

# Relación entre el eje biométrico del ojo y las características de las estructuras oculares en la miopía

## *Relationship between the biometric ocular axis and characteristics of the ocular structures in myopia*

MARTÍN MARCOS MC<sup>1</sup>, GUTIÉRREZ CARMONA FJ<sup>2</sup>, MURUBE DEL CASTILLO J<sup>3</sup>

### RESUMEN

**Objetivo:** Establecer una relación entre el eje biométrico, las características de los dioptrios oculares y el estado del fondo en el ojo miope.

**Material y métodos:** Estudiamos 300 ojos miopes, realizando un estudio oftalmológico completo y biometría. Los resultados se analizaron estadísticamente.

**Resultados:** Hemos observado diferencias etiológicas en la miopía según el sexo, siendo en los varones siempre de tipo axial, mientras que en las mujeres influyó la queratometría. Comprobamos que no existe una relación entre el grado de refracción y las alteraciones en polo posterior.

**Conclusiones:** En general la miopía fue de tipo axial, influyendo el poder dióptrico corneal en las mujeres pero no en los varones. Existe relación inversa entre la longitud axial y la queratometría. No consideramos la elongación ocular la causa principal de las alteraciones fundoscópicas.

**Palabras clave:** Miopía, biometría.

### SUMMARY

**Objective:** To establish a relationship between the biometric axis, the characteristics of the ocular structures and the state of fundus oculi in the myopic eye.

**Methods:** We carried out a complete ophthalmological study with biometry in 301 myopic eyes. The results were analyzed by statistical studies.

**Results:** We observed etiological differences in myopia according to sex. In men it was always axial myopia, however keratometry had influence in women.

<sup>1</sup> Doctor en Medicina y Cirugía.

<sup>2</sup> Doctor en Medicina y Cirugía. Adjunto de Oftalmología.

<sup>3</sup> Doctor en Medicina y Cirugía. Catedrático de Oftalmología.

We verified that there is not relationship between the refraction degree and the changes in fundus oculi.

**Conclusions:** The myopia was predominantly axial. The corneal dioptric power had influence in women but not in men. An inverse relationship exists between the axial length and keratometry. We do not consider ocular lengthening to be the main cause in alterations of fundus oculi.

**Key words:** Myopia, biometry.

## INTRODUCCION

En 1632 Plepius exploró por primera vez el ojo miope desde el punto de vista anatómico y consideró que se debía a un alargamiento del ojo en su parte posterior.

En cuanto a las alteraciones en el fondo del ojo, existe controversia. Algunos autores piensan que se debe a la distensión del globo ocular, sin embargo es probable que la patogenia sea por motivos genéticos, alteraciones en el desarrollo o por otras causas.

En nuestro estudio vamos a establecer una relación entre el eje biométrico y las características de los dioptrios oculares. Comprobaremos si los ojos miopes tienen un eje anteroposterior mayor que un ojo emélope. Por otra parte, en los casos que no se cumpla esta condición estudiaremos que estructura es la causante de la miopía.

## MATERIAL Y METODOS

En nuestro estudio hemos revisado 800 ojos, de los cuales se han seleccionado 301 casos de miopía.

A todos los pacientes se les hizo anamnesis y exploración ocular completa, realizando refracción (subjativa y objetiva), estudio de polo anterior, tonometría, examen de fondo de ojo y estudio de la motilidad ocular. Así se seleccionó la muestra control a la que realizamos estudio biométrico con ecografía A y B.

Para la realización de la ecografía A se establecieron unos parámetros constantes:

- Nivel de ganancia: 190
- Velocidad de propagación en vítreo y humor acuoso: 1532 m/sg.
- Velocidad de propagación en cristalino: 1641 m/sg.

Todos los datos obtenidos se almacenaron en un archivo informatizado, aplicando un programa de análisis estadístico, utilizando como base de datos microsoftaces y hoja de cálculo excel.

Por último analizamos estadísticamente todos los resultados. De todos los parámetros cuantitativos hallamos la media y desviación estandar utilizando un nivel de confianza del 99% ( $P < 0,01$ ).

Las relaciones entre las distintas variables se analizaron mediante la prueba estadística de la correlación. Calculamos ecuaciones de regresión con el fin de estudiar una variable cuantitativa en función de otra.

Por último, aplicamos la prueba estadística de homogeneidad de la media para comparar variables de diferentes muestras seleccionadas.

## RESULTADOS

La edad media de los pacientes fue de 42,88 21,02 años con un ligero predominio del sexo femenino (53,82 %) sobre el masculino (46,17 %).

El valor medio de la refracción subjativa fue de -6,68 6,94 dioptrías y el de la objetiva -6,81 6,95 dioptrías. La queratometría media fue de 44,86 1,73 dioptrías.

Del estudio biométrico se obtuvo una longitud axial (LA) media de 25,55 3,22 mm, la profundidad de la cámara anterior fue de 3,45 0,39 mm, el valor medio del cristalino de 4,16 0,31 mm y la longitud de la cámara vítrea (CV) era de 17,07 3,30 mm (tabla 1).

La miopía se produjo en la mayoría de los pacientes por un aumento de la LA debido fundamentalmente a una elongación de la CV.

Tabla 1. Valores biométricos del globo ocular

	EDAD	ECOGRAFÍA A			
		LONG. AXIAL	C.A.	CRISTALINO	VÍTREO
MEDIA	42,887	25,550	3,451	4,168	17,073
D.S.	21,023	3,225	0,391	0,311	3,309
C.V.	49,02	12,624	11,335	7,483	19,382

En relación con el sexo, en los hombres, con una media de equivalente esférico de -8,06 7,46 dioptrías, la LA fué de 26,16 3,41 mm. Observamos un ligero aumento respecto a la media de la longitud de la CV, siendo de 17,74 3,59.

Sin embargo, la queratometría no experimentó una variación significativa, esta fue de 44,42 1,70 dioptrías.

En las mujeres vimos que para un equivalente esférico medio de -6,78 6,60 dioptrías, la LA media era de 25,02 2,95 mm y la profundidad de la CV de 16,50 2,92 mm. En cuanto a la queratometría, aquí detectamos una variación respecto a la media, siendo de 45,25 1,66 dioptrías. Por lo tanto, deducimos que el poder dióptrico corneal ha tenido influencia en la refracción final. Para comprobarlo aplicamos la prueba estadística de la homogeneidad de la media (tabla 2).

Por otro lado, estudiamos que estructura del dioptrio ocular es la responsable de la miopía en los ojos con un eje anteroposterior menor del que correspondería por el grado de

refracción. Para seleccionar estos globos oculares aplicamos una ecuación de regresión para cada caso particular. Después comparamos la muestra obtenida con la muestra global utilizando el método de homogeneidad de la media, detectando una diferencia estadísticamente significativa en la queratometría, que es mayor en estos casos (Tabla 3).

## DISCUSION

En general se admite que los estados de refracción están determinados por el diámetro ocular y que las ametropías están causadas por variación en la LA (1,2).

Hasta ahora los estudios biométricos de ojos miopes demuestran que se produce un aumento mayor del eje anteroposterior que del resto de las estructuras (3). Bullimore y col. (4) obtuvieron resultados similares, no apreciando modificación en la curvatura corneal, profundidad de la cámara anterior ni espesor del cristalino. Sin embargo, en nues-

Tabla 2. Variación de los valores biométricos en la miopia en relación con el sexo

	m(H)-m(M)	S <sub>d</sub>	2s <sub>d</sub>	2,6s <sub>d</sub>	Homogéneas
Edad	-0,90	2,407	4,815	6,259	Sí
K media	-0,83	0,170	0,340	0,442	No (p<0,01)
Equiv. esf. (subj.)	-1,37	0,815	1,629	2,118	Sí
Equiv. esf. (obj.)	-1,28	0,819	1,638	2,129	Sí
Long. axial	1,14	0,371	0,742	0,965	No (p<0,01)
CA	-0,01	0,045	0,091	0,118	Sí
Cristalino	-0,01	0,036	0,071	0,093	Sí
Vítreo	1,24	0,382	0,764	0,993	No (p<0,01)
PIO	-0,76	0,524	1,047	1,361	Sí

Tabla 3. Alteración de los dióptricos oculares en ojos miopes con baja longitud axial

	m(G)-m(S)	S <sub>d</sub>	2s <sub>d</sub>	2,6s <sub>d</sub>	Homogéneas
K media	-0,815	0,166	0,333	0,432	No (p<0,01)
CA	-0,096	0,041	0,083	0,108	No (p<0,05)
Cristalino	0,058	0,033	0,065	0,085	Sí
Vítreo	0,727	0,338	0,677	0,880	No (p<0,05)
Edad	-1,270	2,213	4,427	5,755	Sí

tro estudio hemos observado que aunque la LA es la variable con mayor repercusión en la miopía, el poder dióptrico corneal también influyó en la refracción final en las mujeres.

En los ojos miopes con un eje anteroposterior discordante con el grado de refracción, hemos comprobado que existen diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ) en la queratometría. De manera que el valor de la queratometría es mayor en los globos oculares con LA baja. Este hallazgo es opuesto a lo descrito por Grosvenor (5), que encontró córneas planas en ojos miopes con LA menor a la esperada.

En nuestro estudio, el 33% de los ojos presentaron lesiones en polo posterior, apareciendo en general a partir de una LA de 28,26 mm. Sin embargo, no podemos confirmar que las lesiones se deban a distensión de la esclera como defienden otros autores (6,7,8,9,10); ya que hemos observado ojos con elevada miopía y fondo de ojo normal, encontrando que la mayoría presentaban una córnea muy curva. Y ojos con baja miopía, con una coriorretinosis miópica desproporcionalmente grave, observando que en la mayoría existe un córnea muy plana.

## CONCLUSIONES

1. La causa mas frecuente de miopía fue el aumento de la longitud axial. Sin embargo en relación con el sexo, en los varones la miopía fue siempre de tipo axial, independientemente del poder dióptrico corneal; en las mujeres, aunque la longitud axial fue la variable con mayor influencia, también tuvo gran repercusión la queratometría.

2. Hemos comprobado que en los ojos con longitud axial menor a la que cabría

esperar por su refracción, existe un mayor valor dióptrico corneal.

3. No hemos encontrado una relación directamente proporcional entre el grado de miopía y las lesiones en polo posterior. Por tanto, no consideramos que la elongación ocular sea la causa principal de las alteraciones en el fondo del ojo.

## BIBLIOGRAFIA

- Garner L F, Meng C K, Grosvenor T P, Mohidin N. Ocular dimensions and refractive power in malay and melanesian children. *Ophthalmic Physiol Opt* 1990; 10(3): 234-238.
- Garner L F, Yap M K, Kinnear R F, Frith M J. Ocular dimensions and refraction in tibetan children. *Optom Vis Sci* 1995; 72(4): 266-271.
- Dolzhich G I, Shurygina I P, Shapovalona V M. Eyeball shape in children with emmetropia and myopia. *Vestn Oftalmol* 1991; 107(4): 46-49.
- Bullimore M A, Gilmartin B, Royston J M. Steady-state accommodation and ocular biometry in late-onset myopia. *Doc Ophthalmol* 1992; 80(2): 143-155.
- Grosvenor T. High axial length corneal radius ratio as a risk factor in the development of myopia. *Am J Optom Physiol Opt* 1988; 65(9): 689-696.
- Funata M, Tokoro T. Scleral change in experimentally myopic monkeys. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1990; 228(2): 174-179.
- Curtin B J, Karlin D B. Axial length measurements and fundus changes of the myopic eye. *Am J Ophthalmol* 1971; 71: 42.
- Curtin B J, Teng C C. Scleral changes in pathological myopia. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1957; 62: 777.
- Pierro L, Mischi M, Brancato R. Relationship between axial length and macular lesions in myopic eyes. *Clin Ocul* 1990; 5: 341-343.
- Vidic B, Lerchner H. Long-term biometric results in glaucoma in children. *Fortschr Ophthalmol* 1990; 87(1): 25-27.