

# FISIO-PATOLOGIA DE LA MIOPIA

Pr. Agr. P. DESVIGNES: (París)

Aunque la miopía es uno de los problemas más importantes de la oftalmología, se habla poco de ella en los congresos y en los coloquios. Y sin embargo, la miopía evolutiva es generadora de atrofas corio-retinianas y de desprendimientos retinianos que pueden conducir a una ceguera total.

Desafortunadamente, a pesar de enormes progresos, nuestra terapéutica para esas lesiones que son un estado terminal de la evolución de la miopía son todavía inciertas y de eficacia dudosa. Esa es la razón por la cual parece útil abordar el problema de la miopía en su estado inicial para tratar de detener su evolución e impedir sus complicaciones graves.

En primer lugar, recordaré el significado de la miopía, las causas de esta malformación, y finalmente, las perspectivas terapéuticas.

*¿Qué es un ojo miope?*

Desde el punto de vista óptico, un ojo miope es aquel en el cual el foco conjugado de la retina por su relación a un sistema dióptrico complejo constituido por el cristalino y la córnea, está situado a una distancia tanto más cercana al ojo, cuanto este es más miope.

STEIGER en 1913 había mostrado ya que las diferentes partes de los dióptricos oculares están sujetos a variaciones normales.

El eje antero-posterior del ojo oscila entre 22 a 25 milímetros, el radio de curvatura de la córnea varía de 5 a 8 o 9 dioptrías, pero esas variaciones no son importantes si están compensadas y si el foco conjugado de la retina permanece en el infinito. NAWAS ha demostrado que la refracción del ojo es la expresión matemática de un estado de equilibrio anatómico.

La miopía es una ruptura de ese equilibrio debida con mucha frecuencia a una elongación excesiva del eje antero-posterior. Esta es la miopía

## FISIO-PATOLOGIA DE LA MIOPIA

antiguamente denominada axil; la miopía de curvatura es poco frecuente. No tomaré en consideración la miopía de índice provocada bien sea por un comienzo de catarata, bien sea por un ligero problema de los medios (en las uveítis), ni la miopía pasajera debida a ciertos medicamentos químicos (sulfamidas, arsenicales, diuréticos).

### *A qué se debe esa elongación excesiva del eje antero-posterior del globo*

Las experiencias clínicas nos demuestran que la miopía aparece generalmente hacia los 5-6 años y algunas veces es consecutiva a una hipermetropía. Progresa más o menos rápidamente, quizás más de un lado que de otro, durante el período de crecimiento del individuo y se estabiliza hacia los 20-25 años. Puede reanudar su progresión más tarde, en la mujer con ocasión de un embarazo o de una deficiencia del estado general.

La ecografía permite medir el eje antero-posterior del ojo, y apreciar sus variaciones. Estas se producen más que todo a costa del segmento posterior del ojo. En las miopías fuertes, el segmento anterior del ojo es llevado un poco hacia afuera de la órbita por la dilatación del segmento posterior, simulando una exoftalmia.

Muchas hipótesis han tratado de explicar esta evolución: exceso de acomodación en el trabajo de cerca (la famosa miopía escolar), estiramiento del polo posterior por el nervio óptico, compresión del globo por los músculos oblicuos, etc... Todas estas teorías han caído en el olvido. NAWAS cree que el adelgazamiento de la esclera, cuyo espesor de 6 a 8/10 de milímetro según las regiones, pasa a ser de 1 a 3/10 de milímetro, es provocada por degeneración de la retina.

Parece más lógico creer lo contrario, es decir, que las lesiones corio-retinianas, de aparición frecuentemente tardías, son las consecuencias de los mismos procesos que acarrean la miopía.

Nos hemos preguntado qué elemento puede unir esos fenómenos en ese mal que coincide con el período de crecimiento. Ahora bien; durante ese período las necesidades de Ion Calcio son considerables. Expresadas en miligramos por kilogramo de peso, las necesidades diarias de Ca son de aproximadamente 40 mg. en los primeros meses, se aumenta a 20 mg. hacia los 4 años, para elevarse a 50 mg. de 16 a 20 años. Para un adulto son de 7 a 9 mg. En el curso del embarazo y de la lactancia las necesidades de Ca se multiplican por 3. Es durante esos mismos períodos que la miopía se agrava. Entonces se puede pensar que exista alguna relación entre esas necesidades

#### COLOQUIO SOBRE MIOPIA

de calcio y la miopía y que ella es la manifestación local de un problema enzimático del metabolismo fósforo-calcio.

La curva de SHERMANN y HAWLEY que muestra las necesidades de calcio se puede sobreponer a los períodos de la evolución de la miopía.

El metabolismo fósforo-calcio está regido por diferentes hormonas entre las cuales las paratiroides son las más conocidas, y por enzimas dentro de las cuales la vitamina D ha sido la más estudiada por la fijación de Ca en los huesos. Sin embargo las manifestaciones de origen paratiroidiano no parecen influenciar particularmente la miopía y la relación entre el raquitismo y la miopía no ha podido ser precisada; la esclera es un tejido mesodérmico constituido principalmente de colágeno rico en glicina (1/3 de los ácidos aminados de la esclera) prolina, hidroxiprolina (que no existe sino prácticamente en el colágeno), y en un ácido aminado raro: la hidroxilisina. No existen triptófanos y muy pocos ácidos aminados sulfúricos. En 1955 GARZINO examinando en el microscopio electrónico la textura de la esclera en ojos afectados de estafiloma miópico, encontró que las fibrillas colágenas tenían en ese caso un diámetro inferior al normal y que estaban embebidas en una sustancia fundamental poco importante. Hay entonces una modificación bioquímica del colágeno y la miopía puede ser así considerada como una afección del colágeno (DESUSCLADE). Nosotros ignoramos la razón de esta afección, pero como su evolución es calculada sobre el aumento de las necesidades en Ion Calcio por el organismo, es lógico pensar que existe una relación entre las dos.

C. y G. DESUSCLADE han tenido la idea de utilizar la vitamina E, producto específico de las colagenasas como lo habían demostrado los trabajos de ROY STEINBERG en 1941 y de D. WINGHAM en 1942. ROUHER y SOLE han dado en 1965 el resultado del tratamiento de 400 casos de miopía establecido en ocho años. Ellos comprobaron una moderación de la evolución de la miopía que no había aumentado en promedio sino de 0.36 dioptrías por año, mientras que en ausencia de tratamiento tiene una agravación promedio de 0.66 dioptrías. No se conoce bien la acción de los tocoferoles pero hay una tendencia cada vez mayor de considerar que sus propiedades antioxidantes son secundarias, y se atribuye a los tocoferoles un papel importante dentro de un sistema enzimático como transportador de electrones.

La vitamina E juega también un papel en el metabolismo del calcio, ya que en la distrofia muscular que aparece en las carencias de vitamina E, la creatinuria va acompañada de calcificación en el interior de los múscu-

## FISIO-PATOLOGIA DE LA MIOPIA

los afectados. Es interesante comprobar que en esas distrofias musculares se comprueba, como en la esclera de los ojos miopes, una disminución en el diámetro de las fibras colagénicas y un aumento de la substancia fundamental. Esos resultados terapéuticos eran alentadores, pero aún insuficientes ya que la evolución de la miopía no estaba detenida sino a medias.

Esa es la razón por la cual, luego de haber estudiado exhaustivamente los diversos trabajos publicados sobre el tema, nos propusimos la hipótesis de trabajo siguiente: la miopía evolutiva puede ser considerada como una afección del colágeno que afecta la esclera, unida a un problema del metabolismo fósforo-calcio, a una insuficiencia de los ácidos aminados esenciales, y a una perturbación enzimática de los tocoferoles.

Si esa hipótesis fuera exacta, se podría esperar impedir la aparición de las complicaciones tardías de la miopía (degeneración corio-retiniana progresiva en la cual el progreso es quizás idéntico a la degeneración escleral, degeneración del vítreo y desprendimiento de la retina). Esa hipótesis de trabajo debería conducir a los investigadores hacia trabajos que permitieran confirmar, modificar, u orientar la investigación en otra dirección.

De ahí que ahora se pueda afirmar que la miopía es una afección grave del ojo que no lleva consigo problemas importantes sino tardíamente, pero en ese estado la terapéutica ha perdido ya parte de su eficacia y es engañosa a causa de que las lesiones anatómicas y funcionales se han vuelto irreversibles.

Es por eso que esos diferentes problemas metabólicos debieran ser tratados y corregidos en la juventud.

### *Y así aparecen las consecuencias terapéuticas*

La corrección óptica de la miopía por medio de anteojos o prótesis de contacto es evidentemente útil, pero totalmente insuficiente.

La miopía es siempre una afección que necesita un tratamiento médico desde una tierna edad. En efecto, la perturbación metabólica y enzimática está probablemente ligada a varias molestias.

La transmisión de la miopía se lleva a cabo bien sea por dominio autosómico, frecuentemente irregular, bien sea siguiendo el modo recesivo porque el número de factores genotípicos es elevado. Se hace imposible calcular la cifra probable de descendientes miopes. Las posibilidades terapéuticas están

#### COLOQUIO SOBRE MIOPIA

todavía en la infancia. Todas las medicaciones propuestas hasta ahora son inciertas porque probablemente han sido insuficientes o mal dirigidas. La que nosotros proponemos no ha proporcionado ya resultados sustanciales, pero es necesario que sea empleada por numerosos oftalmólogos y durante varios años para poder apreciar su verdadero valor. Esa terapéutica es la consecuencia de consideraciones anteriores. Basada en hipótesis viables pero sin verificar completamente todavía, se deberá modificar ulteriormente tal vez, pero en el estado actual, se justifica por la necesidad de impedir las complicaciones graves de la miopía. Así que es una calcioterapia verdadera y útil asociada a la vitamina E que constiuye el principio de este tratamiento.

Ahora bien; la fijación del calcio en el organismo, sea a nivel de los huesos, sea en los otros tejidos, es un problema biológico difícil de resolver, como lo ha expuesto el profesor Y. DAOUL en dos reportes ante la Sociedad Francesa de Higiene alimenticia en 1955. La fijación de calcio pone en juego diversos factores, entre los cuales los más importantes son:

1. La forma de calcio ingerido, y particularmente, la relación que existe entre el calcio mineral, el calcio orgánico y el calcio albuminoideo.
2. La forma de fósforo ingerido, mineral, orgánico y albuminoideo, ya que el metabolismo del fósforo está íntimamente ligado al del calcio.
3. La relación calcio-fósforo al respecto para obtener una buena asimilación de esos 2 elementos.
4. La relación calcio-proteínas es igualmente muy importante. la experiencia ha demostrado que para fijar el calcio, es necesario proveer al organismo de una cantidad suficiente de ácidos aminados. Ese aporte de ácidos aminados no se debe llevar a cabo de manera anárquica **sino respetando una relación determinada entre los nuevos ácidos aminados esenciales.**
5. Los factores que rigen la absorción intestinal del calcio a nivel del duodeno: vitamina D, ácidos aminados (valina, glicocol, lisina) hormona paratiroideana.
6. Los factores que rigen la penetración y la retención del calcio en la célula viva: vitaminas D, C, A, E, magnesio, ácidos aminados esenciales, fosfatos, A. T. P., etc. . .
7. **Simultaneidad imperativa** de los diversos aportes señalados anteriormente y necesarios para obtener el efecto terapéutico buscado.

#### FISIO-PATOLOGIA DE LA MIOPIA

Ante la complejidad del problema biológico a resolver, nos ha parecido más normal apelar a la leche, que es el agente farmacológico natural de la calcificación, más que las sales minerales u orgánicas del calcio que, por sí mismas son incapaces de fijar el calcio en el organismo.

Pero el problema no estaba resuelto pues la esterilización de la leche, su concentración, su desecación y su granulación hacían intervenir temperaturas que van de 90 a 160°.

Ahora bien; esos múltiples tratamientos términos de la leche indispensables para su conservación tienen por efecto:

1º Hacerla perder una parte de su calcio mineral por precipitación en el pasterizador y los condensadores.

2º Destruir una parte de sus ácidos aminados a causa de la reacción de Maillard que se produce a temperatura elevada entre los ácidos aminados de las proteínas de la leche y la lactosa que es un azúcar reductora.

3º Destruir parcialmente las vitaminas termosolubles.

El profesor KON, especializado en asuntos lácteos del F. P. O., organismo científico dependiente de la O.N.U., en un reporte intitulado "Leche y productos lácteos en la nutrición del hombre" (ROMA, 1959), señala que en las leches secas ofrecidas al consumo en Europa, las partes en ácidos aminados esenciales y en vitaminas pueden alcanzar las cifras siguientes:

Metionina	100%
Lisina	40%
Triptófano	15%
Otros ácidos aminados	12%
Vitamina C	30%
Vitamina B <sup>1</sup>	20%
Vitamina B <sup>12</sup>	100%

4º Modificar la textura de los glóbulos grasos de la leche, lo que disminuye la digestibilidad de las grasas y oxida los ácidos grasos instaurados, haciéndolos inapropiados para el consumo.

5º Modificar el gusto de la leche, produciéndole un sabor simple, rancio, de leche cortada que acrecenta la repulsión que experimentan muchas personas al beber leche.

#### COLOQUIO SOBRE MIOPIA

Para obviar esos inconvenientes diversos, J. GREGOIRE reconstituyó la leche seca agregándole en ciertas condiciones los ácidos aminados esenciales que han sido eliminados por las diversas operaciones previas, hasta alcanzar la dosis de lactosa y de tocoferoles de la leche de la mujer. Se debe, de este modo, proveer al organismo en crecimiento de los elementos que permitan una buena absorción de calcio, fósforo, vitaminas y enzimas necesarias para un equilibrio normal del metabolismo calcio.

Ese producto está compuesto por 100 g. de:

Prótidos totales	29
Lípidos totales y vitamina E	1,20
Glúcidos	59
Elementos minerales	6
Calcio total	1,08
Magnesio	0,078
Fósforo	0,72

Ya ha sido experimentado durante diez meses en miopes cuyas edades oscilan entre los 12 a los 18 años a razón de dos saquitos al día, 15 días al mes.

Entre 45 casos ha habido:

23 estabilizaciones de la miopía.

4 casos de agravación ligera.

5 casos de mejoría de la agudeza visual con los mismos lentes.

En 13 casos los enfermos no están representados.

Esos resultados son alentadores pero no será sino después de varios años de tratamiento que se podrá apreciar el valor de esa terapéutica. Este producto no tiene la pretensión de curar la miopía, pero la experimentación clínica ha demostrado que estabiliza con frecuencia la miopía, y mejora a veces la visión.

Este es un producto natural, no tóxico, perfectamente tolerado por el organismo en el crecimiento.

El futuro dirá si permite detener las complicaciones tardías y graves de la miopía.

## FISIO-PATOLOGIA DE LA MIOPIA

**DOCTOR HERNANDEZ:**

Gracias doctor Serrano por leernos este interesante trabajo. No creo que haya preguntas... Doctor Ariza, por favor.

**DOCTOR ENRIQUE ARIZA: (Bogotá)**

Todos conocemos, por supuesto, los principios en que basa el doctor Sa'lleras su técnica anti-glaucomatosa filtrante. Pero de todas maneras nos interesa que el auditorio conozca por qué él prefiere no reformar con algún tipo de solución salina la cámara anterior en los casos en que hay miopía asociada con glaucoma y catarata, como tantos autores lo proponen. El prefiere dejar la burbuja de aire. ¿Cuál sería la razón por la cual no necesita reformar al mismo tiempo la ampolla de filtración y la cámara anterior con solución salina?

**DOCTOR SALLERAS:**

Porque si uno deja una ampolla de filtración es más difícil la reformación de la cámara anterior con solución salina. Es más fácil conseguirla, en cambio, con aire, pues este bloquea parcialmente la ampolla de filtración y permite que la cámara se forme desde el primer momento.

**DOCTOR HERNANDEZ:**

El doctor Carlos Téllez continúa.

## COMENTARIOS Y RESULTADOS DE DIFERENTES TRATAMIENTOS EN LA MIOPIA

**CARLOS TELLEZ D., O. D.: (Bogotá)**

Es nuestro deseo en esta discusión mencionar algunos aspectos básicos de la miopía, y comentar los sistemas empleados en nuestros pacientes, cuando enfrentamos el caso que presenta un punto, tan investigado en el transcurso de los tiempos: La Evolución de la Miopía.

Conviene ante todo establecer diferencia, en dos aspectos fundamentales que nos presenta la miopía: el aspecto óptico y el aspecto clínico. Es obvio que no nos referiremos en el presente trabajo a miopías tales como la tran-