trauma⁶. Endotelio, sus células son las responsables de mantener la transparencia y evitar el edema corneal.

MIOPIA

La miopía es un defecto de la refracción que consiste en un mayor poder de convergencia del ojo, por lo que los rayos paralelos que vienen del infinito convergen en un foco situado por delante de la retina. El punto remoto (punto más alejado que un ojo puede ver nítido sin acomodar) en lugar de estar en el infinito, como en un ojo emétrope, se sitúa en un punto finito que corresponde al inverso del valor de la refracción expresado en metros⁷.

Es causada por: aumento del diámetro anteroposterior del globo ocular, aumento del índice de refracción de córnea, cristalino o humor acuoso, aumento del radio de curvatura de córnea o cristalino y aumento de la distancia del cristalino a la retina.

Los síntomas que se pueden presentar son: visión lejana borrosa, cefalea, efecto de agujero estenoicoico⁸.

El tratamiento para corregir este defecto refractivo es mediante una lente cóncava o negativa ya sea en corrección oftálmica o con lentes de contacto. También existen⁴ técnicas quirúrgicas como la Queratotomía radial, Queratectomía fotorrefractiva PRK, Queratomileusis in situ con láser LASIK y Segmentos anulares en el interior del estroma.

ASTIGMATISMO

El astigmatismo es una entidad en la que los rayos de luz no llegan a formar un foco, pues el sistema óptico no tiene la misma capacidad refractiva en todos los meridianos⁹, se clasifica en simple donde el meridiano principal es emétrope, es decir, su foco se encuentra en la retina, el otro puede ser miope (astigmatismo miópico simple) o hipermetrópe (astigmatismo hipermetrópico simple) y compuesto los focos de los dos meridianos principales están ubicados por delante de la retina (astigmatismo miópico compuesto) o por detrás de la retina (astigmatismo hipermetrópico compuesto), pero con diferente valor; y en mixto cuando un meridiano es miope y el otro hipermetrópe.

Según la localización de los ejes principales, el astigmatismo puede ser: directo o a favor de la regla (eje más positivo vertical), inverso o en contra de la regla (eje más positivo horizontal) y oblicuo⁹.

Los síntomas del astigmatismo varían según el tipo y la cantidad de éste. Puede cursar con mala agudeza visual o visión borrosa pasajera, cefaleas y astenopia acomodativa.

El tratamiento es con corrección oftálmica se realiza con lentes esferocilíndricas, y la corrección con lentes de contacto blandos o rígidos permeables al gas, puede realizarse con esféricos o tóricos dependiendo del valor del astigmatismo. También quirúrgica⁹.

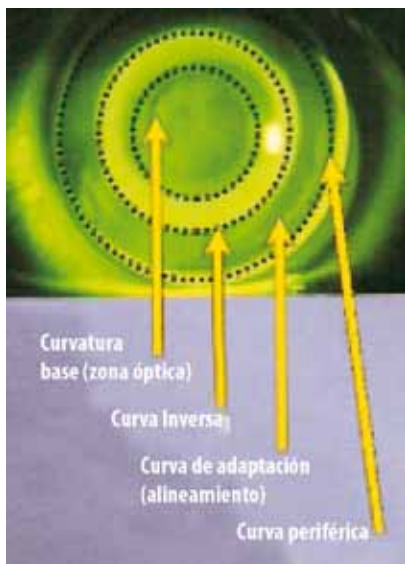
ORTOQUERATOLOGÍA

La ortoqueratología es una técnica de aplicación programada de lentes de contacto rígidos permeables al

gas, para reducir o eliminar temporalmente la miopía y el astigmatismo. “Es un procedimiento encaminado a reducir o eliminar anomalías refractivas y disfunciones binoculares mediante la aplicación programada de lentes de contacto³”.

Lentes de geometría inversa

Existen lentes de geometría inversa de 3, 4, 5 y hasta 6 curvas. En esta revisión bibliográfica se hablara de los lentes de cuatro curvas:



Fuente: POLYMER TECHNOLOGY CORPORATION. A guide to overnight orthokeratology. Julio 2002. p. 16.

- Curva base: zona central de la lente. Es 0.10 mm. a 0.30 mm. más plana que el valor del meridiano más plano de la córnea. La amplitud de esta zona se encuentra entre 6.0 mm. a 8.0 mm. con el fin de cubrir la pupila y evitar destellos de luz².
- Curva inversa: Zona donde se cierra el radio de la lente con respecto al de la zona óptica. Es más ajustada de 3.00 a 5.00 dioptrías que la curva base. Su amplitud es de 0.6 mm. a 1.0 mm².
- Curva de alineamiento: Es más plana que la segunda curva y permite un centrado adecuado del lente sobre el ojo². Su amplitud es de 1.0 mm. a 1.5 mm. Se puede modificar el radio para aflojar o ajustar la adaptación¹⁰.
- Curva periférica: es más plana que la curva de alineamiento. Es más cerrada que los diseños

convencionales rígidos permeables al gas, ofrecen un levantamiento de borde más conveniente¹⁰. El propósito es el mismo que el de cualquier lente gas permeable, permitir la circulación de la lágrima, la expulsión de escombros por debajo del lente². Se utiliza diámetros de 9.60 mm. en adelante³.

Lente de 4 curvas sobre la córnea



Fuente: POLYMER TECHNOLOGY CORPORATION. A guide to overnight orthokeratology. Julio 2002. p. 20.

Los materiales con que se realiza este tipo de lente donde su DK esté alrededor de 90 unidades es el más adecuado para elaborar lentes de contacto destinadas a la práctica de la ortoqueratología acelerada tanto para uso diurno como nocturno, aunque en este último caso puede ser necesario un DK de 150 o 210 en función del espesor y de las necesidades particulares de oxígeno de la córnea³.

Centrado de la lente de contacto

El riesgo que tiene la adaptación de lentes muy planas con respecto al radio de la córnea es el excesivo descentramiento que puede originar deformaciones. Lo que hace que mejore el centrado con este tipo de geometría es la curva de alineamiento o zona de reserva lagrimal³.

Un lente descentrado trae como consecuencia síntomas de deslumbramiento, imágenes fantasmas y visión variable³.

Cambios morfológicos de la córnea

Los cambios provocados en la córnea no sólo se producen por el efecto de la presión positiva ejercida sobre la película lagrimal en el ápex por la adaptación de la lente muy plana. Sino también por la zona de reserva lagrimal que produce una succión de la córnea por acción de una presión negativa que tiende a curvar la periferia corneal que hace que el centro se aplane aún más³; y produzca una disminución de la altura sagital corneal, una dis-

minución de la longitud axial y la córnea adquiere una forma más esférica. El adelgazamiento de la parte central de la córnea y el engrosamiento de la periferia es causa por una redistribución gradual y continua de fluidos y células epiteliales desde el centro a la periferia¹⁰.

Estos cambios que se producen en la córnea son temporales porque la córnea vuelve a su forma original.

Reducción de dioptrías

La forma de la córnea se puede considerar como una elipse, y la mayoría de las córneas son de forma prolata, donde la zona central es más curva que la periférica.

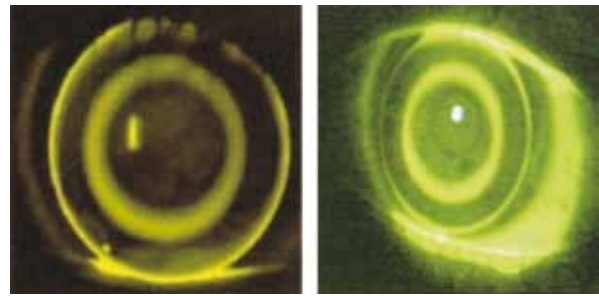
La cantidad de miopía que será reducida puede predecirse mediante la excentricidad de la córnea y ésta es calculada por el topógrafo corneal. Cuanto mayor sea la excentricidad de la córnea, más posibilidades de éxito tendrá el tratamiento³.

Si no se posee un topógrafo, Mountford relaciona la queratometría central Kc y la queratometría temporal Kt en dioptrías tomado con un queratómetro de Helmholtz y calcula un valor aproximado de excentricidad así: $e = 0.077 (Kc - Kt) + 0.34^3$. Además Mountford describe la reducción de miopía relacionando la excentricidad corneal con la siguiente fórmula: $y = 0.21x$, es decir, $x = y / 0.21$, donde y es la excentricidad corneal y x el cambio refractivo en dioptrías¹¹.

Fluorograma de una lente de geometría inversa

La adaptación lente-córnea mostrará un patrón de fluoresceína en forma de “ojo de buey”. Primero, se debe observar que el lente esté centrado. Segundo, la zona central debe ser oscura, como si hubiera contacto. Se debe observar haciendo un corte muy fino con la lámpara de hendidura que existe un hilo de lágrima entre ella y la córnea. El color oscuro de esta zona se debe a que el espacio que debe existir entre la cara anterior de la córnea y la cara posterior de la lente es de 10 a 20 micras, mientras que el tamaño molecular de la fluoresceína es mayor y, por lo tanto, no penetra lo suficiente para teñir la fina película lagrimal. Tercero, la zona de alineamiento debe parecer una amplia banda de alineación o toque y, cuarto, la zona inversa debe ser estrecha y profunda en los lentes de 4 o 5 curvas¹.

Patrón de fluoresceína en una lente de geometría inversa



Fuente: MOUNFORT, John; RUSTON, David; DAVE, Trusit. Orthokeratology Principles and practice. Editorial Butterworth-Heinemann. 2004. p. 153-154

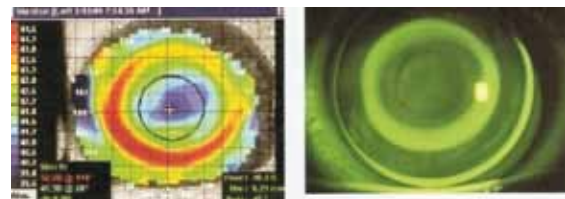
EVALUACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA

El análisis topográfico muestra cuatro resultados posibles¹:

Patrón en ojo de buey

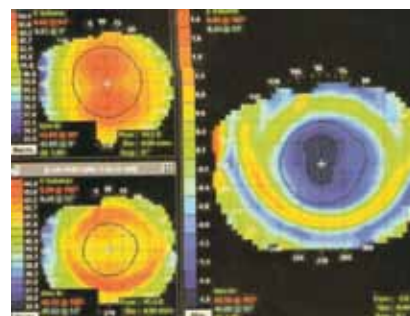
Si la lente es una adaptación ideal se observará el patrón en ojo de buey después de usar el lente. El diagnóstico de ojo de buey se realiza con los mapas axial, tangencial y refractivo. El mapa axial muestra el cambio refractivo.

Patrón de ojo de buey adaptación perfecta



Fuente: POLYMER TECHNOLOGY CORPORATION. A guide to overnight orthokeratology. Julio 2002. p. 34

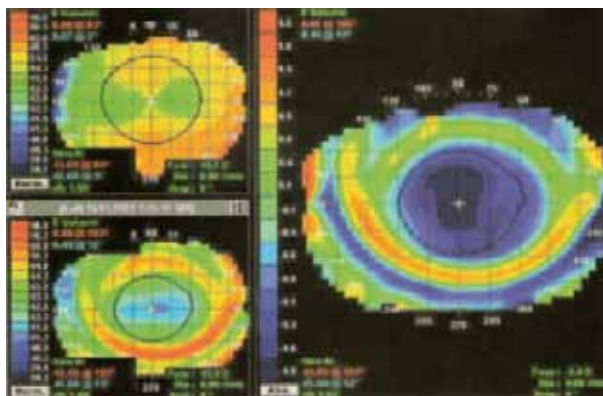
MAPA AXIAL EN PATRÓN “OJO DE BUEY”



Fuente: MOUNFORT, John; RUSTON, David; DAVE, Trusit. Orthokeratology Principles and practice. Editorial Butterworth-Heinemann. 2004. p. 162

Los mapas tangenciales proveen más exactitud en la medida del diámetro de tratamiento. El cursor es movido del centro del mapa nasal y temporalmente hasta el punto de cero cambios entre los mapas del pre y el post uso del lente, y la suma de estos dos valores será el diámetro¹.

Mapa tangencial en patrón “ojo de buey”



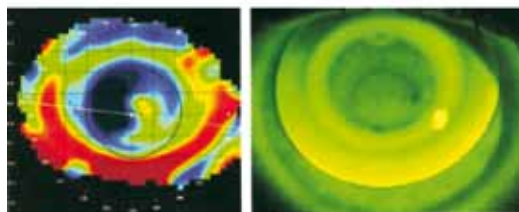
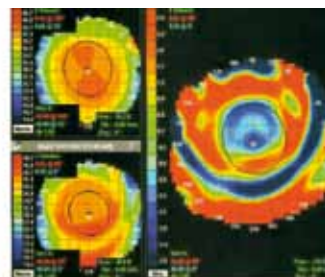
Fuente: MOUNFORT, John; RUSTON, David; DAVE, Trusit. Orthokeratology Principles and practice. Editorial Butterworth-Heinemann. 2004. p. 163.

Patrón sonrisa

El patrón sonrisa representa una adaptación muy aplanada que ha descentrado el lente superiormente, debido a la subestimación instrumental del valor de la elevación corneal o sagita, que es equivalente a la sobreestimación de la excentricidad corneal.

La topografía muestra un área de aplanamiento superior a la pupila, con una media luna de ajuste inferior a la pupila. La refracción en estos casos muestra un incremento en el astigmatismo con la regla. En el mapa tangencial se observa el círculo rojo descentrado superiormente, y el grado de descentración es directamente proporcional a la subestimación de la elevación corneal¹. El patrón en sonrisa es inaceptable¹.

Mapa tangencial en patrón sonrisa



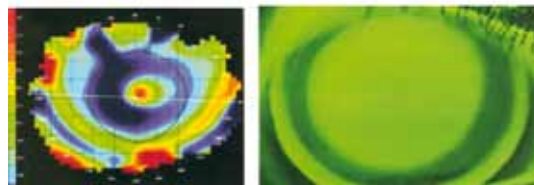
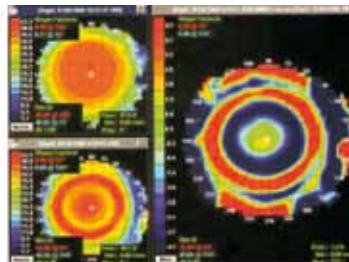
Fuente: MOUNFORT, John; RUSTON, David; DAVE, Trusit. Orthokeratology Principles and practice. Editorial Butterworth-Heinemann. 2004. p. 166.y p 32

Patrón isla central

Es normalmente causado por un lente muy ajustado debido a que la sagita del lente es mayor que la de la córnea. Las principales características son un área de ajuste relativo central, rodeada de una zona de aplanamiento corneal¹.

El diagnóstico de la isla central se realiza también con el mapa tangencial¹.

Mapa tangencial en patrón isla central

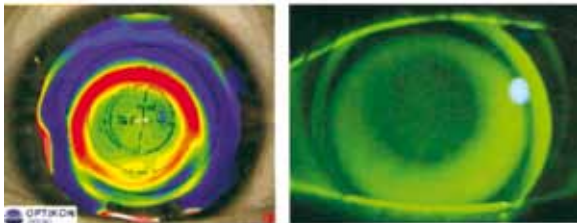
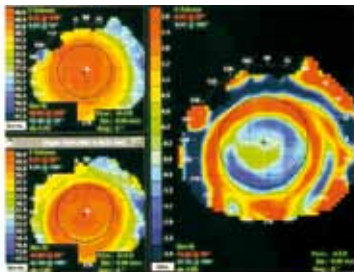


Fuente: MOUNFORT, John; RUSTON, David; DAVE, Trusit. Orthokeratology Principles and practice. Editorial Butterworth-Heinemann. 2004. p. 169.y p 33

Cara triste:

Es inusual encontrar este patrón y aparece cuando el lente está descentrado inferiormente o lateralmente y la causa es la sobreestimación de la elevación corneal o sagita que lleva a una curva de alineación ajustada, o un diámetro corneal muy pequeño¹, ocasionando un encorvamiento de la zona superior de la córnea a causa de la presión del lente sobre la córnea inferior.

Patrón cara triste



Fuente: MOUNFORT, John; RUSTON, David; DAVE, Trusit. Orthokeratology Principles and practice. Editorial Butterworth-Heinemann. 2004. p. 170 y p 34

RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados que se espera son 0.75 dioptrías menos después de una hora, 70% de miopía menos luego de la primera noche, efecto máximo de 7 a 14 días de uso de los lentes en la noche. Después de 30 días de tratamiento debe tener buena agudeza visual de más de 8 horas, Regresión de 0.50 a 0.75 dioptrías al final del día¹⁰.

VENTAJAS

Puede corregir de forma permanente errores miópicos y astigmáticos (por ejemplo astigmatismos con la regla de hasta 1.50 dioptrías), técnica reversible, menos problemas con la suciedad o deshidratación que el uso continuado de L.C, la buena visión alcanzada en el tratamiento hace que sea muy práctico en la actividad deportiva, el

mantenimiento es mínimo, beneficio para pacientes que no quieren llevar gafas y lentes de contacto, estudios preliminares indican que la ortoqueratología puede ayudar a disminuir la progresión de la miopía².

INCONVENIENTES

El efecto se pierde con el tiempo si no se pone la lente retenedora, los efectos secundarios y complicaciones son tratables y muy raramente ocasionan pérdida de transparencia corneal¹².

Pacientes ideales

- Pacientes de siete años en adelante²⁻¹³.
- Miopía moderada o baja. -0.75 D a -4.00 D².
- Astigmatismos contra la regla menores a 0.75 dioptrías².
- Astigmatismos con la regla de hasta 1.50 dioptrías².
- central visto en la topografía¹.
- Valores de excentricidad 0.5 o más¹⁰.
- Radio apical de la córnea ro entre 8.23 a 7.41¹⁰.
- Paciente motivado.
- Empleados de aerolíneas, militares, oficiales de policía y pilotos³.
- Pacientes con expectativas realistas en términos cuanta miopía se podrá reducir, el costo, el tiempo, y el número de visitas al consultorio para los controles.

Es necesario aclarar que la ortoqueratología sólo puede reducir el astigmatismo corneal y se espera una reducción del 50% de este astigmatismo¹.

Pacientes inadecuados.

- Miopía alta.
- Radio apical de la córnea plano¹⁰.
- Excentricidad baja¹⁰.
- Astigmatismo de limbo a limbo y astigmatismo irregular visto en la topografía¹.

- Imposibilidad de cumplir con las indicaciones de horario de uso, controles y demás³.
- Pacientes con aperturas palpebrales muy pequeñas y párpados poco tensos³.
- Pupilas de más de 4 mm. en condiciones de iluminación normal y más de 6 mm. en penumbra¹⁰.
- Astigmatismo interno significativo¹⁰.
- Queratocono¹⁰.
- Las mismas contraindicaciones que se presentan cuando se va a adaptar un lente de contacto gas permeable convencional:
 - Antecedente de adhesión de lentes³.
 - Patología en la superficie ocular¹⁰.
 - Distrofia de la membrana basal epitelial¹⁰.
 - Distrofia endotelial¹⁰.
 - Resequedad ocular grave¹⁰.

CONCLUSIONES

- Los estudios realizados han demostrado que la ortoqueratología es una técnica efectiva ya que se han logrado modificaciones refractivas y corneales que llevan al paciente a mejorar su condición visual.
- También se concluye que los resultados en cuanto a la duración de una buena agudeza visual durante el día, dependen de la memoria de forma de la córnea lo cual es independiente para cada paciente.
- Al ser la ortoqueratología una técnica reversible y no invasiva se convierte en una opción segura para los pacientes y disminuye el riesgo de presentación de complicaciones por exposición a cirugía refractiva.
- Como en toda adaptación a lentes de contacto, la evaluación del segmento anterior del ojo debe ser profunda y exhaustiva para obtener el objetivo de la ortoqueratología.
- Los paciente ideales para este tratamiento, además de cumplir con las características clínicas exigidas, deben estar altamente motivados y ser constantes, aspectos que influyen en los resultados finales.

BIBLIOGRAFÍA

1. MOUNFORT, John; RUSTON, David; DAVE, Trusit. Orthokeratology Principles and practice. Editorial Butterworth-Heinemann. 2004
2. POLYMER TECHNOLOGY CORPORATION. A guide to overnight ortokeratology. Julio 2002
3. VILLA COLLAR, César; MORÓN BORRERO, Francisco. Introducción a la ortoqueratología acelerada.
4. MONTALT RODRIGO JC, GENÉ SAMPEDRO A, SÁNCHEZ PARDO M, TORREGROSA SOLER E, ARROYO BERMÚDEZ C. Estudio evolutivo de la miopía con ortoqueratología. Revista Española de Contactología, Tomo IX, Nº 2 [publicación en línea] 1999
5. ADLER. Fisiología del ojo. Médica Panamericana S.A. Octava edición. Buenos Aires
6. LAVADO, Lincoln. Córnea. [Sitio en Internet]. Disponible en http://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/libros/medicina/cirugia/tomo_IV/cornea.htm
7. TEIXIDÓ, David; TORAL, Esther; TORRES, Pepe. Trastornos de la refracción ocular: Hipermetropía, astigmatismo y miopía. [Sitio en Internet]. Disponible en <http://www.ub.es/oftalmo/clases/lec9/lec9.htm>
8. GARCÍA, George. Manual de refracción. Ediciones Científicas y Técnicas S.A. Barcelona. 1992
9. KANSKI, Jack J. Oftalmología Clínica. Quinta edición. Madrid: Editorial Elsevier, S.A. 2004
10. Instituto de Investigaciones Ópticas Syndi. Ortoqueratología Programa Educativo interactivo. Patrocinado por Polymer Technology. [compact disc]. Sydney, Australia
11. SILBERT, Joel. Anterior segment complications of contact lens wear. Editorial Butterworth-Heinemann. Segunda edición. Canadá. 2000
12. Ortoqueratología avanzada: técnica reductiva de miopía. Disponible en internet <<http://www.clinicadam.com/clinica/lentes.htm>>
13. BENNETT, Edward S. Myopia correction takes a new shape. Review of Optometry on line, Vol. No: 142:10 Issue: 10/15/2005 [publicación en línea]. Se encuentra en http://www.revoptom.com/index.asp?page=2_1549.htm

COMPORTAMIENTO DEL O₂ OPTIX EN EL MEJORAMIENTO DE LA OXIGENACIÓN CORNEAL

Fabián Andrés Chaparro Camargo

Optómetra. Universidad Santo Tomás, Especialista en segmento anterior y lentes de contacto

Martha Lucila Márquez García

Optómetra. Universidad Santo Tomás, Especialista en segmento anterior y lentes de contacto

Sandra Ortiz,

Co-autora Optómetra. Universidad de la Salle

Autor responsable de correspondencia: Martha Lucila Márquez García

e-mail: marthalmg28@hotmail.com

RESUMEN

Se tuvo como fin evaluar el comportamiento del lente O₂Optix en el mejoramiento de los signos y síntomas presentes en la superficie ocular, como consecuencia de baja oxigenación corneal. Este estudio cuasi-experimental será la base para el desarrollo de una investigación exhaustiva.

Se realizaron encuestas conformadas por 6 preguntas relacionadas con sintomatología que pudieran presentar los usuarios de lentes de contacto blandos de baja DK-T. Luego se siguió con una valoración de optometría integral y readaptación de lentes de contacto, pasándose a usar lentes de contacto "O₂Optix" y se realizaron controles a la semana de uso y finalmente al mes. Se efectuó una encuesta de 6 preguntas relacionadas con sintomatología que refirieran los usuarios readaptados a "O₂Optix".

Cada paciente fue su propio control, se encontraron diferencias en las respuestas a las encuestas antes de usar lente de hidrogel de silicona "O₂Optix" y después de usar este lente, las diferencias fueron positivas porque los pacientes reportaron haber mejorado el confort con el uso del "O₂Optix". Además, se disminuyó el uso de sustitutos lagrimales y, por ende, se mejoró la calidad de vida de los pacientes.

Se concluyó que la adaptación y el uso del lente de contacto blando de hidrogel de silicona "O₂Optix" mejoró las condiciones anatómicas y fisiológicas de los pacientes usuarios de lentes de contacto blandos cuyo material no es hidrogel de silicona, disminuyendo también los síntomas que referían estos pacientes antes de readaptarles lente de contacto de hidrogel de silicona "O₂Optix".

PALABRAS CLAVE: Hidrogeles de silicona, O₂Optix, baja oxigenación

ABSTRACT

The project was aimed in testing the behavior of soft contact lenses wear with low-DK-T and soft contact lenses wear with the silicone hydrogel lens "O₂Optix" in improving the corneal oxygenation. This quasi-experimental study will be the basis for developing of more exhaustive investigation in the future.

Surveys were conducted up of 6 questions which related the symptoms that the contact lens wearers of low-DKT could present. After that, a comprehensive assessment of optometry was made, followed of refitting with "O₂Optix" contact lenses. After these assessments checks were programmed with a frequency of a week of use, and finally a month of contact lenses wear. At the end the survey former applied was presented again taking into account the refitting with "O₂Optix." Wear.

Each patient was his own control, differences in responses with the surveys applied before and after using "O₂Optix" silicone hydrogel lenses, these differences were positive because the patients reported improving of comfort with the use of "O₂Optix." In addition, it decreased the use of tear substitutes and hence to improve the quality of life for the patients.

It was concluded that the adaptation and wear of "O₂Optix" soft silicone hydrogel contact lens improved anatomical and physiological conditions of the patients who wore them, also the decreasing of symptoms was related for these patients prior to refit "O₂Optix." silicone hydrogel contact lenses

KEYWORDS: Silicone Hydrogels, O₂OPTIX contact lenses, low oxygenation.

INTRODUCCIÓN

La manera de corregir los defectos refractivos ha evolucionado con el paso del tiempo. Al inicio se utilizaron lentes oftálmicas hechas en vidrio, luego en plástico y, es así como, en la actualidad el mercado ofrece gran variedad de materiales en plástico (CR-39, policarbonato y resinas de alto índice) para mejorar la salud visual y ocular de los pacientes. De igual manera la utilización de lentes de contacto se ha desarrollado hace más de cien años(1), poco a poco se ha logrado fabricar lentes de contacto con más ventajas para los pacientes. En la década de los treinta se empezaron a fabricar lentes esclerales de polimetilmetacrilato fabricados por el método de centrifugado y, en los años sesenta se consiguió el uso de lentes de contacto de hidroxietilmetacrilato fabricados por el método de centrifugado y, en los ochenta la FDA aprobó el uso de silicona, de tal manera que elaboraron los lentes rígidos gas permeables en acrilato de silicona. El material más recientemente utilizado para lentes de contacto blandos es el hidrogel de silicona, el cual ofrece grandes ventajas de oxigenación corneal y por ende mejor confort para el paciente.

El uso de lentes de contacto puede en algunos casos alterar la anatomía y fisiología de la superficie ocular, esto ocurre cuando el material del lente no es el adecuado, al realizarse adaptaciones inapropiadas, entre otras. Estas complicaciones pueden estar causadas por alteraciones en el metabolismo corneal, por disminución en el suministro de oxígeno a la córnea, o por causas mecánicas al colocar el lente sobre el ojo(2). El DK o permeabilidad del lente está dado por el material con que está hecho, cuando se usan lentes de contacto con baja DK se presentan más signos y síntomas de baja oxigenación. En este momento se encuentran en auge los lentes de contacto fabricados en hidrogel de silicona, el cual proporciona un DK alto y de esta manera puede mejorar las condiciones anatómicas y fisiológicas de los usuarios de lentes de contacto blandos con baja DK.

Lo que se realizó fue demostrar qué tanto pueden mejorar las condiciones anatómicas y fisiológicas de un paciente usuario de lentes de contacto blandos cuyo material no es hidrogel de silicona, con signos y síntomas de baja oxigenación, mediante el uso del O₂Optix que presenta alto DK.

Los avances que se tienen en el campo de lentes de contacto buscan cada vez más, mejorar el confort del paciente durante su uso, hacer más fáciles las adaptaciones y reducir las alteraciones anatomofisiológicas en la superficie ocular. De acuerdo a lo anterior se realizó este proyecto para tener certeza que el producto que se ofrece al paciente puede ayudar a mejorar su confort con el uso de éste y así mismo su calidad de vida.

METODOLOGÍA

El estudio corresponde a un tipo de estudio: cuasiexperimental tipo antes y después, prueba piloto. Cuasi experimental debido a que se aplicó una intervención pero no hubo asignación aleatoria ni grupo de comparación; tipo antes y después porque el sujeto fue su mismo control.

Se realizó como prueba piloto ya que al revisar la literatura sólo se encontraron estudios de reporte de casos individuales.

Se trabajó con 10 pacientes usuarios de lentes de contacto blandos de baja DK-T (diferente material a hidrogel de silicona) por más de un año, que vivieran en el área metropolitana de Bucaramanga y asistieran a consulta optométrica a la óptica Spectrum con sede en Bucaramanga, que los usarán diariamente por más de 4 horas y se los retirarán por presentar algún síntoma y/o signo de baja oxigenación corneal por el uso de sus lentes de contacto blandos (determinados por las respuestas a las encuestas y hallazgos clínicos encontrados en las consultas de readaptación de lentes de contacto blandos de baja DK-T a O₂Optix), con refracción esférica entre +6.00 hasta -10.00 dioptrías y cilíndrica hasta 0.75x0°, y que estuvieron de acuerdo para participar en el estudio.

Se compararon los resultados obtenidos de las encuestas realizadas con el programa estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences), se analizaron las variaciones en los resultados para la determinación de si el uso del O₂Optix mejora o no las condiciones anatomofisiológicas de los pacientes usuarios de lentes de contacto blandos de baja DK-T que participaron en este proyecto.

La descripción univariada se realizó de acuerdo al nivel de medición de cada una de las variables. Para la comparación entre las variables previa a la adaptación y posterior a la adaptación se utilizó prueba de McNemar por tratarse de pruebas relacionadas ya que toma los pares discordantes que es lo ideal al tratarse de este tipo de estudio

RESULTADOS

El total de pacientes evaluados corresponde a 10 pacientes, el resultado de su evaluación antes y después del uso del lente O₂Optix se presenta a continuación:

Distribución por género y edad de la población estudio

EDAD (AÑOS)	DE 15 A <20		DE 20 A <25		DE 25 A <30		DE 25 A <30		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
GÉNERO										
Femenino	3	30%	1	10%	0	0%	1	10%	5	50%
Masculino	3	30%	1	10%	1	10%	0	0%	5	50%
TOTAL	6	60%	2	20%	1	10%	1	10%	10	100%

Fuente: Autores del proyecto. Historias clínicas Optometría Integral-Adaptación de lentes de contacto.

En la distribución por género y edad de la población se encontró igual proporción para el género femenino y el género masculino con un 50% cada uno. La mayor parte de la población se encuentra en un rango de edad de 15 a menores de 20 años que constituyen el 60%, y el 10% de la población se encuentra con edades entre 25 a menores de 30 años y de 30 a menores de 35 años.

Distribución por edad y defecto refractivo de la población estudio

EDAD (AÑOS)	15 A <20		20 A <25		25 A <30		30 A <35		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
DEFECTO REFRACTIVO										
Hipermetropía	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Miopía	6	60%	2	20%	1	10%	1	10%	10	100%
Astigmatismo	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	6	60%	2	20%	1	10%	1	10%	10	100%

Fuente: Autores del proyecto. Historias clínicas Optometría Integral-Adaptación de lentes de contacto

Todos los pacientes presentaron como defecto refractivo la miopía.

Comparación entre incomodidad al final del día usando lente de contacto de baja DK-T con “O₂Optix”

		Incomodidad LC “O ₂ OPTIX”		Total
		SI	NO	
Incomodidad LC Baja DK-T	SI	1 12,5%	7 87,5%	8 100%
	NO	0 0%	2 100%	2 100%
TOTAL		1 10%	9 90%	10 100%

Fuente: Autores del proyecto. Encuestas a pacientes usuarios de lentes de contacto blandos que no son de hidrogel de silicona y encuestas a pacientes usuarios de lentes de contacto de hidrogel de silicona “O₂Optix”.

El 12,5% de la población (1 usuario) manifestó incomodidad al final del día al usar tanto lentes de contacto blandos de baja DK-T como “O₂Optix”. El 87,5% de la población (7 usuarios) que referían incomodidad al final del día con el lente de contacto blando de baja DK-T reportaron no presentarla al usar “O₂Optix”. El 100% de la población (2 usuarios) que no presentaron incomodidad al final del día con sus lentes de contacto blandos de baja DK-T siguieron sin presentar incomodidad usando el “O₂Optix”. Finalmente, el 10 % de la población general (1 usuario) siguió presentando incomodidad al final del día al usar tanto lente de contacto blando baja DK-T como “O₂Optix” mientras que el 90% (9 usuarios) ya no presentaron incomodidad al final del día con el lente “O₂Optix”.

Dado que los valores de la incomodidad con los dos lentes es distinta 0.8 para los de bajo DK y 0.1 para los de alto y el estadístico de la prueba de Mc Nemar da 5.14 que es mayor que el valor teórico para un alfa de 0.05 que es de 3.84 se puede afirmar que hay diferencias en la comodidad con los dos lentes.

Comparación entre ardor y/u ojos irritados al usar lente de contacto de baja DK-T con “O₂Optix”

		Irritación LC “O ₂ OPTIX”		Total
		SI	NO	
Irritación LC Baja DK-T	SI	0 0%	8 80%	8 100%
	NO	0 0%	2 100%	2 100%
TOTAL		0 0%	10 100%	10 100%

Fuente: Autores del proyecto. Encuestas a pacientes usuarios de lentes de contacto blandos que no son de hidrogel de silicona y encuestas a pacientes usuarios de lentes de contacto de hidrogel de silicona “O₂Optix”

El 100% de la población (8 usuarios) que manifestaron irritación con el lente de contacto blando de baja DK-T reportaron no sentirla al usar “O₂Optix”. El 100% de la población (2 usuarios) que no presentaron ardor y/u ojos irritados con lentes de contacto blandos de baja DK-T siguieron sin presentarla usando el “O₂Optix”. Finalmente, el 100% de la población general (10 usuarios) no manifestó irritación con el “O₂Optix”.

Dado que los valores de la irritación con los dos lentes es distinta 0.8 para los de bajo Dk y 0 para los de alto y el estadístico de la prueba de Mc Nemar da 6.125 que es mayor que el valor teórico para un alfa de 0.05 que es de 3.84 se puede afirmar que hay diferencias en la comodidad con los dos lentes.

Comparación entre sensación de sequedad ocular usando lente de contacto de baja DK-T con “O₂Optix”

		Sequedad LC “O ₂ OPTIX”		Total
		SI	NO	
Sequedad LC Baja DK-T	SI	1 12,5%	7 87,5%	8 100%
	NO	0 0%	2 100%	2 100%
TOTAL		1 10%	9 90%	10 100%

Fuente: Autores del proyecto. Encuestas a pacientes usuarios de lentes de contacto blandos que no son de hidrogel de silicona y encuestas a pacientes usuarios de lentes de contacto de hidrogel de silicona “O₂Optix”.

El 12,5% de la población (1 usuario) manifestó sequedad ocular tanto con el lente de contacto blando de baja DK-T como “O₂Optix”, el 87,5% de la población (7 usuarios) que referían sequedad ocular usando lente de contacto blando de baja DK-T reportaron no presentar esta molestia al usar “O₂Optix”. El 100% de la población (2 usuarios) que no presentaron sensación de sequedad con sus lentes de contacto blandos de baja DK-T siguieron sin presentar esta incomodidad al usar el “O₂Optix”. Finalmente, el 10 % de la población general (1 usuario) siguió presentando sensación de sequedad ocular usando tanto lente de contacto blando de baja DK-T como “O₂Optix” mientras que el 90% (9 usuarios) ya no manifestaron esta sensación con el lente “O₂Optix”.

Dado que los valores de la sensación de sequedad con los dos lentes es distinta 0.8 para los de bajo dk y 0.1 para los de alto y el estadístico de la prueba de Mc Nemar da 5.14 que es mayor que el valor teórico para un alfa de

0.05 que es de 3.84 se puede afirmar que hay diferencias en la sequedad con los dos lentes.

Comparación entre enrojecimiento ocular usando lente de contacto de baja DK-T con “O₂Optix”

		Ojos rojos LC “O ₂ OPTIX”		Total
		SI	NO	
Ojos rojos LC Baja DK-T	SI	0 0%	8 80%	8 100%
	NO	0 0%	2 20%	2 100%
TOTAL		0 0%	10 100%	10 100%

Fuente: Autores del proyecto. Encuestas a pacientes usuarios de lentes de contacto blandos que no son de hidrogel de silicona y encuestas a pacientes usuarios de lentes de contacto de hidrogel de silicona “O₂Optix”

El 100% de la población (8 usuarios) que manifestaron ojos rojos con el lente de contacto blando de baja DK-T reportaron ausencia de ojos rojos al usar “O₂Optix”. El 100% de la población (2 usuarios) que no presentaron enrojecimiento ocular con lentes de contacto blandos de baja DK-T siguieron sin presentar dicho síntoma con el “O₂Optix”. Finalmente, el 100% de la población general (10 usuarios) no manifestó presencia de ojos rojos con el lente “O₂Optix”.

Dado que los valores de enrojecimiento ocular con los dos lentes es distinta 0.8 para los de bajo dk y 0 para los de alto y el estadístico de la prueba de Mc Nemar da 6.125 que es mayor que el valor teórico para un alfa de 0.05 que es de 3.84 se puede afirmar que hay diferencias en la presentación de ojo rojo con los dos lentes.

Comparación entre tiempo de uso del lente de contacto de baja DK-T con “O₂Optix” durante el día

		Abandono LC “O ₂ OPTIX” en el día		Total
		SI	NO	
Abandono LC Baja DK-T en el día	SI	0 0%	4 40%	4 40%
	NO	0 0%	6 60%	6 60%
TOTAL		0 0%	10 100%	10 100%

Fuente: Autores del proyecto. Encuestas a pacientes usuarios de lentes de contacto blandos que no son de hidrogel de silicona y encuestas a pacientes usuarios de lentes de contacto de hidrogel de silicona “O₂Optix”

El 100% de la población (4 usuarios) que manifestaron dejar de usar lente de contacto blando de baja DK-T durante el día reportaron que al usar "O₂Optix" les permitió tener el lente en uso mayor tiempo (más de 10 horas continuas). El 100% de la población (6 usuarios) que no presentaron abandono del lente de contacto blando de baja DK-T durante el día informaron que tuvieron el mismo comportamiento al usar "O₂Optix". Finalmente, el 100% de la población general (10 usuarios) manifestó que pueden usar durante más de 10 horas continuas sin abandono el "O₂Optix".

Aunque los valores del abandono en el uso de los LC con los dos lentes es distinta 0.4 para los de bajo dk y 0 para los de alto, el estadístico de la prueba de Mc Nemar da 2.25 que es menor que el valor teórico para un alfa de 0.05 que es de 3.84 se puede afirmar que no hay suficiente evidencia estadística para afirmar que el abandono con los lentes es diferente.

Comparación visión borrosa con lente de contacto de baja DK-T con "O₂Optix"

		Visión borrosa LC "O ₂ OPTIX"		Total
		SI	NO	
Visión borrosa LC Baja DK-T	SI	1 25%	3 75%	4 100%
	NO	0 0%	6 100%	6 100%
TOTAL		1 10%	90 90%	10 100%

Fuente: Autores del proyecto. Encuestas a pacientes usuarios de lentes de contacto blandos que no son de hidrogel de silicona y encuestas a pacientes usuarios de lentes de contacto de hidrogel de silicona "O₂Optix".

El 25% de la población (1 usuario) presentó visión borrosa tanto con el lente de contacto blando de baja DK-T como con "O₂Optix", el 75% de la población (3 usuarios) que referían visión borrosa al usar lente de contacto blando de baja DK-T reportaron que con "O₂Optix" ya no la presentaban. El 100% de la población (6 usuarios) no presentaron visión borrosa con lentes de contacto blandos de baja DK-T y tampoco con el "O₂Optix". Finalmente el 10 % de la población general (1 usuario) siguió presentando visión borrosa usando tanto lente de contacto blando de baja DK-T como con "O₂Optix" mientras que el 90% (9 usuarios) ya no manifestaron esta sensación con el lente "O₂Optix".

Aunque los valores del abandono en el uso de los LC con los dos lentes es distinta 0.4 para los de bajo dk y 0.1 para

los de alto, el estadístico de la prueba de Mc Nemar da 2 que es menor que el valor teórico para un alfa de 0.05 que es de 3.84 se puede afirmar que no hay suficiente evidencia estadística para afirmar que la visión borrosa con los lentes es diferente.

En cuanto a los signos clínicos evaluados en los pacientes participantes se encontró la presencia de neovascularización a nivel de limbo esclerocorneal en 9 pacientes usuarios de lentes de contacto de bajo DK/T y, posteriormente con el uso del lentes O₂Optix sólo se encontraron 3 casos de pacientes con este signo clínico.

Otro signo evaluado fue la hiperemia conjuntival, la cual se presentaba en 7 pacientes usuarios de lentes de bajo DK/T y en 2 pacientes con el uso del lente O₂Optix.

En cuanto a los signos de microquistes y pannus no se encontraron casos con ninguno de los lentes.

DISCUSIÓN

Al realizar la valoración a los pacientes usuarios de lentes de contacto con baja DK/T se llegó a la conclusión que presentaban síntomas y signos de baja oxigenación corneal, por lo que el paso siguiente fue incluirlos en el estudio, de esta manera se pudo establecer el comportamiento del O₂Optix en el mejoramiento de la oxigenación corneal.

En todos los pacientes que presentaban irritación ocular, enrojecimiento ocular y uso del lente por menos de 10 horas seguidas; con los lentes de contacto blandos de baja DK/T, desapareció dicha sintomatología; con el uso del lente O₂Optix. En cuanto a los síntomas de incomodidad, sequedad ocular y visión borrosa con este mismo lente, se observó disminución de estos, quedó el 90% de los pacientes sin presentarlos.

Al hacer referencia a los signos que presentaban con sus lentes de contacto blandos de baja DK/T se encontró que de los 9 casos que presentaban neovascularización limbar se redujo a 3 pacientes los cuales seguían presentándolo con el lente O₂Optix, al igual que la hiperemia conjuntival de 7 casos que presentaban este signo con el lente de contacto blando de baja DK/T se redujo a 2 casos con el uso del O₂Optix, aunque la hiperemia conjuntival presentada con el lente O₂Optix fue leve.

Según estudios encontrados de reporte de casos del laboratorio CIBA VISIÓN, en los cuales se les hace adaptación de lentes de contacto de hidrogel de silicona a pacientes

que reportaban sequedad ocular, irritación ocular, ojo rojo, incomodidad y signos de baja oxigenación como neovascularización limbar con el uso de sus lentes de contacto de baja DK/T, se encontró total recuperación de la sintomatología y signos con el uso del nuevo lente de contacto; estos estudios fueron realizados en Estados Unidos y Australia y se puede notar que al realizar esta misma adaptación en pacientes con signos y síntomas de baja oxigenación por el uso de lentes de contacto de baja DK/T en una población tan diferente como la nuestra el lente se comporta de igual manera.

Finalmente, se encontró que el lente O₂Optix mejora los síntomas y signos de baja oxigenación en pacientes usuarios de lentes de contacto blandos de baja DK/T.

CONCLUSIONES

- La comparación de las encuestas e historias clínicas con sus respectivos controles permitió concluir que la readaptación de lentes de contacto blandos con O₂Optix (hidrogel de silicona) mejoró las condiciones anatómicas y fisiológicas de los pacientes usuarios de lentes de contacto blandos de otro material, así como los síntomas y signos de baja oxigenación.
 - La realización de consulta de Optometría Integral y Adaptación de lentes de contacto permitió el diagnóstico y disposición más acertado para cada paciente, realizándose los tests y procedimientos necesarios y complementarios para descartar cualquier condición desfavorable que hubiera generado algún tipo de complicación en la readaptación de lentes de contacto.
 - La ejecución de controles periódicos en Lentes de Contacto nos permite tener un seguimiento de la salud ocular y visual de los pacientes, con el fin de tener un manejo integral y detallado para reforzar la educación en el uso de lentes de contacto y proporcionar los tratamientos más indicados de acuerdo a la condición del paciente.
 - Existe evidencia estadística entre los usuarios de lentes previo a la adaptación y posterior a ésta, en lo que hace referencia a la comodidad, irritación, sequedad y ojo rojo entre los lentes evaluados, y no hay diferencia en el abandono en el uso de los lentes y en la sensación de visión borrosa.
- El lente de contacto O₂Optix mejora los síntomas de baja oxigenación que tienen que ver con comodidad, irritación, sequedad ocular y ojo rojo; en pacientes usuarios de lentes de contacto con bajo DK/T.

RECOMENDACIONES

- Se sugiere dar continuidad al estudio de comportamiento del O₂Optix en el mejoramiento de la oxigenación corneal e incorporar un grupo de control para recoger mayor información y poder establecer diferencias estadísticamente significativas para los pacientes usuarios de lentes de contacto blandos de baja DK-T.
- Se aconseja realizar el estudio e incorporar diferentes tipos de lentes de contacto blandos de hidrogel de silicona disponibles actualmente y compararlos entre ellos para determinar el grado de aceptación y satisfacción de cada uno por parte de los usuarios.
- Se sugiere realizar estudios de este tipo con un mayor número de pacientes y mayor tiempo de uso del lente evaluado (más de 1 mes), esto proporcionaría información más relevante que permitirá establecer variaciones estadísticamente más significativas.
- En cuanto a las variables de uso de los lentes de contacto se recomienda establecer mejor cuántas horas el paciente utiliza sus lentes de contacto durante el día.

BIBLIOGRAFÍA

1. García, George. Manual de refracción. Barcelona: Científicas y técnicas; 1992
2. García, Sergio Mario. Manejo terapéutico de las complicaciones. Bogotá; 2005
3. Pérez Preciado, Alfonso. Gran atlas y geografía de Colombia. Bogotá D.C.: Intermedio; 2004
4. Duran de la Colina, Juan. Complicaciones de las lentes de contacto. España: Tecnic medic; 1998
5. IACLE. Curso de lentes de contacto; módulo 6. La córnea en el uso de los lentes de contacto
6. García; Sergio Mario. Manejo terapéutico de las complicaciones. Bogotá; 2005
7. Franja visual (Colombia) 2006; 16 (91)

8. [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://www.novartis.com>
9. Efron, Nathan. Contact Lens Practice. Toronto: Butterworth Heinemann; 2002
10. Sweeney, Deborah F. Silicone Hydrogels. Continuous Wear Contact Lenses. 2nd ed. Toronto: Butterworth Heinemann; 2004
11. Millis Elisabeth A.W. Medical Contact Lens Practice. Madrid: Elsevier Butterworth Heinemann; 2005
12. Fonn D, Dumbleton K, Jones L, Ditoit R, Sweeney D. Silicone Hydrogel Material and Surface Properties. [Sitio en Internet]. Disponible en: www.clspectrum.com/article Consultado: 18 de febrero de 2007
13. Jones L, Tighe B. Silicone Hydrogel Contact Lens Materials Update. [Sitio en Internet]. Disponible en: www.siliconehydrogels.org/editorials/index Consultado: 18 de febrero de 2007
14. Giedd B. Understanding the Nuances of Contact Lens Materials. Contact lens Spectrum; July 1999
15. Hamano H, Kaufman H. Corneal Physiology and Disposable Contact Lenses USA: Butterworth-Heinemann; 2005
16. Holden B, et al. The Future of Contact Lenses: Dk Really Matters. CL Spectrum; February 2006; 20-28
17. Holden B, Mertz G. Critical oxygen level to avoid corneal edema for daily and extended wear contact lenses. Invest Ophthalmol Vis Sci; 1984; 25:1161-1167
18. Schnider C, Steffen R. A Next-Generation Silicone Hydrogel Lens for Daily Wear. Contact Lens Monthly; June 2004; 227

COMPARACIÓN DE LOS OPTOTIPOS SNELLEN Y BAILEY-LOVIE PARA MEDIR LA AGUDEZA VISUAL

Óscar Fernando Díaz Díaz. Fernanda Marcela Ospino Cala
Estudiantes Facultad de Optometría. Universidad Santo Tomás
Coautor: Sandra Delfina Guerrero Pabón
Optómetra Docente Universidad Santo Tomás

Autor responsable de correspondencia. Óscar Fernando Díaz Díaz
E-mail: ofernandodiazd@hotmail.com

RESUMEN

La optometría como ciencia de la visión, centrada en la medición y análisis de la función visual, ha ido desarrollando técnicas e instrumentos para poder evaluar su efectividad en diversos ámbitos. Realizar estas mediciones, muestra la importancia de los diseños, las características de cada optotipo y su impacto sobre el resultado de la agudeza visual.

El objetivo de este artículo es dar a conocer los diferentes factores que pueden afectar la toma de la agudeza visual; comparar el ya conocido optotipo de Snellen diseñado en 1862, con el optotipo de Bailey-Lovie diseñado en 1976; mostrar de este último sus mejoras e importancia de implementarlo en consulta.

Por esta razón se consideró realizar una búsqueda bibliográfica como artículos científicos de revistas y libros especializados que puedan consolidar y resaltar la influencia de los dos optotipos ya mencionados, en la toma de la agudeza visual; se encontró que este último muestra mejores resultados en cuanto a contraste y detalle; que debería tomarse en cuenta para la consulta.

Como estrategia de exploración se llevó a cabo una revisión bibliográfica, sobre el tema y los cambios efectuados hasta la actualidad.

PALABRAS CLAVE

Agudeza Visual, Optotipo, Bailey-Lovie, Snellen.

ABSTRACT

The importance of vision in life is out of any doubt. For that, optometry, as the science of vision and focused on the measurement and analysis of the visual function, has been developing techniques and instruments to evaluate its efficiency in several fields. The process, in which these measurements are made, shows the important of the designs, the characteristics of each opto-type and its impact regarding the result of the visual acuity.

This article aims to show the different factors that can affect the visual acuity test; comparing the already known opto-type by Snellen designed in 1862, with the opto-type Bailey-Lovie designed in 1976, by showing the improvements and the importance to implement it in the consultation.

For this reason, it was taken into account to make a bibliographic searching. Like scientific articles in magazines and specialized books, that could reinforce and outline the influence of the two opto-types already mentioned; giving as a result that the last one shows better results related to the contrast and detail, which must be taken into account in the consultation.

As an exploration strategy, it was made a bibliographic revision about the topic and the changes made until now.

KEYWORDS

Visual Acuity, Opto-type, Bailey-Lovie, Snellen.

INTRODUCCIÓN

La agudeza visual es la capacidad de resolución, en el espacio, del sistema visual. Se expresa por el tamaño del detalle, en la prueba de objetos, que justo puede ser resuelto por el observador. La mayoría de las pruebas clínicas, para agudeza visual, consisten en pruebas de reconocimiento, con optotipos de símbolos, letras o palabras, para determinar el objeto más pequeño de la prueba, que puede ser identificado correctamente. Por lo tanto, es lógico que en los optotipos para agudeza visual, la única variable debería ser el tamaño de los objetos, de la prueba; es decir, que el trabajo en esta última debería ser el mismo en cada nivel del optotipo.¹

Lovie-kitchin y Bailey, establecen que existen fallas en la construcción del optotipo de Snellen como son la progresión en el tamaño de la letras, el espacio entre ellas, el número de letras por cada fila y la legibilidad, características que pueden afectar la confiabilidad de los resultados; esto es especialmente cierto en pacientes con baja visión.

El optotipo de Bailey-Lovie está diseñado para superar las fallas del optotipo de Snellen lo cual supone que el dato de la agudeza visual obtenido a través de éste sería más confiable, como fue expresado por Jan Lovie-Kitchin e Ian L. Bailey, quienes establecieron unos nuevos principios en el diseño de optotipos para medir la agudeza visual, que hacen que el trabajo sea fundamentalmente el mismo, en cada nivel de tamaño, esos principios estandarizaron el trabajo, para la agudeza visual, de manera que a través de todo el optotipo, la única variable significativa sería el tamaño de las letras.¹

El objetivo del artículo, consiste en comparar los optotipos Snellen y Bailey-Lovie para medir la agudeza visual.

AGUDEZA VISUAL

La medición de la agudeza visual, por medio de optotipos de letras, es sin duda la prueba de visión más extendida del mundo. Se usa, casi universalmente, en Oftalmología y Optometría, para clasificar, para explorar la refracción y para controlar la evolución de la enfermedad, para explorar la visión básica, como la investigación clínica, es la forma de describir la capacidad visual de resolución del observador.⁸

Por otro lado, la visión es el proceso por el cual se percibe e integra la información que llega a través de las vías visuales, analizándola y comparándola con otras imágenes o experiencias previas.³

Al medir la Agudeza Visual de un paciente se utilizan letras o formas (optotipos), progresivamente más pequeñas; dada la importancia de esta medición, sorprende la poca atención que se ha prestado a valorar su precisión. Por otro lado, las muchas variables que intervienen en las condiciones de una prueba: metodología, clase de optotipo, tipo de población; hacen que la mayoría de pruebas de precisión estén abiertas a críticas.⁸

De esta manera, se puede afirmar que la Agudeza Visual es una función compleja que consiste en la capacidad de detectar un objeto en el campo de visión (mínimo visible), la capacidad de separar los elementos individuales de un test (mínimo separable) y la capacidad de nombrar un símbolo o identificar su posición (mínimo reconocible).⁵

OPTOTIPOS

La agudeza visual se expresa por el tamaño angular del detalle, en la prueba de objetos, que justo puede ser resuelto por el observador. Hay una variedad de diferentes pruebas para rendimiento visual, que mide los límites de la capacidad del sistema visual para discernir detalles o para reconocer objetivos detallados. La mayoría de las pruebas clínicas, para agudeza visual, consiste en pruebas de reconocimiento, con optotipos de símbolos, letras o palabras, para determinar el objeto más pequeño de la prueba, que puede ser identificado correctamente. Por lo tanto, es lógico que en los optotipos para agudeza visual, la única variable debería ser el tamaño de los objetos, de la prueba; es decir, que el trabajo en esta última debería ser el mismo en cada nivel del optotipo.¹

El grado de agudeza visual está dado porque la letra mas pequeña pueda ser vista satisfactoriamente, por eso sería correcto pensar que la tarea debe ser equivalente en todas las líneas del optotipo, pero los optotipos más comúnmente utilizados fallan en este aspecto ya que presentan una o dos letras para los niveles de agudeza visual más bajos y de ocho a diez letras para los niveles más altos, de igual manera los espacios entre las letras no tiene ninguna relación sistemática o lógica con el tamaño de las letras.⁸

A pesar de los estudios ya realizados acerca de los defectos en la construcción de los optotipos, muchas de las cartillas presentan irregularidades de tal manera que si se varía la distancia de trabajo el dato se puede ver afectado significativamente.⁶

A continuación se esclarecerá de una mejor manera la construcción de los optotipos, sus fallas y ventajas se analizará con mayor profundidad los optotipos de Snellen y Bailey-Lovie.

DISEÑO DE OPTOTIPOS

Optotipo de Snellen

El optotipo de Snellen fue diseñado en 1862⁷; hacia 1982 tenía siete niveles diferentes de tamaño, con sólo una letra del tamaño más grande, aumentaba progresivamente hasta ocho figuras (7 letras y 1 número) del tamaño más pequeño. La secuencia del tamaño era fundamentalmente, en metros: 6/60, 30, 21, 15, 12, 9, 6 (o en pies sería, 20/200, 100, 70, 50, 40, 30 y 20, o en decimal, 0.10, 0.20, 0.29, 0.40, 0.50, 0.67 y 1.00). A pesar de algunas modificaciones importantes, con respecto al diseño original de Snellen, aún es común aplicar el término “Optotipos de Snellen” o incluso “Optotipos Estándar de Snellen”, para optotipos que tienen una sola letra en la parte superior y progresivamente más letras, de tamaño más pequeños. Debido a las variaciones en el número de letras y la relación de espacio en los distintos niveles de tamaño, el trabajo, en la prueba, no es el mismo en todos los optotipos de Snellen. Además, en muchas versiones de estos últimos, la progresión del tamaño queda interrumpida, de manera que las letras no son lo suficientemente pequeñas como para poder medir el umbral de la agudeza visual, en personas con buena visión.¹

Notación en fracción Snellen

La fracción de Snellen expresa el tamaño angular del optotipo específica la distancia (en pies) de presentación del test y el tamaño de las letras. Se escribe la distancia del test en el numerador y el tamaño de la letra en el denominador.

El número utilizado para indicar el tamaño de las letras es la distancia en la que esa letra subtendería un ángulo de 5 minutos de arco.

$AV = (\text{distancia del test}) / (\text{distancia a la que la letra subtendería un ángulo de } 5')$

“Es decir, si la A.V. es de 20/200 la fracción de Snellen indica que el tamaño de la letra visto por el paciente subtendería un ángulo de 5' a 200 pies en lugar de los 20 a los que se realiza la prueba, o dicho de otro modo, la mínima letra que es capaz de reconocer a 20 pies sería vista a 200 pies por un sujeto con una AV estándar. Por tanto la máxima AV se obtiene cuando el sujeto identifica a 20 pies la letra que a 20 pies subtende un ángulo de 5', por tanto la fracción de Snellen correspondiente a la máxima AV será 20/20”.⁶

Optotipo de Bailey-Lovie

Este optotipo fue diseñado en 1976, con el propósito de superar las dificultades de los optotipos creados anteriormente y conseguir la máxima estandarización en la medida de la agudeza visual.⁶ (Ver Figura 1)

El test está diseñado para una distancia estándar de 6 metros, a esta distancia la letra más grande subtende un ángulo de 6 minutos de arco y la más pequeña subtende un ángulo de 0,5 minutos de arco. El rango de agudeza visual está entre 6/60 y 6/3 (20/200 a 20/10), dividido en 14 filas.⁶

Este optotipo tiene un número de letras, que es igual en cada fila; los espacios entre letras y filas son proporcionales al tamaño de las letras; cada fila tiene el mismo promedio de dificultad y la progresión del tamaño es logarítmico, es decir, en proporción constante. Debido a las características del diseño hay un cambio altamente predecible, en la localización de las letras del umbral del paciente cuando, en la prueba, se cambia la distancia o el aumento. En los casos de gran deficiencia visual, se pueden usar distancias de trabajo más próximas que las estándar y el trabajo al nivel del tamaño umbral es el mismo. Cuando las pruebas se hacen en personas con visión normal, para augurar que se alcanza el límite de resolución, se pueden usar mayores distancias de trabajo o tamaños, de letra, más pequeños.¹

Figura Nº 1. Optotipo de Bailey-Lovie



Fuente: <http://www.bajavision.es/fotos/S93814.jpg>

Progresión logarítmica en el tamaño de las letras

Junto con las características de diseño del optotipo, también se introduce la clasificación clínica de la agudeza visual, en unidades de logaritmo del Ángulo de Mínima Resolución (LogMAR), incluye un método que puntúa cada letra que se lee correctamente, de manera que la agudeza visual se mide, con precisión, en una escala más ajustada. En un optotipo de Bailey-Lovie, a cada letra se le asigna un valor de 0,02 LogMAR, que se restan de la puntuación logaritmo del ángulo de mínima resolución, cuando la letra es leída correctamente. Para expresar la agudeza visual, se ha propuesto un sistema alternativo, con una valoración de A.V. (VAR = Visual Acuity Rating), en que $VAR = 100 - (\text{LogMAR})$. En la escala VAR, cien puntos corresponden a 6/6 (20/20 o 1.00); VAR = 50, corresponde a 6/60 (20/200 o 0.10) y VAR = 0, corresponde a 6/600 (20/2000 o 0.01). En optotipos con formato Bailey-Lovie, cada letra tiene un valor VAR de 1 punto y cada fila de 5 letras, tiene un valor de 5 unidades VAR. Así 6/6 + 1, corresponde a VAR = 101, 6/4,8 corresponde a VAR = 105, 6/7,5 corresponde a VAR = 95, 6/9,5 corresponde a VAR = 90, 6/12 corresponde a VAR = 85, y así sucesivamente. Debido a que el trabajo es el mismo en todo el optotipo, se

puede dar la misma puntuación a cualquier letra leída, sea cual fuere su tamaño.

OBJETIVO DE LA MEDICIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL

La medición de la agudeza visual se hace por diferentes motivos, aunque para el optómetra el más importante es la detección y control de la pérdida de visión, a causa de un fallo de la refracción o a una enfermedad ocular. Con frecuencia, es importante, desde el punto de vista clínico, detectar pequeños cambios en la agudeza visual, y es, entonces, cuando se debe tener un cuidado especial en la medición. Habría que estandarizar cuidadosamente las condiciones y la metodología de la prueba clínica, de forma que las puntuaciones de la agudeza visual resulten lo más fiables posible. Al puntuar cada letra leída, aumenta el doble la sensibilidad para detectar cambios en la visión, comparando con la puntuación fila a fila. En sujetos con visión normal, las discrepancias entre las puntuaciones del test y retest, de agudeza visual, puntuando letra a letra, da un límite de fiabilidad del 95%, para cambios de ± 5 letras. Pacientes con serias alteraciones de la visión, muestran puntuaciones de agudeza visual menos fiables que aquellos con visión normal. El hacer las mediciones de la agudeza visual, letra a letra, cada vez que se va a consulta, permite al clínico detectar los cambios reales en la agudeza visual.¹

Brown y Lovie-Kitchin en 1993 han hecho hincapié en que para el seguimiento de un determinado paciente, es importante establecer la agudeza visual base del paciente y la fiabilidad respecto a la cual se pueden comparar posteriores mediciones,⁸ Brown y Yap, establecieron que una diferencia de 5 letras era la máxima diferencia de agudeza visual, entre ojo derecho y ojo izquierdo, que podía considerarse normal.⁹ Recientemente, Elliott, Yang y Whitaker en 1995, han demostrado que en sujetos con alteraciones oculares leves, el promedio de la agudeza visual varía un poco con la edad pero, incluso en el grupo de más de 75 años, dicho promedio es ligeramente mejor que 6/6 (20/20 o 1,0).¹⁰ A menos que la agudeza visual se mida al límite del umbral, en cada examen, para determinar individualmente, la repetitividad en un determinado paciente, no se podrán detectar los signos precoces de pérdida de visión. No es correcto dejar de hacer las mediciones, cuando el paciente alcanza 6/6, creyendo que eso

es “normal”. Se debe determinar el umbral individual, probando hasta la letra más próxima.¹

Para investigar y realizar pruebas clínicas fiables, las condiciones y metodología de las pruebas deberían estar estandarizadas. La luminosidad recomendada para el optotipo de una prueba estándar, es de 160 cd/m². En esta gama moderada de luminosidad fotópica, al doblar la luminosidad, mejora la agudeza visual en más de 0,02 unidades log., 1 letra. Debido a ciertas dificultades en conseguir niveles específicos de luminosidad, al usar diferentes proyectores, con los sistemas de caja de luz y presentación de vídeo en pantalla, se puede aceptar una luminosidad, para la prueba de optotipos, dentro de un margen de 80 a 320 cd/m²; pero la luminosidad escogida ha de mantenerse constante, con una tolerancia del 10%. También hay que especificar las normas por las que se establece la puntuación de la agudeza visual. Un principio importante es que el tamaño del umbral debería estar situado en la parte central del optotipo.

Esto significa que el paciente debería poder leer todas las letras de la fila de arriba y ninguna de la fila de abajo; ya que de no ser así, habría que usar otros optotipos con una gama diferente de tamaños. En las pruebas clínicas suele perdonarse un error aislado, si se leen correctamente las letras más pequeñas, de la siguiente fila. Cuando el paciente lee letras de tamaño cercano al umbral, hay que animarlo para que se esfuerce en adivinar las siguientes. Una norma muy amplia, es que si el paciente lee correctamente más de un 40%, de un determinado tamaño, se le debería exigir que adivine todas las letras, más pequeñas, de la siguiente fila. Otra norma clínica con el mismo efecto, es la de interrumpir la prueba cuando el paciente falla un total de 5 letras. En estudios de investigación se pueden aplicar normas más estrictas, exigir más esfuerzo de adivinación, cuando se está cerca del umbral.¹

CONCLUSIONES

Han pasado treinta y tres años desde la publicación del Optotipo de Agudeza Visual de Lejos, de Bailey-Lovie. Actualmente, el uso de las características del diseño se ha generalizado, en el campo de la investigación clínica; es el caso del “Estudio del Tratamiento Precoz de la Retinopatía Diabética” (ETDRS) y el “Estudio de la Fotocoagulación Macular” (Macular Photocoagulation Study: MPS), en que el diseño del optotipo y del sistema de puntuación, se

han convertido en referencias normales, en la valoración de la agudeza visual; se utilizan en todos los proyectos patrocinados por las entidades: National Eye Institute y Food & Drug Administration, siempre que el estudio de la agudeza visual sea un requisito necesario. El diseño tiene que ser aprobado por los siguientes organismos: *National Research Council Committee of Vision, Concilium Ophthalmologicum Universale e International Standards Organization*. El uso del optotipo también se ha generalizado en las consultas de baja visión, de todo el mundo. Sin embargo, su uso no se ha generalizado en las consultas de los oftalmólogos, en donde la agudeza visual, aún, se usa como un instrumento de clasificación.¹

Se debería animar a estos oftalmólogos a adoptar las características de este diseño y método de puntuación, para así mejorar el manejo de todos sus pacientes. Las puntuaciones de la agudeza visual dependen del diseño de los optotipos y de las condiciones de presentación. Es importante distinguir entre agudeza de optotipos de letras y agudeza de lectura. Una se mide con letras muy separadas entre sí, mientras que la otra consiste en una lectura de letras muy juntas o apretadas que se deben ver en la secuencia correcta.¹¹

Para conseguir esto, se sugiere mejorar el proceso de enseñanza a todos los alumnos de las Facultades de Optometría y Oftalmología a medir de forma rutinaria, la agudeza visual con exactitud y hasta el umbral. De igual manera ya se encuentran en el mercado, optotipos más pequeños y manejables, de forma que los médicos puedan medir con facilidad y exactitud, la agudeza visual.

Los optotipos de Bailey-Lovie hacen que los “saltos” entre líneas sean más homogéneos y adecuados para valorar la importancia de un déficit de agudeza visual y suponen un avance en la estandarización a nivel mundial.

En cualquier caso, se usen los optotipos que se usen, se explorará cada ojo por separado asegurándose que el optotipo tenga una buena iluminación.

Es importante tener en cuenta el hecho de estandarizar los test de agudeza visual, ya que, permite que la agudeza visual de cada paciente sea un dato universal que no esté sujeto a las características de cada optotipo y que permita tener el mismo diagnóstico sin subestimar ni sobreestimar la agudeza visual, acertar en el diagnóstico, encaminar el plan de tratamiento hacia la solución más pertinente y a tiempo que permita lograr la condición visual adecuada en cada caso.

El futuro de las pruebas de agudeza visual, tanto en el campo de la clínica como en el de la investigación, es de esperarse que se incluya la tecnología, utilizando paneles con grandes pantallas, en los que la luminosidad y el contraste sí se pueden variar, de acuerdo con una amplia gama. Las características del diseño que se mantendrán, para una determinada prueba, son: el mismo trabajo en todos los tamaños; el tamaño progresará logarítmicamente (ritmo constante) y se puntuará cada letra leída correctamente.

BIBLIOGRAFÍA

- LOVIE-KITCHIN J. y BAILEY I., Medición de la agudeza visual: 20 años desde el optotipo de BAILEY-LOVIE., En: Conferencia Internacional sobre Baja Visión 1996. Visión 96. Madrid 8-12 julio 1996. p. 49-54
- SARAVI, F. El Ojo como Instrumento Óptico. En: [www.fcm.uncu.edu.ar]. disponible en: <http://fcm.uncu.edu.ar/medicina/area/fisica/apuntes/12%20El%20ojo%20como%20instrumento%20optico.pdf> consultado: 4 de mayo de 2009
- DE LÁZARO J. Errores Refractivos en Baja Visión. En: [www.ioba.med.uva.es]. disponible en: <http://www.ioba.med.uva.es/voluntariado/docs/opticacursovoluntariado.pdf> consultado: 4 de mayo de 2009
- LEÓN A. Agudeza Visual. En: [www.gerenciaysaludocupacional.blogspot.com]. disponible en: <http://gerenciaysaludocupacional.blogspot.com/2009/03/doc-de-prueba.html> consultado: 4 de mayo de 2009
- Estudiando Óptica. Tema 3. Agudeza Visual. En: [www.estudiandooptica.com]. disponible: <http://www.estudiandooptica.com/optometria/tema03.pdf> consultado. 4 de mayo de 2009
- MEDINA Z., Estudio Comparativo del Comportamiento de la Agudeza Visual tomada con el Optotipo de Bailey Lovie vs. Angular de Letras y el Optotipo de Snellen vs. Angular de Letras, en Pacientes con Ambliopía Refractiva entre 5 y 12 años En: [www.lasalle.edu.co]. disponible en: <http://tegra.lasalle.edu.co/dspace/bitstream/10185/1140/1/50031036.pdf>. consultado: 5 de mayo de 2009
- FURLAND W., GARCIA J., MUÑOZ L. Fundamentos de Optometría. En: [www.books.google.com.co]. disponible en: http://books.google.com.co/books?id=ICHZciGdjugC&pg=RA1-PA754&lpg=RA1-PA754&dq=optotipo+de+snellen+fue+dise%C3%B1ado+en&source=bl&ots=VTsOmQWqpZ&sig=zvvy_FoO9yqSjvu5gt8-OvCpr0g&hl=es&ei=rFYASoqMdqblQeatcXeBw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2 consultado: 5 de mayo de 2009.
- BROWN B., LOVIE-KITCHIN, J. Repeated visual acuity measurement: establishing the patient's own criterion for change. *Optom Vis Sci* 1993; Pag. 45-53
- BROWN B., YAP M.K.H.: Differences in visual acuity between the eyes: determination of normal limits in a clinical population. *Ophtal Physiol Opt* 1995; Pag. 163-169
- ELLIOTT D. B., YANG, K.C.H., WHITAKER D. Visual acuity changes throughout adulthood in normal, healthy eyes: Seeing beyond 6/6. *Optom Vis Sci* 1995; Pag. 186 – 191
- BAILEY I. Valoración cuantitativa y cualitativa de la función visual, En: Conferencia Internacional sobre Baja Visión 1996. Visión 96. Madrid 8-12 julio 1996. p. 379-387

PREVALENCIA DEL PTERIGIO EN PACIENTES QUE ASISTIERON A LA ÓPTICA PERLA DEL FONCE Y UMIVIS LTDA EN EL AÑO 2006

Juliana Patricia Chacón Gómez
Braulio Benito Díaz Gómez
Optómetras. Universidad Santo Tomás
Especialistas en Segmento anterior y Lentes de Contacto

Autores responsables de correspondencia: Juliana y Braulio
e-mail Juliana0322@gmail.com y braulio497@yahoo.com

RESUMEN

Propósito: Establecer la prevalencia del pterigio en los pacientes que asistieron a las ópticas Perla del Fonce (Sangil – Santander) y UMIVIS Ltda. (Ocaña-Norte de Santander). En el 2006.

Métodos: Estudio Transversal Analítico Retrospectivo. Se revisaron las historias clínicas de los pacientes atendidos en el 2006 en las Ópticas Perla del fonce y Umivis Ltda. mediante una matriz y se analizaron los datos por medio del programa Epi-info 3.2.2

Resultados y Conclusiones: La prevalencia general de pterigio en los pacientes fue del 13% (205), fue en la óptica Perla del Fonce 12.2% y 13.8% para la UMIVIS Ltda., predominó en el grupo etáreo de 41 a 50 años con un 29% (59), siendo más frecuente en las mujeres que consultaron con un 56% frente a un 44% de los hombres. De las clases de pterigio el más frecuente fue el bilateral, y el grado de pterigio en la Perla del Fonce el grado I y en la UMIVIS el grado II. En cuanto al ambiente ocupacional predomina en los provenientes de la zona rural (OR 1.84; IC 95% 1.13 – 3.0) que laboran en ambientes abiertos (OR 9.31; IC 95% 5.94 – 14.58) encontrándose asociación como factores de riesgo de pterigio. La frecuencia de pterigio recidivante fue del 2.4% y se encontró asociación con la variable radiación ultravioleta solo en la óptica 1. Asociación que no fue estadísticamente significativa.

Palabras clave: PTERIGIO, PREVALENCIA, ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS, SALUD OCULAR Y FACTORES DE RIESGO.

ABSTRACT

Purpose: Establish the prevalence of pterigion in the patients that were present at the Perla del Fonce optics (San Gil-Santander del Sur) and UMIVIS Ltda.(Ocaña-Norte de Santander) in 2006.

Methods:Retrospective analytic transversal study. The clinical histories of the patients attended were checked in 2006 at the Perla del Fonce and Umivis Ltda. Optics thru a matriz and the dates were analizad through Epi-Info 3.2.2. program.

Results and Conclusions:The general prevalence of pterigion in the patients was 13% (205), being in the Perla del Fonce optic 12.2% and 13.8% for the UMIVIS Ltda., predominating in the age groups from 41 to 50 years with a 29%(59) being more frequent in women that resulted with a 56% opposite to 44% of men. From the kinas of pterigion the most frequent was the bilateral, and the grade of pterigion in the Perla del Fonce the grade I an the UMIVIS Ltda. The grade II. As to the occupational enviroment, it predominates in the originating of the rural area (OR 1.89; IC 95% 1.13-3.0)that work in open enviroments (OR 9.31;IC 95% 5.94-14.58) find association as risk ` s factors of pterigion. The frequent of pterigion recidivistig was of 2.4% and it found association with the variable ultraviolet radiation only in optic y association wasn ` t statish cally significant.

Key Words: Pterigion, Prevalence, ocular health and risk ` s factors.

INTRODUCCIÓN

El Pterigio es una patología del segmento anterior donde se presenta un engrosamiento carnoso y triangular de la conjuntiva, generalmente nasal y muchas veces bilateral que se localiza sobre la córnea, se cree que la causa principal es un fenómeno irritativo producido por la luz ultravioleta, por lo que tiene una mayor prevalencia en

las poblaciones de latitudes tropicales y subtropicales donde la exposición a los rayos solares es mucho mayor.

Existen varias teorías que explican su fisiopatología. Coroneo y asociados, plantean que las células madre limbares se modifican con exposición crónica a la luz ultravioleta, por lo que hay una rotura de la barrera limbar que causa la invasión conjuntival del epitelio corneal.

Otros investigadores proponen que un proceso inflamatorio con un componente de hipersensibilidad tipo I estaría involucrado y que sería estimulado por alérgenos como pólenes y otras partículas ambientales.

En investigaciones recientes, diversos autores han descubierto que hay una sobreproducción de ciertas metaloproteinazas de la matriz (MMP) debido a una estimulación inflamatoria de interleuquinas y de factores de necrosis tumoral.

La noción que la alteración de las células epiteliales basales limbares posee un papel primordial en la patogenia del Pterigio tiene gran aceptación. Con una alteración focal limbar, se produce la conjuntivación de la córnea seguida de una inflamación crónica extensa, proliferación celular, remodelación del tejido conjuntival y angiogénesis

Por otro lado, la teoría de Fuchs plantea que los agentes externos, como la exposición a la luz ultravioleta, el polvo, el viento y el calor, son los responsables de la formación del pterigio.

Esto se apoya en el hecho que el pterigio es más frecuente en personas que trabajan al aire libre y tiene una mayor prevalencia en las poblaciones de latitudes tropicales y subtropicales donde la exposición a los rayos solares es mucho mayor

El crecimiento del pterigio y su invasión corneal, se acompañan de episodios de ojo rojo, con sensación de cuerpo extraño. Al invadir la córnea puede dar lugar a la aparición de astigmatismo, generalmente irregular que puede provocar disminución de la agudeza visual; en los casos más agresivos puede aparecer simbléfaron que dificulta la motilidad ocular y provoca diplopía, en los casos más severos.

En los municipios de san Gil y Ocaña, no existen hasta el momento estudios que muestren prevalencia o incidencia del pterigio, no se han investigado los factores de riesgo asociados a su aparición o comprobado si los factores que se muestran en estudios anteriores se ponen de manifiesto en estas provincias.

Se hizo un estudio Trasversal Analítico Retrospectivo para determinar la frecuencia del pterigio y el grado de asociación con los factores de riesgo en las zonas donde se encuentran ubicadas las ópticas Perla del Fonce, Sangil, Santander del Sur y UMIVIS Ltda., Ocaña, Norte

de Santander, revisaron y registraron los datos de 1572 historias clínicas, correspondientes a los pacientes consultados entre el 10 de enero al 29 de diciembre de 2006, para luego ingresar esta información en Epi Info 3.2.2 y así elaborar el correspondiente análisis estadístico.

MATERIALES Y METODOLOGÍA

Estudio transversal analítico retrospectivo

Se analizaron los datos por medio del programa Epi-Info 3.2.2, de las historias clínicas registrados en una matriz y de acuerdo a las variables de tipo cualitativo como grado de pterigio, género, procedencia, ocupación y factor de riesgo se presentan en tablas de distribución de frecuencia y variables cuantitativas de edad se describe por intervalos de grupo y se identificaron los factores de riesgo y se estableció el grado de asociación con la entidad de estudio según el cociente de posibilidades odds ratio (OR). $OR > 1$ factor de riesgo, $OR < 1$ factor protector y $OR = 1$ no hay asociación según los intervalos de confianza.

RESULTADOS

ANÁLISIS UNIVARIADO

En el estudio de Prevalencia del Pterigio se tomó como muestra 1572 historias correspondientes a la totalidad de los pacientes que asistieron a las ópticas.

FRECUENCIA DE CONSULTA POR ÓPTICAS, GÉNERO Y PTERIGIO

De las 1572 historias clínicas revisadas el 46.5% (731) fueron pacientes atendidos en la óptica Perla del Fonce y 53.5% (841) en la óptica Umivis Ltda.

58.3% (916) historias pertenecen a pacientes del género femenino y 41.7% (656) al género masculino.

La prevalencia de Pterigio en la población atendida en las ópticas Perla del Fonce y Umivis Ltda. Es del 13%.

GRUPO ETÁREO		GÉNERO		PROCEDENCIA	
41-50	61-70	F	M	U	R
59 29%	40 20%	114 56%	91 44%	171 83%	34 17%

AMBIENTE OCUPA		FACTOR RIESGO		RESIDIVAN
A	C	P	C	
81	124	181	157	5
40%	60%	88.20%	76.50%	2.4%

Fuente: Autores del Proyecto. F: Femenino, M: Masculino, U: Urbano, R: Rural, A: Abierto, C: Cerrado, P: Polvo, C: Calor.

El grupo etáreo donde más se encontró pterigio es en el de 41 a 50 años con una frecuencia de 29% (59).

De las personas que consultaron y a las cuales se les encontró pterigio el 56% (114) eran mujeres y el 44% (91) eran hombres

El 83 % (171) de las personas con pterigio procedían de la zona urbana y el 17% (34) de la zona rural de los municipios de San Gil y Ocaña.

El 60 % (124) de los pacientes con pterigio tenían un ambiente ocupacional cerrado y el 40 % (81) abierto en las poblaciones de San Gil y Ocaña.

El 88.2 % (181) de los pacientes con pterigio tenían exposición al factor de riesgo polvo seguido de 76.5% (157) expuestos al factor de riesgo calor en las poblaciones de San Gil y Ocaña.

El 2,4 % de pacientes presentaron pterigio recidivante

ANÁLISIS BIVARIADO

Las historias clínicas de los pacientes de la óptica UMIVIS Ltda. Tienen una prevalencia de Pterigio de 13.8% y los de la óptica Perla del Fonce la prevalencia de Pterigio es de 12.2%.

Según el cociente de posibilidades (Odd Ratio, OR) 0.86 (0.64 - 1.16), en el estudio realizado no hay una asociación entre la prevalencia de pterigio en las dos ópticas, y habitar en una u otra población no se considera factor de riesgo de pterigio

GÉNERO			
1		2	
F	M	F	M
56	33	58	58
12.8%	11.3%	12.2%	15.9%
OR 1.14(0.72-1.81)		OR 0.73(0.49-1.08)	

Fuente: Autores del Proyecto. 1 Perla del Fonce, 2 Umivis Ltda., F: Femenino, M: Masculino. I C 95%

En la Óptica 1 según el cociente de posibilidades hay asociación entre género y la aparición del pterigio y en la Óptica 2 no hay asociación.

El género se comporta como factor de riesgo en la óptica 1 y en la óptica 2 no.

La asociación de las dos variables no tiene importancia clínica ni epidemiológica (OR <2.0). Por el valor del intervalo de confianza, la asociación no es estadísticamente significativa, para las dos ópticas.

PROCEDENCIA			
1		2	
R	U	R	U
8	81	26	90
13.6%	12.1%	21.0%	12.6%
OR 114(0.52-2.40)		OR 1.84(1.13-3.0)	

Fuente: Autores del Proyecto. 1 Perla del Fonce, 2 Umivis Ltda., R: Rural, U: Urbana. I C 95%

Según el cociente de posibilidades en la óptica 1 y la óptica 2 hay asociación entre la procedencia y la aparición de pterigio, y la variable procedencia se comporta como un factor de riesgo.

La asociación de las dos variables no tiene importancia clínica ni epidemiológica (OR <2.0). Por el valor del intervalo de confianza, la asociación no es estadísticamente significativa.

AMBIENTE OCUPACIONAL			
1		2	
A	C	A	C
27	62	54	62
19.0%	10.5%	46,6%	8,6%
OR 199(1.21-3.27)		OR 9.31(5.94-4,58)	

Fuente: Autores del Proyecto. 1 Perla del Fonce, 2 Umivis Ltda., A: Ambiente Abierto, C: Ambiente Cerrado. I C 95%

De acuerdo al cociente de posibilidades en las dos Ópticas hay asociación entre el ambiente ocupacional y la aparición de pterigio, la variable se comporta como un factor de riesgo en las dos ópticas.

Pero en la Óptica 1 la asociación de las dos variables no tiene importancia clínica ni epidemiológica (OR <2.0). Por el valor del intervalo de confianza, y en la óptica 2 tiene importancia clínica y epidemiológica (OR >2.0). Por el valor del intervalo de confianza la asociación es estadísticamente significativa.

CALOR			
1		2	
SI	NO	SI	NO
84 12.4%	5 9.3%	73 26.4%	43 76%
OR 0.72(0.27-1.85)		OR 0.22(0.15-0.34)	

Fuente: Autores del Proyecto. 1 Perla del Fonce, 2 Umivis Ltda., SI: estuvieron expuestos con pterigio, NO: No estuvieron expuestos con pterigio. I C 95%

En las dos ópticas según el cociente de posibilidades no hay asociación entre la temperatura y la aparición de pterigio, la temperatura no se comporta como un factor de riesgo, y la asociación de las dos variables no tiene importancia clínica ni epidemiológica (OR <2.0). Por el valor del intervalo de confianza, la asociación no es estadísticamente significativa.

RADIACIÓN UV			
ÓPTICA 1		ÓPTICA 2	
SI	NO	SI	NO
69 11,8%	20 13,8%	57 41,6%	80 58,4
OR 1.19(0.70-2,04)		OR 0.12(0.08-0.19)	

Fuente: Autores del Proyecto. 1 Perla del Fonce, 2 Umivis Ltda., SI: Estuvieron expuestos con Pterigio, NO: No estuvieron expuestos con pterigio. I C 95%

De acuerdo al cociente de posibilidades en la Óptica 1 según el estudio realizado hay asociación entre la Radiación u.v. y la aparición de pterigio y en la óptica 2 no.

La radiación UV en la Óptica Perla del Fonce (1) se comporta como un factor de riesgo y en Umivis Ltda(2) Ltda. No, pero la asociación de las dos variables no tiene importancia clínica ni epidemiológica (OR <2.0). Por el valor del intervalo de confianza, ésta no es estadísticamente significativa en las dos ópticas.

VIENTO			
ÓPTICA 1		ÓPTICA 2	
SI	NO	SI	NO
76 12.7%	13 9.8%	59 44.7%	57 8.0%
OR 0.75(0.40-1.39)		IOR 0.10 (0.06-0.16)	

Fuente: Autores del Proyecto. 1 Perla del Fonce, 2 Umivis Ltda., SI: Estuvieron expuestos con Pterigio, NO: No estuvieron expuestos con pterigio. I C 95%

Con respecto al OR, no hay asociación entre la variable y pterigio, el viento no se comporta como un factor de riesgo en las dos ópticas y la asociación de las dos variables no tiene importancia clínica ni epidemiológica (OR <2.0).

Por el valor del intervalo de confianza, la asociación no es estadísticamente significativa.

POLVO			
ÓPTICA 1		ÓPTICA 2	
SI	NO	SI	NO
70 12.6%	19 10.8%	111 27.2%	5 1.2%
OR 0.75(0.40-1.39)		OR 0.10(0.06-0.16)	

Fuente: Autores del Proyecto. 1 Perla del Fonce, 2 Umivis Ltda., SI: Estuvieron expuestos con Pterigio, NO: No estuvieron expuestos con pterigio. I C 95%

Según el cociente de posibilidades no hay asociación entre el polvo y la aparición de pterigio no se comporta como un factor de riesgo, y la asociación de las dos variables no tiene importancia clínica ni epidemiológica (OR <2.0). Por el valor del intervalo de confianza, la asociación no es estadísticamente significativa para las dos ópticas

Distribución de la frecuencia de la patología según los grados de Pterigio

GRADOS DE PTERIGIO			
ÓPTICA 1		ÓPTICA 2	
GRADO I AO	GRADO I OD	GRADO II AO	GRADO II OD
24.7% 22 Pctes	21.3% 19 Pctes	29.3% 34 Pctes	20.9% 24 Pctes
89 HC		116 HC	

Fuente: Autores del Proyecto. 1 Perla del Fonce, 2 Umivis Ltda

De los 89 historias clínicas de los pacientes atendidos con diagnóstico de pterigio en la óptica Perla del Fonce, se encontró una frecuencia para el Grado I ambos ojos de 24.7% (22) y grado I ojo derecho 21.3% (19), mientras que en UMIVIS Ltda. De los 116 historias de los pacientes con diagnóstico de pterigio los grados más frecuentes fueron grado II ambos ojos 29.3% (34) y grado II ojo derecho 20.9% (24)

CONCLUSIONES

La prevalencia general de pterigio en todos los pacientes fue del 13%, en la óptica Perla del Fonce de 12.2% y 13.8% para la Umivis Ltda.

La prevalencia de pterigio predominó en el grupo etáreo de 41 a 50 años con un 29% (59), seguido del grupo de 61 a 70 años con un 20% (40).

La prevalencia de pterigio según género predomina en las mujeres con un 56% frente a un 44% de los hombres.

El tipo de pterigio más frecuente en la población fue el pterigio bilateral.

En óptica Perla del Fonce el grado de pterigio más frecuente es grado I. Mientras que en Umivis Ltda. Fue grado II.

Los pacientes que tienen más riesgo de presentar pterigio son aquellos que provienen de la zona rural y laboran en ambientes abiertos.

La radiación u.v. fue el factor de riesgo en el que se presentó asociación en los pacientes del estudio en la óptica 1, aunque no fue estadísticamente significativa.

La frecuencia de pterigio recidivante fue del 2.4%.

RECOMENDACIONES

Realizar un estudio observacional analítico de cohorte en el cual se establezca el grado de asociación entre la radiación u.v. y la exposición a ambientes ocupacionales abiertos asociados a la enfermedad, con búsqueda activa de casos en los municipios de San Gil y Ocaña o si es el caso en otras poblaciones de Colombia.

Implementar programas de prevención y promoción en salud visual que permitan disminuir la prevalencia de la enfermedad en San Gil y Ocaña; municipios de los departamentos de Santander y Norte de Santander respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

1. KASKI, Jack J. Oftalmología Clínica, Madrid, Edición X, 2001, 612p
2. CORONEO, Mt. The pathogenesis of pterygia. Curr Opin Ophthalmol.1999.p 10
3. INSLER M, Andy. Corneal Surgery, Theory, Technique and Tissue, tercera edición, Louis, Missouri, 1999.
4. LI, Dq. Overexpression of collagenase (MMP-1) and stromelysin (MMP-3) by pterygium head fibroblasts. 2001.p 71-80

WEBGRAFÍA

<http://www.misionmilagro.sld.cul.numero2/arig1.php>

APLICACIÓN DE LA ABERROMETRÍA Y FRENTES DE ONDA EN OPTOMETRÍA (Revisión de la Literatura)

Sandra Milena Herrera Rivera
 Optómetra, Especialista en Segmento Anterior y Lentes de Contacto
 Docente Universidad Santo Tomás - Miembro Iacle
 Helga Rocío Acevedo Acevedo
 Optómetra, Especialista en Segmento Anterior y Lentes de Contacto
 Docente Universidad Santo Tomás - Co-Autor: Andrés Rosas - Oftalmólogo

Autor responsable de correspondencia:
 Helga Rocío Acevedo Acevedo - Helga.Acevedo@gmail.com

RESUMEN

Se hace necesario poner en uso todos los recursos que en la actualidad están a la disposición y aquellos que aparecerán en un futuro muy cercano, para brindar a los pacientes la solución que buscan a sus problemas visuales aún con su mejor corrección. Con la llegada de múltiples sistemas aberrométricos dentro de los equipos de diagnóstico terapéutico, y el auge en la oftalmología, se han dedicado estudios en detalle del principio, pero es necesario adentrarse en este nuevo mundo con conocimientos básicos, sólidos y explicados de forma sencilla sobre los principios, aplicaciones y utilidad, igualmente es conveniente integrar los conocimientos revisados para determinar la utilidad de esta nueva ciencia para el estudio clínico de diferentes medidas de la calidad visual específicamente de la Optometría. (2)

Esta revisión pone en evidencia la importancia de conocer las bases de la aberrometría, como una nueva forma de medición que avanza de forma rápida y empieza a posicionarse tanto en el área diagnóstica, por esto es necesario asumir la responsabilidad de estar informados acerca de estos nuevos cambios, para poder comprender mejor las necesidades de nuestros pacientes, dar la mejor solución posible de sus síntomas.

Se realizó una consideración en detalle de diferentes fuentes de información como artículos científicos de revistas especializadas publicados desde 1998 a 2008, consultados en bases de datos electrónicas, libros especializados y comunicaciones con expertos en el tema.

La llegada de los aberrómetros significa una fuente importante de información, indispensable para el tratamiento optométrico. Permiten tratar al paciente no sólo como un caso más, entre tantos otros, de defecto refractivo, sino un caso individual cuyo tratamiento puede individualizarse según las características específicas y únicas de cada ojo, que pueden, incluso, ser cuantificables previo a la corrección ya sea con lentes de contacto o por medio de corrección óptica.

PALABRAS CLAVE

Aberrometría, Aberraciones, Frentes de Onda, Aberrómetros, Calidad visual.

ABSTRACT

The technology of the 21st century is influencing in the Optometry of today. One becomes necessary to put in use all the resources that at present are to the disposition and those that they will appear very near in the future, to offer to the patients the solution whom they still look for his visual problems with his better correction.

This revision puts in evidence the importance of knowing the wave front, as a new form of measurement that advances of fast form and begins to position itself as much in the diagnostic area, by this is necessary to assume the responsibility to be informed about these new changes, to be able to include/understand better the needs of our patients, to provide the best possible solution of its symptoms.

This revision realised making a consideration in detail of different sources of intelligence like scientific articles of magazines specialized published from 1998 from 2008, consulted in electronic data bases, specialized book and communication with experts in the subject. The arrival of the wave front means an important source of information, indispensable for the treatment potometric. This it allows to treat the patient not only as a case more, between so many others, of refracting defect, but an individual case whose treatment can be individualized according to the specific and unique characteristics of each eye, that can, even, of being quantifiable previous to the correction or with contact lenses by means of optical correction.

KEY WORDS

Aberrations, Wave Front, Visual Quality.

INTRODUCCIÓN

La medida de frentes de onda por medio de los aberrómetros, es una ciencia en desarrollo que ofrece importantes adelantos en cuanto al estudio y comprensión de la función de la Calidad Visual, por esto se debe estar atento a las fortalezas y limitaciones que puede llegar a tener en la práctica clínica.

En la actualidad existe un instrumento, el aberrómetro, que mide las imperfecciones o distorsiones oculares (aberraciones ópticas) ocasionadas por la córnea y cristalino, que degradan las imágenes que se proyectan sobre la retina, incluso con la mejor corrección, esto ha despertado curiosidad y apatía en algunos profesionales de la salud visual, muchos de ellos se interesan en esta nueva ciencia como otra forma de analizar la función visual.

El aberrómetro además de ser una herramienta innovadora, brinda la oportunidad de evaluar de manera objetiva y cuantitativa las aberraciones esféricas que han sido desde siempre problema para los profesionales de la salud visual debido a molestias visuales subjetivas y falta de la calidad visual que tienen sus pacientes a la hora de corregir un defecto visual ya sea por medio de lente oftálmico, lente de contacto o cirugía refractiva.

Ante esto y según el poco conocimiento que existe sobre esta ciencia y su aplicación en optometría se consideró conveniente y necesario realizar una revisión de la literatura sobre el tema, para enfatizar en la utilidad del aberrómetro para emitir diagnósticos y fijar conductas acertadas, en casos específicos de corrección de defectos refractivos, queratocono y alteraciones de la acomodación.

Esta revisión se realizó mediante una consideración en detalle de diferentes fuentes de información como artículos científicos de revistas especializadas publicados desde 1998 a 2008, consultados en bases de datos electrónicas, libros especializados y comunicaciones con expertos en el tema.

METODOLOGÍA

La revisión, se realizó basado en una búsqueda de la literatura disponible sobre el tema, se usó como principal referencia bases de datos de artículos en revistas en el área de oftalmología con una revisión selectiva de las herramientas que fueron utilizadas para este artículo.

La búsqueda de la información se realizó básicamente a través de libros, consultas con profesionales afines, revistas, bases de datos electrónicas y bibliografías ya compiladas en Español e Inglés. Se utilizó considerablemente bases de datos de artículos de las revistas de la *International Society of Refractive Surgery (Journal of Refractive Surgery)* de la *American Society of Cataract and Refractive Surgery (Journal of Cataract and Refractive Surgery)* y de la Sociedad Colombiana de Oftalmología.

También se recopiló información de páginas en línea de diferentes casas comerciales y datos de referencia de investigaciones realizadas por el Dr. Andrés Rosas.

Para la búsqueda de información en internet se realizó búsqueda avanzada, por medio de: Palabras clave, términos y filtros metodológicos, con esto logramos atenuar el efecto negativo causado por el exceso de información en las bases de datos bibliográficas, reducir al mínimo la obtención de información superflua.

HISTORIA

La medida de los frentes de onda es una ciencia muy nueva para nosotros los profesionales de la salud visual, pero desde mediados de los años setenta se inició basada en las inquietudes de científicos astrofísicos acerca de cómo mejorar las imágenes de objetos celestes captadas por sus telescopios. La atmósfera, capa gaseosa que rodea nuestro planeta, está compuesta por gases de diferentes densidades. Cuando la imagen de un objeto celeste atraviesa desde el espacio infinito las diferentes densidades de estos gases, se deforman y desvirtúa el detalle de lo que se pudiera captar en los telescopios. Con la tecnología, denominada Óptica Adaptativa, basada en sistemas de espejos deformables o móviles, los científicos lograron corregir las imágenes distorsionadas de los cuerpos celestes y determinar el detalle de cualquier forma, por difusa que ésta parezca. Joseff Bille, Ph. D., físico y profesor de la Universidad de Heidelberg en Alemania, es considerado por muchos como el “padre” de la tecnología de frentes de onda aplicada a la investigación en las ciencias visuales. En este momento, el Dr. Bille se desempeña como Director del Instituto de Física aplicada de la Universidad de Heidelberg. En 1982 registró la primera patente cerca de las aplicaciones de esta tecnología en el campo de las ciencias visuales, la cual le fue otorgada en 1986 por el gobierno alemán. (1)

MEDICIÓN DE FRENTE DE ONDA Y ABERROMETRÍA

Un frente de Onda es una superficie imaginaria, formada por un haz de luz de rayos paralelos que se propaga a través de un medio. Esta superficie será plana si todos los rayos viajan a la misma velocidad. En el ojo humano sin defectos, esta superficie imaginaria sería curva, porque los rayos paralelos tienen que recorrer diferentes distancias y propagarse a velocidades diferentes a través de la óptica del ojo.

Es importante analizar el principio básico de la aplicación de los frentes de onda en la óptica ocular, aunque no existe un sistema óptico ideal, para efectos de este estudio consideraremos un ojo artificialmente perfecto, denominado Ojo de Indiana, el cual está libre de cualquier tipo de aberración óptica, su única limitante aberrométrica es la difracción. Podemos observar que cuando en este ojo perfecto los haces paralelos del objeto imagen que vienen del infinito se refractan, llegan a un mismo lugar interno de enfoque que sería el equivalente a la mácula en un ojo biológico. Si de alguna manera pudiéramos analizar este frente de onda de salida del mismo sistema óptico, nos daríamos cuenta que el frente de onda no ha sufrido ninguna distorsión que, por lo tanto, los haces de salida conservan el paralelismo con el que entraron, sin sufrir cambio alguno. Cuando analizamos un sistema óptico en el que hay aberraciones, como pudiera ser un ojo con algún tipo de defecto refractivo, encontramos que los haces de luz salientes pierden su paralelismo y algunos de ellos se adelantan o se atrasan con respecto al plano de referencia. Es lo que denominamos deformidad en el frente de onda o, etimológicamente, aberración óptica. Cuando un frente de onda plano llega a un ojo aberrado el frente de onda resultante será ondulante o con aberraciones y lleva imágenes borrosas.(1)

Aberración es un término derivado del latín que significa salirse del camino o desviarse. La diferencia entre el frente de onda ideal y el frente de onda aberrado es lo que se llama aberración de frente de onda o error de frente de onda. Cada onda que pasa a través del sistema óptico se compara con la onda o rayo principal que pasa por el centro de la pupila.

Los aberrómetros miden la distorsión de una onda de luz cuando pasa a través del sistema óptico del ojo.

Las aberraciones pueden ser monocromáticas, cuando se presentan para una longitud de onda específica de luz amarilla visible, y, son medidas y tratadas actualmente, y cromáticas cuando se presentan para diferentes longitudes de onda y, no son tratadas en la actualidad.(2)

Matemáticamente, la información así obtenida puede ser analizada de diversos modos (fórmulas de Seydel, Fourier y polinomios de Zernike). Para representar un sistema de frente de onda se utilizan los polinomios de Zernike, considerados como los bloques básicos de descripción o construcción de cualquier frente de onda, por complejo que sea.

La denominada pirámide de Thibos, representa los distintos órdenes de estas aberraciones según el análisis de Zernike y su clasificación.

El peso de estas aberraciones en la calidad de la visión no es por igual en todas ellas, aquellas aberraciones localizadas alrededor del eje medial de la pirámide tienen un impacto mayor en la calidad visual que aquellas situadas en las partes más periféricas de la pirámide. En términos clínicos, son relevantes hasta los órdenes octavos de análisis, que engloban la práctica totalidad de las aberraciones que tienen un significado clínico en la visión del ser humano.

Según la posición de la aberración dentro de la pirámide, tiende a deteriorar de mayor o menor forma la calidad de la imagen analizada. De esta manera se considera que mientras más arriba de la pirámide esté ubicada una aberración y más central al eje, tendrá mayor impacto en la calidad de visión del paciente. (2)

Se han descrito según de su localización y su posición en la pirámide:

- Aberraciones totales
- Aberraciones corneales
- Aberraciones intraoculares

ABERRACIONES TOTALES

Analiza el comportamiento óptico de todo el ojo. Este análisis se hace restringido al área que corresponde al diámetro pupilar. Dicho análisis, tan sólo es preciso por dentro de un milímetro interior al diámetro pupilar utilizado para el análisis, por lo cual la porción de la

óptica del ojo analizada por los aberrómetros totales es limitada, si bien cubren la parte correspondiente al eje visual, pupilar y sus áreas circundantes. El análisis del frente de onda implica la proyección al interior del ojo de finos haces de rayos infrarrojos que son reflejados desde el fondo de ojo y captados con un sensor especular, que son posteriormente sometidos a análisis computarizados, no es posible de aplicar en córneas muy irregulares y no permite separar las aberraciones en el origen en el que tienen lugar (intraocular o corneal). Además, se ven influidas por el estado de la acomodación del sujeto, que es por definición variable e influenciado por múltiples factores. (3)

Aberrometría Corneal

Se basa en el análisis computarizado de la topografía corneal que, mediante el análisis matemático correspondiente (expansión de Zernike o transformación armónica de Fourier), permite analizar el comportamiento óptico de la córnea. (4)

Más del 90% de las aberraciones ópticas que tiene un ojo sano normal proceden del plano corneal. El nivel de participación de las aberraciones corneales en el cómputo global aberrométrico del ojo es incluso mayor en los casos de córnea irregular, por lo que la aberrometría corneal es la principal fuente de análisis e información en estos casos.

La independencia de las medidas aberrométricas corneales del diámetro pupilar, permiten el conocimiento de la córnea media periférica y periférica, la posibilidad de obtener información en córneas irregulares su independencia del fenómeno acomodativo y su origen específico en el análisis de la cara anterior de la córnea, que es donde se originan la mayoría de las irregularidades y aberraciones corneales, hacen de esta técnica la más idónea para el estudio y corrección del astigmatismo irregular tras cirugía refractiva y para el diagnóstico de anomalías topográficas corneales como el queratocono y las demás enfermedades ectásicas corneales.

Aberraciones Intraoculares

Son fundamentalmente de origen cristalino. Se deducen de la resta de las aberraciones corneales a las totales. Hoy en día, existe tecnología que permita analizar la aberrometría total y la corneal, ofreciendo informa-

ción de este modo sobre la aberrometría intraocular. El conocimiento de la participación de cada uno de estos elementos en el comportamiento aberrométrico total del ojo será cada vez más importante a la hora de decidir que tipo de aberraciones deben tratarse en plano corneal o mediante la cirugía intraocular. (4,5)

Según su localización en la pirámide (2,6)

- Aberraciones Constantes
- Aberraciones de Bajo Orden
- Aberraciones de alto orden

Aberraciones Constantes

Los órdenes cero y uno de la pirámide contienen 3 aberraciones que se consideran constantes en todos los sistemas ópticos: el pistón, la inclinación horizontal (Tilt) y la inclinación vertical (Tip). Al considerarlas así, en todos los sistemas ópticos, generalmente no se tienen en cuenta para el cálculo total de la aberrometría.

Aberraciones de Bajo Orden

También conocidas como aberraciones de segundo orden, son aquellas que conocemos en nuestra realidad diagnóstica y terapéutica diaria. Son tres expresiones las que ocupan este segundo orden: dos componentes del astigmatismo y un componente del defocus o desenfoque esférico. Éstas son las aberraciones que estamos acostumbrados a medir, corregir y tratar con gafas, lentes de contacto o cirugía refractiva convencional.

El desenfoque esférico cabe mencionar que representa, aberrométricamente, el error de los rayos centrales de un frente de onda con respecto a los periféricos y éste, a su vez, puede ser positivo o negativo (si estamos ante un error miópico o hipermetrópico).

Aberraciones de alto orden

A partir del tercer orden encontramos un número que expande progresivamente la pirámide y esta expansión puede llegar a ser infinita. Para efectos prácticos del análisis óptico humano, sin embargo, sólo se considera importante hasta el sexto orden e, incluso, algunos investigadores afirman que el análisis de las expresiones sólo hasta el cuarto orden es suficiente. Éstas son las

denominadas aberraciones de Alto Orden, y es la parte del espectro óptico que no estamos acostumbrados a medir ni a tratar, pero que ahora con la tecnología de frentes de onda intentamos medir y corregir, para mejorar la calidad de visión de nuestros pacientes y, también, adquirir nuevos conceptos que amplíen nuestro todavía limitado conocimiento de la calidad visual.

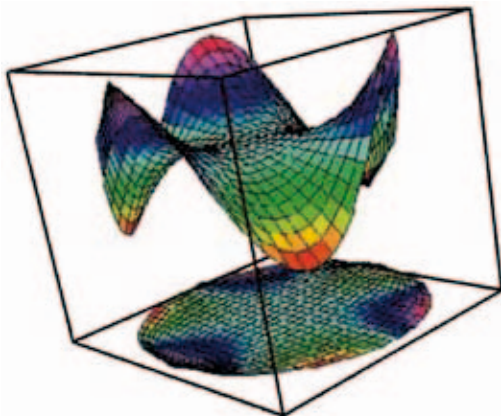
Porcentualmente, se considera que las aberraciones de bajo orden contribuyen con el 80 o el 85% del deterioro de la calidad visual, y que las aberraciones de alto orden constituyen tan solo el 15% del error total. A pesar de la importante diferencia entre estas magnitudes, las aberraciones de alto orden son las que limitan la visión de un ojo sano a menos del límite retiniano y no son susceptibles de corrección con métodos convencionales.

TREFOIL

El Trefoil, conocido por algunos como astigmatismo triangular, es la primera de estas aberraciones. Bidimensionalmente representa la alternancia adelante atrás de tres puntos fijos que determinan un encurvamiento del plano a expensas de la periferia. Su imagen tridimensional representa un frente de onda que avanza, se retrasa y alterna en 3 oportunidades a expensas de la periferia. (Figura 1)

Fig 1. Trefoil.

Fuente: Rosas Andrés, MD. Una aproximación a la Tecnología de Frentes de Onda. Bases de aberrometría (1ª Parte). Revista Sociedad Colombiana de



Oftalmología. v. 38. No. 3. Julio - Septiembre de 2005. P: 75. Bogotá COLOMBIA

Coma

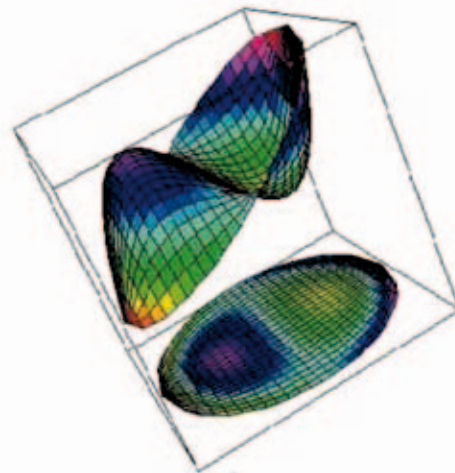
El Coma es considerado como una de las aberraciones más temibles, dentro del espectro de las aberraciones de alto orden, debido al importante deterioro de la calidad visual que su hallazgo representa cuando se encuentra en forma exagerada en un sistema óptico.

El coma natural moderado, parece estar relacionado con buenas agudezas visuales como en el caso de pilotos de aviación en quienes se encontró que ésta era la aberración más frecuente.

En toda su expresión, el coma es el descentramiento de los elementos que constituyen un sistema óptico (de ahí la importancia que tiene como contribuyente al deterioro de la calidad visual).

Esta aberración se encuentra con frecuencia en pacientes con patologías asimétricas como el queratocono, donde se convierte en un sensible marcador de su presencia. Los tratamientos refractivos descentrados o lentes intraoculares inclinados o fuera de posición también pueden tener altos niveles de coma. (Figura 2)

Fig 2. Coma



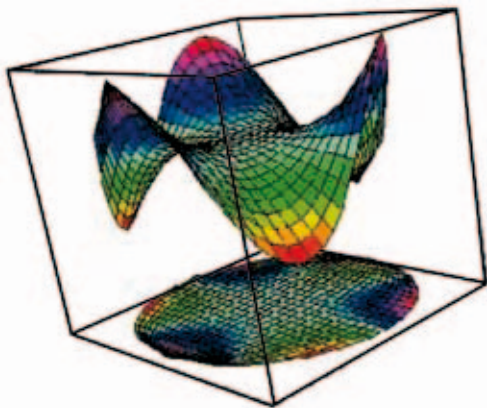
Fuente: Rosas Andrés, MD. Una aproximación a la Tecnología de Frentes de Onda. Bases de aberrometría (1ª Parte). Revista Sociedad Colombiana de Oftalmología. v. 38. No. 3. Julio - Septiembre de 2005. P: 75. Bogotá COLOMBIA

TETRAFOIL

El Tetrafoil, o astigmatismo cuadrático, se encuentra situado en el cuarto orden en forma similar y progresiva al trefoil; es la aberración periférica que representa la

simetría de cuatro puntos fijos a expensas de la periferia y que en su forma bidimensional y tridimensional representa un frente de onda que avanza y se retrasa en 4 oportunidades en la periferia del área analizada. (Figura 3)

Fig. 3. Trefoil.



Fuente: Rosas Andrés, MD. Una aproximación a la Tecnología de Frentes de Onda. Bases de aberrometría (1ª Parte). Revista Sociedad Colombiana de Oftalmología. v. 38. No. 3. Julio - Septiembre de 2005. P: 75. Bogotá COLOMBIA

ABERRACIÓN ESFÉRICA

La aberración esférica esta situada en el cuarto orden radial de la pirámide con frecuencia angular cero, es una aberración simétrica y se define como la distancia focal entre los puntos del centro y la periferia de un frente de onda; si el centro y la periferia de un sistema se vuelven más curvos la aberración esférica se hace mayor.

Limitaciones de la Aberrometría

Siendo la medida de frentes de onda una ciencia de nueva aplicación en el campo, existen ciertas limitaciones en la nueva tecnología de la aberrometría: (2)

En la práctica clínica diaria, es bien conocida la molestia subjetiva que manifiestan los pacientes con algún grado de ojo seco, y la queja constante de visión fluctuante o pérdida de calidad visual. De la misma forma, la medida de un frente de onda en un ojo con película lagrimal deficiente puede afectar drásticamente el resultado de una aberrometría e inducir múltiples distorsiones de alto orden, que constituirían un astigmatismo irregular

inducido por las micro diferencias en el espesor de la película lagrimal, y la pérdida consecuente de la homogeneidad de la superficie del epitelio corneano.

Si se considera la calidad de la película lagrimal como un limitante importante de la medida aberrométrica, también es cierto que los aberrómetros con los que se cuenta en el mercado son suficientemente sensibles para monitorizar y cuantificar los cambios ópticos asociados a la disrupción de la lágrima. De esta manera, una limitación importante de la aberrometría puede convertirse, en un futuro, en una técnica valiosa para entender los cambios de la calidad visual relacionados con el ojo seco.

Tamaño Pupilar

El contorno de un mapa aberrométrico, así como las aberraciones allí encontradas, puede cambiar de forma importante según el tamaño pupilar con el que se haga la medida, ya que un pequeño cambio en milímetros de diámetro pupilar puede representar importantes variaciones en términos de área cuadrada de su forma circular. Es por esto, que tal vez, que la mayoría de los fabricantes de sistemas aberrométricos sugiere que una toma aberroscópica ideal se haga en condiciones escotópicas, sin acción de fármacos que dilaten la pupila.

Película lagrimal

En la práctica clínica diaria, es bien conocida la molestia subjetiva que manifiestan los pacientes con algún grado de ojo seco, y la queja constante de visión fluctuante o pérdida de calidad visual. De la misma forma, la medida de un frente de onda en un ojo con película lagrimal deficiente puede afectar drásticamente el resultado de una aberrometría e inducir múltiples distorsiones de alto orden, que constituirían un astigmatismo irregular inducido por las micro diferencias en el espesor de la película lagrimal, y la pérdida consecuente de la homogeneidad de la superficie del epitelio corneano.

Si se considera la calidad de la película lagrimal como un limitante importante de la medida aberrométrica, también es cierto que los aberrómetros con los que se cuenta en el mercado son suficientemente sensibles para monitorizar y cuantificar los cambios ópticos asociados a la disrupción de la lágrima. De esta manera, una limitación importante de la aberrometría puede convertirse, en un futuro, en una técnica valiosa para entender los cambios de la calidad visual relacionados con el ojo seco. (7)

MAPA DE FRENTE DE ONDA

Es un gráfico codificado y representado por colores que muestran el relativo retardo o aceleración de los fotones, en su trayecto para alcanzar la retina. Describe todos los componentes de un sistema óptico: aberraciones totales de bajo (desenfoque y astigmatismo) y alto orden en el plano pupilar.

Las medidas actuales son en micrones de fase de longitud de onda, es decir, cuántas veces el rayo de luz oscila para llegar del objeto a la imagen.

Para poder comprender mejor las dimensiones de una aberración de bajo orden, es necesario tener en cuenta

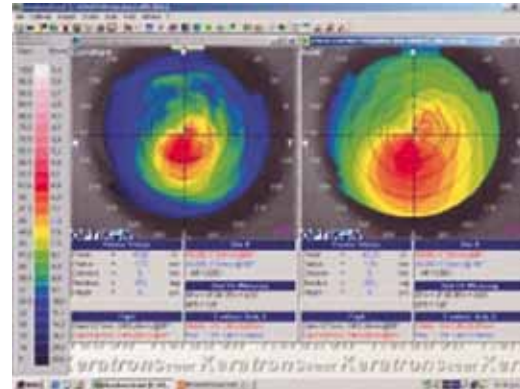
que estos mapas aberrométricos se construyen en función de micras avanzadas o retrasadas con respecto a un plano de referencia. Por convención, de manera similar a como se construyen los mapas de elevación corneana, la representación del plano aberrométrico de referencia está dada por variaciones en la tonalidad del color: en la gama del verde se representa un nivel cero de medida en micras; los colores “calientes”, en la gama de amarillos, naranjas y rojos con sus diferentes tonos, representan el frente de onda que avanza en micras o que se considera más rápido con respecto al plano de referencia cero; y los colores “fríos” muestran el frente de onda lento o atrasado en micras con respecto al plano ideal. (6)

Fig 4. Test comparativos para evidenciar aberraciones en un queratocono

a. Fotografía de un queratocono



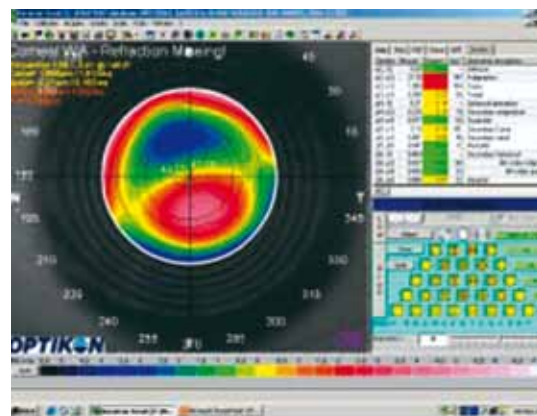
b. Topografía de un queratocono



c. Queratografía de un queratocono



d. Aberrometría en un queratocono



Fuente: http://www.barraquer.com.co/sources_info/qx_refractiva2_esp.html

¿POR QUÉ CORREGIR LAS ABERRACIONES?

Las Aberraciones, como se las denomina hoy en día, se refieren a defectos naturales de la óptica del ojo, en general de menor importancia que las ametropías (miopía, hipermetropía y astigmatismo), pero que limitan la calidad óptica del sistema, especialmente en condiciones de baja iluminación. (9)

Los tratamientos personalizados, además de corregir la ametropía básica, incorporan el análisis de las aberraciones ópticas de orden superior (Aberrometría) específicas de cada ojo y evitan la inducción de nuevos defectos con la cirugía misma.

Aberrómetros

Es el instrumento que mide las aberraciones del sistema óptico. Hay sensores que miden la refracción total del globo ocular, es decir, cuantifican y miden la refracción y las distorsiones que se pueden generar al paso de la luz dentro del ojo. (11)

Existen 5 métodos principales para medir las aberraciones:

- El aberrómetro de Tscherning (Dresden). Mide las ondas de luz al llegar a la retina: Envía un conjunto de rayos luminosos equidistantes y evalúa el desfase o las irregularidades que tiene al alcanzar la retina. Actualmente aplicado en los láser Wavelight. (10)

El Analizador Electro-Óptico del Trazado de un Rayo: este instrumento envía y mide un único punto de luz cada vez, dispara 256 rayos de luz para una pupila de 6.0 mm en 10 ms. (Tracy Technologies). Mide la luz al llegar a la retina

El sistema Hartman-Shack: Mide las ondas de luz a la salida del ojo. Envía un conjunto de rayos equidistantes y evalúa el conjunto que es reflejado a su salida del ojo. Aplicado por las industrias Schwind, Alcon, Visx, Bausch & Lomb y Meditec.

El Refractómetro con Resolución Espacial: La desviación medida puede ser ajustada manualmente por el paciente lo que le agrega un valor subjetivo (Emory).

La Esquiascopia Diferencial: Utiliza el mismo principio que se emplea para medir la refracción, es decir, la dife-

rencia de fase retinoscópica. La retina es escaneada con una hendidura de luz infrarroja y se analiza la diferencia de tiempos en la luz reflejada (Nidek OPD).

CONCLUSIONES

El conocer la calidad óptica del ojo informará sobre la calidad visual que se puede esperar en los pacientes evaluados. Mediante estas medidas se puede ser capaz de valorar la calidad óptica antes y después de un tratamiento que modifique el estado refractivo del ojo o de las diferentes estructuras que lo componen.

Modificaciones tales como la cirugía refractiva, corneal o interna, adaptación de lentes de contacto que modifiquen la superficie corneal, las alteraciones lagrimales pueden estudiarse exhaustivamente mediante el estudio aberrométrico. Esta tecnología es bastante precisa para controlar cambios en el ojo humano y estimar su calidad óptica.

El estudio de las aberraciones del ojo, bien sean las totales, las corneales o las internas, proporcionan un arma fundamental a la hora de valorar la calidad óptica del ojo humano.

La llegada de los aberrómetros significa una fuente importante de información, indispensable para el tratamiento optométrico. Este permite tratar al paciente no sólo como un caso más, entre tantos otros, de defecto refractivo, sino un caso individual cuyo tratamiento puede individualizarse según las características específicas y únicas de cada ojo, que pueden, incluso, ser cuantificables previo a la corrección ya sea con lentes de contacto por medio de corrección óptica.

El estudio de las aberraciones de alto orden podrían servir como líneas base en el diagnóstico del queratocorno subclínico y ayudar en la toma de decisiones en los términos relacionados con la corrección idónea de los pacientes. Es aquí donde los profesionales de la salud visual ya bien sea el oftalmólogo o el optómetra deben guiar al paciente y pensar en su post bienestar ya que se ha comprobado la dificultad de diagnosticar el tipo de avance del Queratocono.

Los principales hallazgos de esta revisión de la literatura sugieren que, por la detallada información que brinda acerca de la eficiencia óptica del sistema visual, la sensibilidad de contraste es una importante herramienta en la valoración de la calidad visual de los pacientes que se

afecta en múltiples condiciones, que alteran tanto las condiciones ópticas como la transmisión nerviosa de los estímulos visuales. Esto representa la forma cómo el ojo ve una escena visual cotidiana.

Se estableció que en defectos refractivos como la miopía, la hipermetropía y el astigmatismo, se encuentran aberraciones esféricas que en muchas ocasiones pasan inadvertidos, estas pueden dificultar la visión en situaciones de bajo contraste, causar aparición de halos e imágenes dobles o fantasmas. Son un problema frecuente para los profesionales de la salud visual debido a las molestias visuales subjetivas y falta de la calidad visual que tienen sus pacientes.

La implementación de esta ciencia en la práctica diaria ayuda a comprender mejor la relación que debe existir entre la clínica y la función visual; este concepto específicamente relacionado con la calidad visual puede ayudarnos a entender de forma integral lo que pasa con los pacientes. Las utilidades van desde el estudio de casos refractivos simples, hasta evaluaciones complejas de astigmatismo irregular o molestias en calidad visual, casos en los que la aberrometría puede marcar la diferencia en el éxito de nuestra práctica profesional.

Al relacionar directamente las aberraciones del paciente y su corrección, se tendría como resultado una medida que no sólo puede ser evaluada desde el punto vista cuantitativo, sino también cualitativo. La valoración de la visión como elemento funcional permite acceder a una información real sobre la manera como el paciente, en condiciones visuales favorables y desfavorables se desenvuelve en sus actividades cotidianas. Antes del aberrómetro se cuantificaba el resultado de una intervención sólo de manera cuantitativa, lo que no permitía comprender el hecho de que un paciente, con una excelente corrección óptica, no lograra desempeñarse en sus actividades habituales en forma satisfactoria e, incluso, manifestara molestias visuales

subjetivas a pesar de alcanzar un cien por ciento de la visión cuantitativa.

Hoy se cuenta con métodos que permiten comprobar objetivamente el estado real del ojo, representar gráficamente la deformación que el paciente refiere y, al mismo tiempo, usar este elemento como base para la corrección del problema aberrométrico residual.

Para un uso adecuado de los aberrómetros, se deben tener en cuenta varios factores muy significativos en la toma de decisiones basadas solamente en su información, uno de estos factores es la existencia de varios tipos de aberrómetros, con tecnologías y modos diferentes de realizar el procedimiento de la toma que, generalmente e incluso en el mismo paciente, dan resultados diferentes; por otra parte, en ocasiones no se logra obtener el mismo resultado al realizar tomas repetidas en el mismo ojo y con el mismo aberrómetro (variación de la repetibilidad).

La medida de frentes de onda puede llegar a tener en determinado momento limitaciones, la medida en un ojo con película lagrimal deficiente puede afectar drásticamente el resultado de una aberrometría e inducir múltiples distorsiones de alto orden, que constituirían un astigmatismo irregular inducido por las microdiferencias en el espesor de la película lagrimal, y la pérdida consecuyente de la homogeneidad de la superficie del epitelio corneano, al igual que el tamaño pupilar en el que un pequeño cambio en milímetros de diámetro pupilar puede representar importantes variaciones que limitan la calidad de la adquisición aberrométrica en pupilas muy pequeñas o falsean los datos de pupilas muy grandes.

Finalmente, se considera que la aberrometría ayudará a la formación profesional del optómetra en la valoración y aplicación clínica, ya que le permite detectar las alteraciones de la función visual que no se pueden determinar con otros test diagnósticos.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Robert, Montés-Micó. Medida de aberraciones ópticas en el ojo. Revista Sociedad Colombiana de Oftalmología. OC n° 11. 2005; 149.
- (2) Rosas Andrés, MD. Una aproximación a la Tecnología de Frentes de Onda. Bases de aberrometría (1ª Parte). Revista Sociedad Colombiana de Oftalmología. v. 38. No. 3. Julio - Septiembre de 2005. P: 75. Bogotá COLOMBIA
- (3) Aberrometría de frente de onda (tecnología Wavefront). Revista Gaceta Óptica. N° 363 (citada en Septiembre 2002). Disponible: <http://www.contrastsensitivity.net/es/myths.html>
- (4) Aberrometría de frente de onda (tecnología Wavefront) Revista Gaceta Óptica. N° 363 (citada en Septiembre) 2002. Disponible en: <http://www.snof.org/chirurgie/supervision.html>
- (5) LA SUPERVISIÓN I. La guerra de las galaxias. Super ojos para una super visión. Revista Gaceta Optical. N° 362 (citado Julio/Agosto). 2002. 21. Disponible en: <http://www.snof.org/chirurgie/supervision>
- (6) Los coeficientes de Zernike discriminan entre ojos normales y con Queratocono. Las nuevas tecnologías ayudan al diagnóstico del queratocono subclínico. Eurotimes Gaceta Óptica (citada en Julio/agosto 2006). P: 18
- (7) Aberraciones ópticas de alto orden en pacientes con síndrome de ojo seco. Revista Gaceta Óptica (OC n° 11.) 149 -º 385. Septiembre. 2004
- (8) Test comparativos para evidenciar aberraciones en un queratocono. Disponible en: www.barraquer.com.co/sources_info/qx_refractiva2_esp.html
- (9) Aberrometría. (Citada en agosto 19). 2008. Disponible en: http://www.barraquer.com.co/sources_info/qx_refractiva2_esp.html
- (10) Aberrómetros de Zywave (Bausch & Lomb, 22 u GACETA OPTICA N° 363 u Septiembre 2002
- (11) Aberrometría de frente de onda (tecnología Wavefront) Revista Gaceta óptica. N° 363 (citada en Septiembre) 2002. Disponible en: <http://www.snof.org/chirurgie/supervision.html>

ESTUDIO COMPARATIVO DE EDEMA CORNEAL CENTRAL GENERADO POR LENTE DE CONTACTO BLANDO ESFÉRICO POSITIVO Y NEGATIVO

Jenny Milena Rojas Saavedra
Optómetra Universidad de la Salle 1998
Diplomado gerencia en salud, Universidad Javeriana 1998
Especialización en segmento anterior y lentes de contacto, Universidad Santo Tomás 2005-2006.

Autor responsable de correspondencia:
Jenny Milena Rojas
Jennycontacto@gmail.com.

RESUMEN

Objetivo: Establecer la diferencia en el edema corneal central generado por lentes de contacto blandos esférico positivo comparada con los negativos.

Materiales y Métodos: Se determinó el espesor corneal central mediante paquimetría óptica en los ojos derechos de 20 pacientes, antes y después de usar 8 horas un lente de contacto blando esférico positivo y otro negativo, con diferente espesor central, obtenido mediante la fórmula: $(\text{Espesor post-espesor pre} / \text{espesor pre}) \times 100$, el porcentaje de edema corneal.

Resultados: Se encontró diferencia significativa en el cambio de espesor corneal después de 8 horas de porte en ambos lentes, aunque paradójicamente no se encontró diferencia estadísticamente significativa al comparar el porcentaje de edema producido por el lente positivo con el negativo.

Conclusión: Se presentó una diferencia del 0.567% entre el edema generado por el lente positivo cuyo valor DK/L central es de 6.5×10^{-9} con el negativo de DK/L central 10.2×10^{-9} .

PALABRAS CLAVE

espesor corneal, edema, lente de contacto positivo, lente de contacto negativo

ABSTRACT

Objective: Set the difference in the central corneal edema generated by soft contact lenses positive areas compared with a negative lens.

Materials and methods: Corneal thickness is determined by the optical pachymetry, the right eye of 20 patients, before and after handling eight hours a spherical soft contact lens positive and negative, with different central thickness, makes getting through: $(\text{thickness post-thick pre} / \text{pre thickness}) * 100\%$, the corresponding percentage of corneal edema.

Results: We found significant difference in the change of thickness Corneal after 8 hours of attitude in both lenses, but paradoxically there was no statistically significant difference when comparing the percentage of edema caused by the lens with positive to negative.

Conclusion: Is presenting a margin of 0.567% from edema caused by the lens whose positive value DK / L is central to 6.5×10^{-9} with the negative of DK / L central 10.2×10^{-9} .

KEY WORDS

Corneal thickness, edema, positive contact lens, contact lens negative.

INTRODUCCIÓN

El edema corneal es una respuesta al uso de lentes de contacto, que ha sido objeto de diferentes estudios por su facilidad de medida “in vivo”.

Se calculó el edema corneal central generado por un lente de contacto blando esférico positivo y el edema corneal central generado por un lente esférico negativo, esta inquietud surgió de la necesidad de averiguar las diferencias existentes entre el valor de transmisibilidad de oxígeno generado por cada lente el cual está relacionado directamente con el espesor del lente.

En la literatura, se encuentran algunas contradicciones y no se encontró ningún estudio publicado en Colombia que especifique o verifique, la hipótesis que los lentes positivos por ser más gruesos en el centro induzcan mayor edema central. Este estudio se realizó mediante la paquimetría óptica convencional.

La diferencia de edema corneal generado por un lente comparado con el otro, hace tener en cuenta las diferencias existentes en la transmisibilidad de cada lente, el cual debe ser tenido en cuenta en toda adaptación y que en muchos casos es ignorada por el desconocimiento del valor real de la transmisibilidad de cada lente, por existir aún confusión sobre transmisión de oxígeno, las características de los diferentes lentes de contacto, materiales y diseño.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el estudio participaron 20 pacientes, el 55% de género masculino, con un rango de edad de 18 a 39 años, con integridad del segmento anterior, sin historia de uso de lentes de contacto. Una vez explicado y entendido el procedimiento firmaron el consentimiento informado.

Se tomó la paquimetría basal mediante un paquímetro óptico Hagg-Streit AG acoplado a un biomicroscopio Nikón con una amplificación de 16 aumentos, se tomaron 5 medidas, en cada medida un enfoque nuevo para obtener datos más fiables; seguidamente se colocó en el OD el lente de contacto blando positivo el cual tiene las siguientes características: Material contactflex 55% methafilcon-filcon IV, contenido acuoso 57% a 20°C, DK 19.5×10^{-11} a 35°C, curva base 8.6mm, diámetro 14.5, poder +0.75sph, espesor 0.30mm (equivale al espesor de un lente de +3.00), lo que da una DK/L de 6.5×10^{-9} ,

el paciente realizó sus actividades de trabajo habitual y regresó a las 8 horas, se retiró el lente y se tomó la paquimetría central recién quitado el lente, se hicieron 5 medidas y se promediaron. Se citó otro día al paciente a la misma hora, se realizó nuevamente la paquimetría óptica sin lente de contacto, se tomó el mismo número de medidas y se promediaron, después se colocó en el mismo ojo derecho el lente negativo, el cual tiene las mismas características del positivo excepto por el valor del espesor que fue de 0.19mm y poder -075, para una transmisibilidad de 10.2×10^{-9} , 8 horas después se retira el lente y se toman las paquimetrías y se promedian.

Se realizó un análisis univariado para la variable género (cualitativa), presentada mediante tablas de frecuencia, y para las variables cuantitativas el análisis univariado mediante medidas de dispersión (media, rango, mediana) y de tendencia central (desviación estándar), como la distribución de las variables fue normal la comparación se realizó mediante pruebas T.

ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES

En este estudio se tomó en cuenta las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud establecidos por el Ministerio de Salud en su resolución número 0084330 de 1993. Como se mencionó, la intervención que se realizó fue adaptar un lente de contacto cuya característica de bajo DK, y porte de ocho horas genera un edema corneal transitorio que se resuelve espontáneamente al retirar el lente de contacto, por lo que se define según el artículo 11 de la resolución mencionada, que se trata de una investigación de riesgo mínimo. También se dio a conocer a cada participante los artículos 14, 15 y 16 de dicha resolución, en los cuales se explicó de manera amplia y detallada el consentimiento informado, lo que aseguró que recibió la cantidad y calidad de información adecuada a su grado de comprensión suficiente para que de forma voluntaria participe en este estudio.

RESULTADOS

La media de la paquimetría antes de colocar el lente positivo fue de 555.6um, con valores entre 516 a 600um. La paquimetría final con lente positivo aumentó 21.4um. La media de la paquimetría antes de colocar el lente negativo fue de 550.2um, con valores entre 520 a 584um. La paquimetría final con el lente Negativo aumentó 24.4um. La distribución del espesor corneal inicial y final para

lente positivo y negativo, presentó distribución normal con $p > 0.2112$ en todos los casos en la prueba de sktess. (Tabla 1). La media de las diferencias en la paquimetría corneal con lente positivo fue de 21.4um. La diferencia entre la paquimetría inicial y final con lente positivo fue estadísticamente significativa con un valor en la prueba T de -3.55 y $p = 0.0021$. La media de las diferencias en la paquimetría corneal con lente negativo fue de 24.4um la paquimetría inicial y final con lente negativo fueron estadísticamente significativas con $T = -3.4886$ y $p = 0.0025$ (Tabla 2).

El lente positivo con una transmisibilidad de 6.5×10^{-9} genera un edema corneal del 3.9983%, y el lente negativo cuya transmisibilidad es de 10.2×10^{-9} genera un edema corneal del 4.56 % en 8 horas de uso. En el análisis estadístico al realizar la comparación de las medias de el porcentaje de edema corneal con los dos lentes se encontró un valor de $T = -0.3723$ y $p = 0.7138$ por lo que se puede afirmar que en la muestra no hay diferencias significativas entre el edema corneal producido por el lente positivo y el negativo. (Tabla 3)

Tabla 1. Resultados de las variables cuantitativas

	PAQUIMETRÍA CON LENTE POSITIVO EN UM		PAQUIMETRÍA CON LENTE NEGATIVO EN UM	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
NÚMERO DE OBSERVACIONES	20	20	20	20
MEDIA	555.6	577	550.2	574.6
DS	21.90506	17.16177	20.16667	24.14953
RANGO	516 a 600	540 a 600	520 a 584	520 a 600
ERROR ESTÁNDAR	4.89812	3.837488	4.509405	5.4
INTERVALO DE CONFIANZA DEL 95%	545.3481 565.8519	568.968 585.032	540.7617 559.6383	563.2977 585.9023
Prueba de normalidad (p)	0.9841	0.8841	0.3696	0.2112

Fuente: Autora

Tabla 2. Comparación entre los valores de paquimetría mediante la prueba t

Variable	NÚMERO DE OBSERVACIONES	MEDIA	ERROR EST	DESV EST	INTERVALO DE CONFIANZA
PAQUIMETRÍA BASAL LENTE POSITIVO	20	555.6um	4.89812	21.90506	545.3481um 565.8519um
PAQUIMETRÍA RECÍEN QUITADO EL LENTE POSITIVO	20	577um	3.837488	17.16177	568.968um 585.032um
DIFERENCIA ENTRE PAQUIMETRÍAS	20	21.4um	1.06	4.74329	23.6199um 19.1801um
PAQUIMETRÍA BASAL LENTE NEGATIVO	20	550.2um	4.509405	20.16667	540.7617 559.6383
PAQUIMETRÍA RECÍEN QUITADO EL LENTE NEGATIVO	20	574.6um	5.4	24.14953	563.2977 585.9023
DIFERENCIA ENTRE PAQUIMETRÍAS	20	24.4um	0.89	3.9828	32.536 26.264

Fuente: Autora

Tabla 3. Comparación del porcentaje de edema corneal con el lente positivo y negativo

VARIABLE	NÚMERO DE OBSERVACIONES	MEDIA	ERROR EST	DESV EST	INTERVALO DE CONFIANZA
PORCENTAJE DE EDEMA CORNEAL CON LENTE POSITIVO DK/L 6.5 X 10 ⁻⁹	20	3.9983%	1.11	4.9771	1.66 a 6.32%
PORCENTAJE DE EDEMA CORNEAL CON LENTE NEGATIVO DK/L 10.2 X 10 ⁻⁹	20	4.56%	1.29	5.79	1.85 a 7.27%
DIFERENCIA ENTRE PORCENTAJES DE EDEMA CORNEAL	20	0.567%	0.18	0.8129	0.19 a 0.95%

Fuente: Autora

DISCUSIÓN

La finalidad de este estudio, era determinar la diferencia existente entre el edema corneal producido por el lente negativo y positivo, de diferentes transmisibilidades en este análisis se encontraron cambios significativos en la variación del espesor corneal antes y después de utilizar 8 horas ambos lentes, pero al comparar la diferencia de porcentaje de edema corneal producido por el lente positivo con el negativo, se pudo establecer que en esta muestra no hay una diferencia estadísticamente significativa para estos valores -3.00 y +3.00, cuyas transmisibilidades centrales son 10.26x10⁻⁹ y 6.5x10⁻⁹ respectivamente.

Se obtuvo un porcentaje de edema corneal generado por el lente positivo de transmisibilidad central 6,5x10⁻⁹, usado durante 8 horas del **3.9983%** y un porcentaje de edema corneal generado con el lente negativo cuya DK/L central es 10.2 x 10⁻⁹ de **4.56%** los que son porcentajes de edema mayor al 3% (valor promedio de edema corneal calculado en la muestra). Se establece una diferencia entre los porcentajes del 0.567%, es mayor para el lente negativo que en este caso presenta un valor mayor de transmisibilidad central, lo que es paradójico y difiere de la teoría.

Aunque en este estudio probablemente por el tamaño de la muestra analizada no se pudo establecer una diferencia estadísticamente significativa, también se

puede atribuir este resultado a la baja sensibilidad que tiene la paquimetría óptica (5). Además se debe tener en cuenta que en este caso se tomó como dato analizado la transmisibilidad central (el laboratorio suministra el valor de tc) y no la transmisibilidad promedio del lente, por último es importante anotar que la respuesta individual del edema corneal en similares condiciones puede variar considerablemente en magnitud, tiempo y quizás patrón topográfico. (6)

Por lo que se sugiere en próximos estudios aumentar el tamaño de la muestra para determinar una variación estadísticamente significativa, realizar la paquimetría ultrasónica para controlar la medida subjetiva de la paquimetría óptica convencional, tomar medidas en la periferia corneal, para determinar el edema corneal periférico con ambos lentes, y tener en cuenta la transmisibilidad del lente en la periferia para obtener la transmisibilidad promedio de los lentes.

BIBLIOGRAFÍA

- Ballesteros, Fernando, OD, Transmisibilidad versus edema corneal. Franja visual 1992; Vol. 4 No. 11 Pág. 26 – 27
- La córnea en el uso de lente de contacto. Curso de lente de contacto. IACLE. Módulo 6 2003.

- González – Meijome JM, López – Alemany A² – Cer- viño Expósito A³
- Transmisibilidad al oxígeno de lentes de contac- to hidrófilas multifocales: Estudio polarográfico comparativo. Revista española de Contactología, 2004; 11:43-52.
- Durán de la Colina, Juan A. Efectos de los lentes de contacto en la fisiología corneal. www.oftalmo.com/publicaciones7lentes/cap6.htm
- Parafita M, Yebra-Pimentel E, Giraldez MJ, González J, Pérez MV. Valoración del edema corneal en usuarios de lentes Polymacon y Etafilcon A, Revista española de contactología. 1998, VIII, 2.
- Ericsson P, Comstock TL, Zantos S. Effects of hydrogel lens transmissibility profiles on local corneal swelling during eye closure. *Optom Sci* 1996; 73: 169 – 177.
- Rodríguez Cely, Lina María, OD, Efectos oculares del horario intensivo de adaptación del lente de contacto blando. *Rev. Optometría*. Pág. 36.
- Derrick L, The role of oxygen in successful lens wear. www.CLS.spectrum.com. mayo 2006.
- Guerrero, Varas José Joaquín, Optometría clínica.
- The Future of contact lenses DK really matters www.CLS.spectrum.com. february 2006
- Silbert, Joel A. OD. Anterior segment complications of contact lens wear. Second edition 2000. Pág: 25-34; 276-281.
- E. Gil del Río, Lentes de contacto, Editorial JMS Barcelona 1980.
- Nathan Efran. The cornea, Its examination in contact lens practice. 2001
- Giraldez Fernández M.J, Díaz Rey A, García Resua C, Yebra Pimentel Vilar E. Variaciones diurnas de espe- sor y curvatura corneal central y paracentral. www.oftalmo.com/seo/archivos/maquetas/B/35795F2E-9343-5E89-AA3C.
- Kenneth A de Lebow, David Campbell-FC, Understanding the values that describe oxygen flux through a con- tact lens. www.clspectrum.com
- Álvarez Prato, Hernán OD, Fluorosilicona, garantía de alta oxigenación, Revista franja visual 2001 vol. 12 N° 59. Pág. 12 – 13.
- Percy Lazon de la Jara, Rojas Bernuy Rolando, Manejo clínico de las respuestas adversas al lente de contacto. Franja visual 2002. Vol 13 pág 12-21.