

# TENSION OCULAR Y AMETROPIAS

DOCTOR ANGEL HERNANDEZ L. (Bogotá)

**OBJETO DE INVESTIGACION:**

Observar el comportamiento tensional de las ametropías bajo la acción de los fármacos: Pilocarpina, Glaucoral y Atropina.

**Material y Métodos:**

- a) Material; Miopías superiores a -6.00 dioptrías.  
Miopías inferiores a -6.00 dioptrías.

## TENSION OCULAR Y AMETROPIAS

Hipermetropías superiores a +2.00 dioptrías.

Emétropes.

b) Métodos: Tonometría basal por los siguientes procedimientos:

Aplanática de Goldman.

Electrónica de Mackay Mark.

Schiotz con dos pesas y normograma de Friedenwald.

Neumática de Durham & Langham.

*Otros datos biométricos complementarios fueron:*

Refracción: prueba de lectura comprobando las variaciones tensionales con el tonómetro de Durham & Langham. Presión venosa episcleral por el método de aplanación. Tonografía de Grant. Flujo de producción de acuoso (F) Eco-Oftalmometría por ultrasonido y coeficiente de rigidez escleral calculado por el sistema de Friedenwald y Goldman.

Además, espesor corneal, diámetros corneales, profundidad de cámara anterior y exoftalmometría, datos estos últimos que, por carecer de importancia e invariabilidad a la medicación utilizada, no fueron tenidos en consideración.

Una vez anotados los datos basales, es decir previos a la administración de la droga, se suministró a cada paciente una dosis de Pilocarpina al 2% una vez al día en forma de colirio, de preferencia al acostarse, y una tableta de Glaucoral al levantarse durante diez días seguidos, para posteriormente repetir los datos biométricos y tonométricos que consideramos de importancia.

Una vez conocidos estos resultados se cambió la medicación por una gota diaria de Atropina al 1% en colirio, al acostarse, en forma consecutiva también por diez días, para finalmente repetir la refracción y los datos tonométricos y biométricos anteriormente controlados.

Es importante anotar que se hizo hincapié en observar las cifras tensionales corneales y esclerales cuando el procedimiento lo permitía, como sucedió en el método de Mackay y Durham & Langham.

## COLOQUIO SOBRE MIOPIA

### *Resultados y comentarios:*

Observando comparativamente los cuadros podemos apreciar:

1º No se observó variación significativa en la refracción.

2º La tensión aplanática desciende con la primera medicación, y aumenta su valor inicial con la segunda droga.

3º En la tonometría de Mackay Mark, obsérvese la diferencia tensional existente entre córnea y esclera.

4º La tonometría de Schlotz varía paralelamente con la de Goldman.

5º La diferencia entre la tensión corneal y escleral es muy notoria en los miopes y prácticamente no existe entre los hipermétropes y emétropes.

6º En cuanto a la tonometría luego de realizar la prueba de lectura, ejercicio en el cual se mantuvo en juego el mecanismo acomodativo durante 45 minutos, se observa que la diferencia tensional entre córnea y esclera se acentúa, especialmente en el grupo de los miopes altos.

7º La presión venosa episcleral es ligeramente más alta en los hipermétropes que en los miopes y emétropes.

8º El coeficiente de drenaje en la tonografía de Grant es menor en los miopes, un poco por debajo de lo normal, y bueno o normal en los hipermétropes y emétropes.

9º El flujo de producción acuoso (G) está disminuido en los miopes y es normal en hipermétropes y emétropes.

10º Los ojos miopes tienen una longitud axial mayor que los emétropes. Los hipermétropes muestran un eje axial inferior a los emétropes.

11 El coeficiente de rigidez escleral es menor en los miopes que en los hipermétropes y emétropes.

### *Comentarios:*

Consideramos importante hacer una anotación a la medición de las tensiones esclerales en el sentido de su veracidad: los tonómetros empleados para esta prueba no están calibrados específicamente para hacer mediciones esclerales y por consiguiente sus resultados pertenecen al campo puramente investigativo.

## TENSION OCULAR Y AMETROPIAS

Nos llamó mucho la atención el hecho de hallar de manera constante esta gran diferencia entre las tensiones corneales y esclerales en los miopes, razón por la cual no lo consideramos un error de técnica ni del aparato.

Corrobora esta sospecha el hecho de hallar en la gran mayoría de los casos de hipermetropía tensiones esclerales iguales o inferiores a las corneales, y en los emétropes, tendencia excesiva a la similitud.

Por esta razón, consideramos un hallazgo de importancia esta diferencia, la cual, unida a otros factores como la elongación del globo ocular, la disminución de la rigidez escleral, etc., puede abrir un camino más en el estudio de la etiopatogenia de la miopía, tema todavía desafortunadamente muy desconocido y causa considerable de ceguera.

Todas estas conclusiones, sumadas a los hallazgos de otros investigadores que aseveran la frecuencia de hipertensión intraocular relativa en los miopes, la normotensión en los emétropes y la hipotensión en los hipermétropes, nos están llevando claramente a concluir que hay factores tendientes a distender el globo ocular, tales como el aumento de la tensión y la disminución de la rigidez escleral, altamente comprometidos en la progresión de la miopía.

Dilucidar si se trata de una enfermedad propia de la esclera como una colagenosis, un aumento tensional que degenere progresiva y paulatinamente las paredes de ojo o factores acomodativos que desencadenan alguno de los mecanismos anteriormente anotados, es todavía un amplio e inexplorado campo de la investigación.

### *Resumen:*

Se estudiaron comparativamente pacientes miopes, hipermétropes y emétropes bajo la acción de la Pilocarpina, Glauconal y Atropina.

Como hallazgo de importancia se anota el haber encontrado una diferencia considerable entre la tensión corneal y la escleral en los miopes, hecho que se acentúa con los esfuerzos acomodativos.

La tensión intraocular tiende a ser más elevada en los miopes e inferior a la normal en los hipermétropes.

**COLOQUIO SOBRE MIOPIA**

CIFRAS PROMEDIO PARA 27 OJOS MIOPIES CON REFRACCION SUPERIOR A -6.00 DIOPTRIAS (I)

Cifras Basales			Pilocarpina Glaucoral		Atropina	
Refracción	-13.50	D	-----	-----	-13.70	D
T. aplanática (G) =	14.50	mm.Hg.	12.50	mm.Hg.	14.50	mm.Hg.
T. Mackay Mark =	12.5/16.0	mm.Hg.	-----	-----	-----	-----
T. Schiotz (F) =	18	mm.Hg.	16.0	mm.Hg.	17.40	mm.Hg.
Tensión D&L =	10.5/14.0	mm.Hg.	9.4/13.2	mm.Hg.	12.0/15.0	mm.Hg.
Prueba lectura D&L =	10.5/17.5	mm.Hg.	11/16.0	mm.Hg.	12.0/17.0	mm.Hg.

CIFRAS PROMEDIO PARA 27 OJOS MIOPIES CON REFRACCION SUPERIOR A -6.00 DIOPTRIAS (II)

Cifras Basales		Pilocarpina Glaucoral		Atropina	
Pv. epiescleral =	8.0 mm.Hg.	7.0	mm.Hg.	8.0	mm.Hg.
Tonografia de Grant =	Po: 14.2 C: 0.18	-----	-----	-----	-----
F. de producción acuoso =	F: 0.76 micL/min	-----	-----	-----	-----
Eco- oftalmometria =	26.0 mm.	-----	-----	-----	-----
Co. rigidez escleral (F) =	0.014	0.015	-----	0.017	-----
Co. rigidez escleral (G) =	0.022	0.022	-----	0.022	-----

**TENSION OCULAR Y AMETROPIAS**

CIFRAS PROMEDIO PARA 18 OJOS MIOPE CON REFRACCION (I)  
INFERIOR A -6.00 DIOPTRIAS

Cifras Basales		Pilocarpina Glaucoral		Atropina	
Refracción	-3.16 D			-3.0	D
T. aplanática (G) =	15.0 mm.Hg.	12.2	mm.Hg.	14.0	mm.Hg.
T. Mackay Mark =	13.0/18.0 mm.Hg.				
T. Schiötz (F) =	18 mm.Hg.	15.0	mm.Hg.	17.0	mm.Hg.
Tensión D&L =	12.0/18.0 mm.Hg.	9.0/12.0	mm.Hg.	13.0/14.0	mm.Hg.
Prueba lectura D&L =	13.0/18.0 mm.Hg.	12.0/15.0	mm.Hg.	11.0/15.0	mm.Hg.

CIFRAS PROMEDIO PARA 18 OJOS MIOPE CON REFRACCION (II)  
INFERIOR A -6.00 DIOPTRIAS

Cifras Basales		Pilocarpina Glaucoral		Atropina	
Pv. episcleral =	8.0 mm.Hg.	7.0	mm.Hg.	8.0	mm.Hg.
Tonografía de Grant =	Po: 16.0 C: 0.19				
F. de producción acuoso =	F: 1.32 micL/min				
Eco-oftalmometría =	23.0 mm.				
Co. rigidez escleral (F) =	0.019	0.020		0.019	
Co. rigidez escleral (G) =	0.025	0.025		0.024	

**COLOQUIO SOBRE MIOPIA**

CIFRAS PROMEDIO PARA 5 OJOS CON HIPERMETROPIA (I)  
SUPERIOR A +2.00 DIOPTRIAS

Cifras Basales		Pilocarpina Glaucoral		Atropina	
Refracción	+4.00 D			+4.75	D
T. aplanática (G)	= 13.5 mm.Hg.	8.8	mm.Hg.	12.4	mm.Hg.
T. Mackay Mark	= 9.3/12.0 mm.Hg.				
T. Schiötz (F)	= 12.4 mm.Hg.	11.0	mm.Hg.	14.6	mm.Hg.
Tensión D&L	= 10.0/12.0 mm.Hg.	9.0/12.0	mm.Hg.	10.0/14.5	mm.Hg.
Prueba lectura D&L	= 11.0/15.0 mm.Hg.	11.6/14.0	mm.Hg.	11.0/16.0	mm.Hg.

CIFRAS PROMEDIO PARA 5 OJOS CON HIPERMETROPIA (II)  
SUPERIOR A +2.00 DIOPTRIAS

Cifras Basales		Pilocarpina Glaucoral		Atropina	
Pv. epiescleral	= 8.6 mm.Hg.	9.6	mm.Hg.	7.2	mm.Hg.
Tonografía de Grant	= Po:14.0/C:0.25				
F. de producción acuoso	= 1.410 MicL/min				
Eco-oftalmometría	= 20.0 mm.				
Co. rigidez escleral (F)	= 0.027	0.028		0.024	
Co. rigidez escleral (G)	= 0.026	0.032		0.028	

**TENSION OCULAR Y AMETROPIAS**

CIFRAS PROMEDIO PARA 10 OJOS EMETROPES (I)

Cifras Basales	Pilocarpina	Glaucoral	Atropina	
Refracción = Neutro	Neutro		+0.32	D
T. aplanática (G) = 14.0 mm.Hg.	12.0	mm.Hg.	14.5	mm.Hg.
T. Mackay Mark = 14.0/17.0 mm.Hg.	—	—	—	—
T. Schiotz (F) = 15 mm.Hg.	15.0	mm.Hg.	16.3	mm.Hg.
Tensión D&L = 12.0/13.0 mm.Hg.	10.0/9.5	mm.Hg.	12.0/13.0	mm.Hg.
Prueba lectura D&L = 12.0/13.0 mm.Hg.	10.0/10.5	mm.Hg.	12.0/13.0	mm.Hg.

CIFRAS PROMEDIO PARA 10 OJOS EMETROPES (II)

Cifras Basales	Pilocarpina	Glaucoral	Atropina	
Pv. episcleral = 7.0 mm.Hg.	7.0	mm.Hg.	7.0	mm.Hg.
Tonografía de Grant = Po:16.0/C:20.0	—	—	—	—
F. de producción acuoso = 1.930 MicL/min	—	—	—	—
Eco-oftalmometría = 21.7 mm.	—	—	—	—
Co. rigidez escleral (F) = 0.023	0.022	—	0.022	—
Co. rigidez escleral (G) = 0.025	0.026	—	0.024	—

#### COLOQUIO SOBRE MIOPIA

DOCTOR VASCO POSADA:

En consideración el trabajo del doctor Angel Hernández. ¿Alguno tiene una pregunta, una observación a este interesante tema que abre para el oftalmólogo corriente un sinnúmero de posibilidades y de facilidades y que abre ciertos interrogantes que no han existido?

DOCTOR JOSE I. BARRAQUER

Quisiera que el doctor Hernández nos aclarase qué diferencias ha observado entre uno y otro grupo en la modificación de la tensión antes y después de los ejercicios de acomodación, o mejor dicho de la prueba de lectura, pues hay algunos miopes que no acomodan.

DOCTOR HERNANDEZ:

Bueno, a la gran mayoría de los casos que fueron examinados se les hizo la prueba de lectura con corrección y encontramos que antes había una cifra, y que al hacer media hora de lectura continua se apreciaba un alza más que en la tensión corneal, en la tensión escleral. Esto nos hace pensar que el mecanismo acomodativo, por ser tracción sobre el cuerpo ciliar y sobre la coroides, provoque por algún mecanismo, una mayor producción de humor acuoso o aumenta la tensión de la esclera en ese momento para que el tonómetro nos marque un aumento de la cifra.

DOCTOR VASCO POSADA:

Doctor Hernández, usted dice que en el miope de menos de 6 dioptrías la tonometría era mayor en la prueba de lectura...

DOCTOR HERNANDEZ:

No, en los de más de 6 se aprecia con más claridad que después de la prueba de lectura, la tensión aumenta mucho más.

DOCTOR VASCO POSADA:

En los de más de 6 dioptrías.

## TENSION OCULAR Y AMETRÓPIAS

### DOCTOR HERNANDEZ:

En los de más de 6 dioptrías. En los de menos de 6 hay un discreto cambio y en los hipermétropes y los emétropes no se aprecia ningún cambio con la prueba de lectura.

### DOCTOR VASCO POSADA:

Bueno, para mí estos datos son muy admirables. Realmente yo he caminado por estos sitios de la presión corneal y escleral pero no he caminado orientadamente, sino divagando. Pero por ejemplo se viene a mi mente lo siguiente: ustedes recuerdan que unos de los tratamientos que hicieron algunos especialistas hace muchos años para el tratamiento de la miopía progresiva era la tenotomía de los rectos internos. Ellos tenían la teoría de que el paciente al acomodar y al hacer convergencias aumentaba la presión del ojo facilitando el crecimiento progresivo de la miopía, y entonces aconsejaban cortar los rectos internos para evitar esa presión indirecta. Ese era un tratamiento un poco ilógico, y nadie hoy en día podría hacer esto; pero viendo estos datos que nos da el doctor Hernández, se nos viene a la mente la posibilidad de que en una esclera más delgada la presión de los rectos internos pueda aumentar indirectamente la presión ocular y darnos una medida mayor cuando tomamos la presión del ojo sobre la esclera. Esto cuando el sujeto ha acomodado un rato y ha producido una contrapresión sostenida sobre el ojo a través de la esclera.

Desde el punto de vista práctico, es útil conocer los resultados de la presión escleral y sus variaciones, ya que existen muchos pacientes con córneas muy sensibles, blefaroespasma, o lesiones corneales, que hacen imposible una buena toma de la presión intraocular.

Cuando no tenemos un tonómetro especial para tomar tensiones en estos casos difíciles, podemos utilizar un tonómetro corriente de Schiotz, sobre la esclera, y nos da un dato aproximado de la presión del ojo.

En algunos casos yo he encontrado que los datos obtenidos en córnea en comparación con los de la esclera no correspondían muy exactamente, pero no he tenido tiempo de hacer un estudio completo sobre esto.

El trabajo del doctor Hernández es muy orientado en todo sentido y nos da una pauta muy clara sobre estos valores.

#### COLOQUIO SOBRE MIOPIA

Después de este trabajo en ojos no operados, podrá hacerse algo semejante en ojos intervenidos y podemos obtener conclusiones de mucho interés.

El trabajo del doctor Hernández abre un campo a la investigación, y significa un avance en este tan delicado tema.

DOCTOR ZOILO CUELLAR:

Doctor Hernández, ¿los pacientes se midieron en la prueba de lectura solamente con la corrección? Es decir, ¿no se hizo comprobación de lectura sin corrección?

DOCTOR HERNANDEZ:

Eso quería decir; que la observación del doctor Vasco Posada tal vez me ayude a responder un poco más directamente la pregunta del doctor Barraquer. Entre los pacientes que tenían miopía muy alta fueron explorados muchos que tenían miopía unilateral, precisamente en los casos que se iban a preparar para queratomileusis. Se les hacía primero el estudio de su miopía; aquellos casos que tenían agudezas visuales muy bajas y que desde luego no llevaban corrección, leían simplemente de 5 cm o 12 cm; en esa forma hacían la prueba de lectura. Yo creo que aquí había poca influencia del factor acomodativo y la explicación que da el doctor Vasco de la debilidad escleral pueda tal vez orientarnos o explicarnos un poco por qué en estos casos también se subía la presión escleral cuando el paciente hacía la prueba de lectura.

DOCTOR CUELLAR:

Se me ocurre en estos momentos pensar en otro factor de incremento tensional de origen exógeno que era el que anotaban los que han estado trabajando sobre pruebas tonométricas. Que en cierto grupo de pacientes muy nerviosos se produce una co-contracción de los cuatro rectos, produciendo un aumento de la presión ocular al aumentar el empuje del contenido orbitario contra el polo posterior del ojo. Es sabido que el paciente miope tiende a disminuir la longitud antero-posterior del ojo ocluyendo y presionando los párpados. No sé hasta dónde pueda ser posible que ese factor exógeno, cuando ciertamente en esos ojos muy miopes no existe, por

#### TENSION OCULAR Y AMETROPIAS

lo menos no podemos comprobar, ningún tipo de acomodación, podría incrementar el alza de la tensión ocular. Si hay alguien en la sala que quiera interpelar esto, o dar su opinión, les agradeceríamos mucho, puesto que, como ha dicho el doctor Vasco, es de notable importancia, de notable actualidad esta acción de la tensión ocular sobre la posible evolución de la miopía.

DOCTOR SILVA:

Con respecto a la observación del doctor Cuéllar, solamente quisiera anotar que encontramos en un alumno piloto, que a su ingreso tenía 20/20 visión, y que estaba volando desde hacía dos años, siendo ya un cadete de segundo año y un poco neurótico, una crisis al parecer histérica, y al estar volando casi se estrella. Inmediatamente fue llevado al hospital y al hacer examen de refracción vimos que tenía una miopía con astigmatismo -2 y -1 y luego esa miopía, con el tratamiento siquiátrico, desapareció nuevamente y alcanzó una visión de 20/20.

DOCTOR CUELLAR:

Yo creo que ese caso se pueda explicar ciertamente desde un punto de vista puramente espasmódico a nivel del cuerpo ciliar. ¿Hay alguna otra anotación sobre este tema? ¿El profesor François quisiera anotar algo sobre el particular?

PROFESOR FRANÇOIS:

Yo creo que estas experiencias son muy interesantes, pero que deben continuarse, para saber cuáles son los factores que intervienen.

DOCTOR CUELLAR:

Mil gracias profesor François. Si no hay ninguna otra anotación, seguimos con el tema de la tarde en el campo de la corrección de la miopía desde el punto de vista óptico, en la voz del doctor Hernando Henao, de Bogotá.