

Experiencia visual con corrección miópica nocturna en pacientes emétopes

Dra. Rocío Blanco-Garavito, Dra. Yolanda Macías-Rodríguez, Dr. Arturo Luis Villarreal-Muraira

RESUMEN

Antecedentes: La miopización nocturna se describe en un rango funcional de -0.75 D (38% de la población) hasta -2.50 D (4%). Presentan más sintomatología visual funcional quienes conducen vehículos en condiciones mesópicas aunque exista algún grado de luminancia en las avenidas metropolitanas.

Objetivo: Analizar la calidad de visión nocturna reportada en pacientes emétopes corrigiendo con -0.50 y -1.00 D y relacionar estos resultados con su amplitud de acomodación y miosis inducida.

Métodos: Se estudiaron 20 individuos, con edad promedio de 42.5 años y agudeza visual de 20/20 sin corrección. En condiciones mesópicas, medimos la respuesta pupilar en la máxima amplitud acomodativa de cada individuo y con el uso de lentes de -1.00 y -0.50 D. Se compararon estos datos con la experiencia visual nocturna al manejar, analizada con un cuestionario adaptado del Visual Function Questionnaire-25 (NEI).

Resultados: 80% de los pacientes reportaron mejor experiencia visual nocturna con el uso de corrección miópica de -0.50, independientemente de su amplitud de acomodación o de la miosis inducida con lentes negativas. La experiencia visual fue peor con -1.00 D.

Conclusiones: El uso de -0.50 D produce una mejor experiencia visual en condiciones mesópicas. Ni la miosis, ni la amplitud acomodativa jugaron un papel importante en la mejoría de la experiencia visual.

Palabras clave: Miopización nocturna, amplitud de acomodación, miosis inducida.

SUMMARY

Background: Nocturnal myopia is described in the functional range of -0.75 D (38% of the population) up to -2.50 D (4%). Those who drive vehicles in mesopic conditions have more symptoms, even though there is some lighting in metropolitan highways.

Objective: To analyze the quality of vision reported by emmetropic patients when corrected with 0.50 and 1.00 D minus lenses and to relate these results to their accommodation range and the induced miosis.

Methods: 20 individuals, with an average age of 42.5 years (18 to 62), whose visual acuity was 20/20 without correction, were studied. In mesopic conditions, the pupillary response was measured with the individuals maximal accommodative amplitude, and with the use of 1.00 and 0.50 D minus lenses. These results were compared with their reported visual experience when driving, which was analyzed with a questionnaire adapted from the validated Visual Function Questionnaire-25 (NEI).

Results: 80% of the subjects reported a better nocturnal visual experience with the use of myopic correction with -0.50 D, independent of their accommodation amplitude or of the induced miosis with negative lenses. The visual experience was worse with -1.00 D.

Conclusions: The use of -0.50 D spectacles produces a better visual experience in mesopic conditions. Neither miosis nor accommodative amplitude played an important part in the bettering of the visual experience.

Key words: Nocturnal myopia, accommodation range, induced miosis.

ANTECEDENTES

La miopización nocturna es un fenómeno fisiológico bien conocido y estudiado cada vez con mayores capacidades técnicas. La acomodación acompaña a la adaptación lumínica.

Los cambios refractivos relacionados con la adaptación mesópica se encuentran dentro de una gama desde la permanencia en emetropía en ciertos individuos. Se reportan fluctuaciones en 17% de la población, incluso hasta el 35% en pacientes jóvenes, variando en el rango de -0.75 D hasta

Trabajo presentado en el XXVIII Congreso Mexicano de Oftalmología, Mérida, Agosto 2008 Departamento de Oftalmología de la Escuela de Medicina del Tec de Monterrey

Correspondencia: Dra. Rocío Blanco-Garavito, Calle de la Cima Dorada 4973, Colonia Cima de las Cumbres, Monterrey, Nuevo León, México CP 64366, Tel: (81) 8 114 2894, rocio_blanco@hotmail.com

-3.50 D (1). Este sector de la población se ha reportado ser más susceptible a los accidentes de tráfico nocturnos (2). Se ha descrito que la corrección miópica nocturna es de beneficio para conductores por lo demás sanos (3). Los niveles de luminancia en las grandes avenidas no siempre son los recomendados (1 cd/m^2) pero bien rebasan las condiciones escotópicas absolutas del ojo humano (en el rango de 10 -2 a 10^{-6} cd/m^2). En condiciones de luminancia por debajo de 1 cd/m^2 , la agudeza visual puede llegar a caer hasta 6/9, lo cual es característico de la visión mesópica. Los cambios refractivos absolutos no son notorios hasta que la luminancia se encuentra por debajo de 0.03 cd/m^2 (4). Se cree que el tamaño pupilar (diámetro pupilar en midriasis fisiológica) es en parte uno de los participantes en el deterioro en la calidad de visión al conducir de noche, permitiendo mayor entrada de luz y ocasionando deslumbramiento. En el contexto práctico, es común escuchar sintomatología de pobre agudeza visual relacionada con condiciones mesópicas. Se ha propuesto que la corrección miópica nocturna eliminaría las dificultades visuales en pacientes jóvenes (1). El mecanismo exacto por lo cual los individuos reportan mejor calidad en su visión al recibir corrección miópica nocturna es desconocido. Un estudio previo ha demostrado que en ciertos pacientes, la sensación subjetiva de halos alrededor de las luces post cirugía refractiva LASIK disminuye hasta en 30% con lentes negativas de -1.00. En estos mismos pacientes la miosis inducida con estas lentes fue en promedio de 0.2 mm (5).

OBJETIVO

Reconocer si existe una relación directa identificable entre la amplitud de acomodación, la miosis inducida con lentes esféricas negativas y la calidad visual reportada en individuos emétopes al conducir de noche con y sin corrección miópica nocturna.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se hizo un estudio experimental comparativo. Se realizaron dos intervenciones en 20 sujetos voluntarios emétopes (10 hombres y 10 mujeres, con edad promedio 42.5 años), todos ellos con agudeza visual 20/20 binocular sin corrección al momento del reclutamiento y sin antecedentes de enfermedades oculares o sistémicas. Se realizaron mediciones de diámetro pupilar con pupilómetro en condiciones mesópicas, la amplitud de acomodación (definida como la capacidad de ver 20/20 con el lente negativo de mayor poder posible), diámetro pupilar en mayor amplitud de acomodación, con lentes esféricas negativas de -1.00 y de -0.50 D. Así también se les aplicó un cuestionario adaptado del Visual Function Questionnaire del National Eye Institute (NEI VFQ-25) (6), el cual fue evaluado con una escala de puntos del 0 al 100 (Cuadro 1).

Cuadro 1. Enunciado adaptado del VFQ 25 del NEI

1. Tengo mala visión nocturna al manejar
2. Tengo dificultad para leer señalamiento de noche.
3. Las luces de otros vehículos me deslumbran.
4. Tengo dificultad para manejar de noche en lugares desconocidos.
5. No me siento seguro al manejar de noche.
6. Me es más cómodo manejar con estos lentes.

La investigación se dividió en dos fases. En la primera, se les pidió contestar el cuestionario sin haber utilizado la corrección miópica nocturna y la siguiente fase consistió en contestar el cuestionario posterior a haber manejado por treinta minutos durante la noche con cada par de gafas provisto. Las distancias interpupilares de las gafas fueron establecidos en 60 mm para las mujeres y 62 mm para los hombres. Las gafas provistas tuvieron en todos los casos cubierta antirreflejante. Se analizó mediante Excel la base de datos recolectada y se realizó una comparación directa entre los síntomas reportados en el cuestionario adaptado del Visual Function Questionnaire del National Eye Institute y las mediciones realizadas (amplitud de acomodación, miosis inducida en mayor amplitud de acomodación, miosis inducida con lentes de -0.50 y -1.00).

RESULTADOS

Se analizaron los datos comparando directamente las respuestas del cuestionario con las mediciones realizadas, encontrándose los datos completos expuestos en el cuadro 2. En cuanto al primer enunciado "Tengo mala visión nocturna al manejar", 75% de los individuos (N- 15) reportaron estar de acuerdo en un nivel de concordancia mayor a 50 puntos; 40% de estos individuos (N- 6) notó mejoría de más de 25 puntos con el uso de lentes de -0.50. Hubo una diferencia promedio de 1.3 mm en cuanto a la miosis inducida en mayor amplitud de acomodación comparado con el grupo que no reportó mejoría de más de 25 puntos (60%, N-9). Finalmente, con respecto a este primer enunciado, en promedio la mejoría fue de 19.5 puntos en el total de los individuos con el uso de lentes de -0.50 y por el contrario, hubo un empeoramiento promedio de -3.2 puntos con el uso de lentes de -1.00. Un 70% de los individuos reportó un nivel de concordancia mayor al 50% en cuanto al enunciado "Tengo dificultad para leer señalamientos de noche" (N- 14). En este grupo las personas que mejoraron más de 25 puntos con el uso de lentes de -0.50 D respondieron con una miosis en promedio 0.7 mm más intensa que aquellos que no reportaron mejoría (50%, N-7). Con respecto a este segundo enunciado, en promedio la mejoría fue de 15.8 puntos en el total de los individuos con el uso de lentes de -0.50 y por el contrario, hubo un empeoramiento promedio de 0.8 puntos con el uso de lentes de -1.00. La concordancia mayor al 50% en cuanto al enunciado "Las luces de otros vehículos me deslumbran" fue reportada por 70% de los individuos

Cuadro 2. Enunciado del VFQ/Resultado de las mediciones

Enunciado del VFQ / Resultado de las	Concordancia mayor a 50 puntos sin	Mejoría de más de 25 puntos con uso de	Miosis inducida en la mayor amplitud de	Miosis Inducida en la mayor amplitud de acomodación en quienes NO HUBO MEJO-	Miosis inducida con -0.50 en este grupo	Miosis inducida con -0.50 en quienes	Mejoría de más de 25 puntos con -1.00 (% , N)	Miosis inducida en la mayor amplitud de	Miosis Inducida en la mayor amplitud de acomodación en quienes NO HUBO ME-	Miosis inducida con -1.00 en este grupo (mm)	Miosis inducida con -1.00 en en quienes NO	Mejoría con uso de -0.50 y -1.00 (en puntos)
Tengo mala visión nocturna al manejar	75.15	40.6	1.8	0.5	0.0	0.1	13.3, 2	1.75	1.70	0.0	0.5	19.5, -3.2
Tengo dificultad para leer señalamiento de noche	70.14	50.7	2.0	1.3	0.0	0.1	28.6, 4	1.50	1.72	0.625	0.37	15.8, -0.8
Las luces de otros vehículos me deslumbran	70.14	85.7, 12	1.6	0.5	0.0	0.1	35.7, 5	1.80	1.91	0.30	0.04	27.1, 2.1
Dificultad para manejar de noche en lugares desconocidos	75.15	40.6	1.8	1.96	0.0	0.0	13.3, 2	1.75	1.66	0.0	0.53	22.1, 4.2
No me siento seguro al manejar de noche	70.14	64.2, 9	1.9	1.34	0.0	0.1	36.7, 5	1.80	1.70	0.3	0.5	22.4, 10.5

(N-14). La miosis inducida en mayor amplitud de acomodación en quienes reportaron mejoría con el uso de lentes de -0.50 fue en promedio 1.1 mm (1.6 mm vs 0.5 mm) más intensa que en aquellos quienes no reportaron mejoría (50%, N-7). Con respecto a este tercer enunciado, en promedio la mejoría fue de 27.1 puntos en el total de los individuos con el uso de lentes de -0.50 y de solamente 2.1 puntos con el uso de lentes de -1.00. Hubo niveles de concordancia mayores al 50% en cuanto al enunciado "Tengo dificultad para manejar de noche en lugares desconocidos" en 75% de los individuos (N-15). La miosis inducida con -1.00 en el grupo de personas que notaron mejoría con el uso de estos lentes fue en promedio de 0 mm vs. 0.53 mm en aquellos que no reportaron mejoría. Finalmente, con respecto a este cuarto enunciado, en promedio la mejoría fue de 22.1 puntos en el total de los individuos con el uso de lentes de -0.50 y de solamente 4.2 puntos con el uso de lentes de -1.00. Un 70% (N-14) de los individuos reportó estar de acuerdo en un nivel de concordancia mayor a 50% en cuanto al enunciado "No me siento seguro al manejar de noche". El 64.28% de los individuos (N-9) notó mejoría de más de 25 puntos con el uso de lentes de -0.50. Tuvieron una miosis inducida en mayor amplitud de acomodación en promedio 0.56 mm más intensa que la que presentó el grupo que no reportó mejoría de

más de 25 puntos (35.72%, N-5). Respecto a la seguridad al manejar de noche, en promedio la mejoría fue de 22.4 puntos en el total de los individuos con el uso de lentes de -0.50 y de solamente 10.5 puntos con el uso de lentes de -1.00.

Las diferencias de las mediciones de miosis inducida entre las poblaciones que sí mejoraron versus aquellas que no mejoraron se muestran en el cuadro 3. Un 80% (N-16) de los individuos reportó algún grado de mejoría en general en su calidad visual al conducir de noche con corrección miópica nocturna de -0.50 D. El 20% restante (N-4) no reportó mejoría absoluta con el uso de lentes de -0.50. La miosis inducida con lentes de -0.50 en la población que reportó mejoría con estos lentes fue en promedio de 0.1 mm vs 0.375 mm en aquellos que no sintieron mejoría con estos lentes. La amplitud acomodativa en promedio en esta población fue de -5.3 D vs 4.78 D en aquellos que no sintieron mejoría con el uso de lentes de -0.50. El diámetro pupilar promedio fue de 5 mm en condiciones mesópicas siendo el mismo en aquellos que no sintieron mejoría con el uso de lentes de -0.50. La miosis inducida en mayor amplitud de acomodación fue en promedio de 1.7 mm para esta población vs 1.87 mm en aquellos que no sintieron mejoría con el uso de lentes de -0.50. 70% (N-14) de los individuos reportaron algún grado de mejoría en general en su calidad visual al conducir

Cuadro 3. Diferencias en los promedios de las mediciones en pacientes con y sin mejoría al utilizar corrección miópica nocturna

	Diferencia en miosis inducida en mayor amplitud de acomodación en quienes reportaron mejoría con -0.50 vs quienes no reportaron mejoría (mm)	Diferencia en miosis inducida en con -0.50 en quienes reportaron mejoría con -0.50 vs quienes no reportaron mejoría (mm)
Tengo mala visión nocturna al manejar	mayor por 1.3	menor por 0.1
Tengo dificultad para leer señalamiento de noche	mayor por 0.7	menor por 0.1
Las luces de otros vehículos me deslumbran	mayor por 1.1	menor por 0.1
Dificultad para manejar de noche en lugares desconocidos	menor por .16	no diferencia
No me siento seguro al manejar de noche	mayor por .56	menor por 0.1

de noche con corrección miópica nocturna de -1.00 D. El 30% restante (N-6) no reportó mejoría absoluta con el uso de lentes de -1.00. La miosis inducida en esta población con lentes de -1.00 fue en promedio de 0.4 mm vs -0.16 mm en aquellos que no sintieron mejoría con el uso de lentes de -1.00. La amplitud acomodativa en promedio en esta población fue de -5.30 D vs 5.45 en aquellos que no sintieron mejoría con el uso de lentes de -1.00. La miosis inducida en mayor amplitud de acomodación fue en promedio de 1.8 mm para esta población vs 1.66 mm en aquellos que no sintieron mejoría con el uso de lentes de -1.00 (Cuadro 4).

DISCUSIÓN

En otros estudios, se ha tratado de identificar una relación directa entre algún fenómeno acomodativo o adaptativo medible objetivamente en ojos humanos y la mejoría visual nocturna experimentada con diversas corrección miópicas. Kotulac y cols. describieron su hallazgo relacionado con la razón convergencia acomodación a convergencia y su vinculación con el tipo de corrección miópica nocturna preferida por los pacientes (7). Su estudio incluyó mediciones como el estado refractivo neutro (sin estímulo, o "dark focus") medido con optómetro infrarrojo, y concluyó que este estado refractivo neutro tenía una fuerte correlación con el poder de lente óptico al intentar corregir la miopía nocturna, independientemente de la razón convergencia acomodación a convergencia. Leibowitz también menciona que el papel de la vergencia debe ser considerado para la corrección óptica en la miopía nocturna (8). Nuestro estudio se enfocó solamente en los parámetros individuales más prácticos posi-

bles de obtener en el entorno clínico común. Posterior al análisis de los datos recolectados y tomando en cuenta los promedios de las mediciones en las diferentes subpoblaciones, encontramos varios hechos que podemos mencionar como importantes. Primeramente, la miosis inducida con el uso de lentes equivalentes a la mayor amplitud de acomodación fue mayor en promedio en aquellos pacientes quienes reportaron mejoría con el uso de lentes de -0.50 D. Esto aplicó para cuatro de los cinco enunciados del cuestionario (todos, excepto en el enunciado "Tengo dificultad para manejar de noche en lugares desconocidos"). En todas las instancias reportadas donde la miosis fue mayor, esta lo fue por lo menos por 0.5 mm. Aquellos pacientes quienes prefirieron el uso de corrección miópica nocturna de -0.50 D tuvieron una miosis inducida con lentes equivalentes a su mayor amplitud de acomodación de por lo menos 1.5 mm, lo cual no sucedió en aquellos pacientes quienes no prefirieron el uso de esta corrección (excepto en el antes mencionado enunciado, en donde de hecho la miosis fue mayor en quienes no prefirieron el uso de esta corrección). La diferencia entre la miosis inducida con lentes de -0.50 D entre aquellos pacientes quienes prefirieron comparado contra quienes no prefirieron el uso de lentes de -0.50 D fue muy poco significativa (menor por 0.1 mm) en todos los enunciados, excepto en el cuarto en el cual se habla de dificultad para manejar de noche en lugares desconocidos. En esta última instancia, de hecho no hubo diferencia entre la miosis inducida. En aquellos quienes prefirieron el uso de lentes de -1.00 D, ninguna medida de miosis inducida ya fuese con lentes equivalentes a su mayor amplitud de acomodación o con el uso de lentes de -1.00 D correlacionó constantemente entre las categorías analizadas. Quienes reportaron preferencia con el uso de lentes

Cuadro 4. Diferencias en amplitud de acomodación y otras mediciones en quienes reportaron mejoría en general versus quienes no reportaron mejoría en general con el uso de corrección miópica nocturna

	Mejoría con uso de -0.50	Mejoría con uso de -1.00	NO mejoría con uso de - 0.50	NO r con i -1.00
Amplitud de acomodación (D)	- 5.3	-5.3	- 4.80	
Diámetro pupilar en condiciones mesópicas SC (mm)	5	5	5	
Miosis inducida en mayor amplitud de acomodación (mm)	1.7	1.8	1.87	
Miosis inducida con lentes de - 0.50 o -1.00 (mm)	0.1	0.4	0.375	

de -0.50 o -1.00 D tuvieron una amplitud de acomodación en promedio de -5.3 D; la amplitud de acomodación en quienes no reportaron mejoría fue en promedio de -5.145 D, siendo la diferencia estadística de solamente 0.155 D, una medición imposible de obtener en la práctica clínica habitual. No existió diferencia en ninguno de los grupos en cuanto al promedio del diámetro pupilar siendo constante en 5 mm tanto en los que sí como en los que no prefirieron corrección miópica nocturna. Las mismas medidas promedio de miosis inducida con la mayor amplitud de acomodación, con lentes de -0.50 o de -1.00 D no varían por más de 0.2 mm, esto siendo una medida estadística difícilmente dilucidada en la clínica. La miosis inducida con lentes de -0.50 o -1.00 D en todas las poblaciones fue en promedio prácticamente imperceptible.

CONCLUSIONES

El uso de corrección miópica nocturna de -0.50 D produce una mejor experiencia visual nocturna en conductores comparado con el uso de lentes de -1.00 D. Nuestros resultados no encuentran una medición objetiva práctica para predecir qué tipo de corrección miópica nocturna proveer en pacientes sintomáticos. Tomar la amplitud de acomodación como medida predictiva para la satisfacción o la mejoría con corrección miópica nocturna prueba ser algo impráctico, siendo que las medidas estadísticas arrojan diferencias muy pequeñas imposibles de percibir en el entorno clínico habitual. Quizá la única medida que pudiese correlacionar es la miosis inducida con lentes equivalentes a la mayor ampli-

tud de acomodación, sin embargo, es necesario realizar estudios a mayor escala. Se concluye que no existe algún parámetro clínico definitivo que pueda predecir el grado de mejoría con diferentes grados de corrección miópica nocturna.

REFERENCIAS

1. Fejer TP, Girgis R. Night Myopia: Implications for the Young Driver. *Can J Ophthalmol* 1992; 27(4):172-6.
2. Cohen Y, Zadok D, Barkana Y, Shochat Z, Ashkenazi I, Avni I, Morad Y. Relationship between night myopia and night time motor vehicle accidents. *Acta Ophthalmol Scand* 2007; 85(4):367-70.
3. Fejer TP Correction of Night Myopia and Glare for Night Driving. *Can J Ophthalmol* 1995; 30(1):25-7.
4. Arumi P, Chauhan K, Charman WN. Accommodation and acuity under night-driving illumination levels. *Ophthalmic Physiol Opt* 1997; 17(4):291-9.
5. Wachler BS, Hiatt D, Chou B, Christie JP. Reduction of pupil size and halos with minus lenses after laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg* 2004; 20(2):149-54.
6. Mangione CM, Lee PP, Gutierrez PR, Spritzer K, Berry S, Hays RD. Development of the 25-item National Eye Institute Visual Function Questionnaire (VFQ-25). *Arch Ophthalmol* 2001; 119:1050-1058.
7. Kotulak JC, Morse SE, Rabin JC. Optical compensation for night myopia based on dark focus and CA/C ratio. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1995; 36(8):1573-80.
8. Leibowitz HW, Gish KW, Sheehy JB. Role of vergence accommodation in correcting for night myopia. *Am J Optom-Physiol Opt* 1988; 65(5):383-6. 2.