

MICROASTIGMATISMOS INVERSOS

por

Rafael GARCIA-VALDECASAS SOLER



RESUMEN ESPAÑOL: En el presente trabajo se hace un estudio de las distintas posibilidades del ojo astigmático para su autocorrección, intentándose demostrar la inoperancia del órgano ocular para corregir los astigmatismos inversos por muy pequeños que sean, motivo por el cual el autor considera los microastigmatismos inversos como una de las principales causas de astenopía acomodativa.

RÉSUMÉ FRANÇAIS: On fait une étude sommaire des différentes possibilités de l'oeil astigmatique pour son auto-correction, afin d'essayer de démontrer l'inopérance de l'organe oculaire, pour corriger les astigmatismes inverses, même très petits qu'ils soient. Cela est un motif pour lequel l'auteur considère les micro-astigmatismes inverses comme une des principales causes de l'asthénie accommodatrice.

ENGLISH SUMMARY: A brief study is made of the different possibilities that the astigmatic eye has for self correction, trying to show the inability of the ocular organ to correct inverse astigmatism even though they are very small, a reason why the author considers inverse micro-astigmatism as one of the main causes of accommodative asthenopia.

Con gran frecuencia acuden a las consultas oftalmológicas pacientes con trastornos astenópicos mas o menos intensos, acompañados a veces de síntomas depresivos, que en su gran mayoría son portadores de microastigmatismos inversos, que pueden pasar fácilmente desapercibidos si no los sospechamos y buscamos en nuestras exploraciones.

Indudablemente para que se produzca la astenopia acomodativa ha de efectuarse irremisiblemente un cierto grado de acomodación, pero esta se producirá siempre como consecuencia de un juego de competencia entre el poder de acomodación del ojo y su defecto de refracción. Cuando ambos estén próximos el ojo se encargará de nivelarlos acomodando. Cuando por el contrario exista una gran diferencia entre ambos, ya sea porque el defecto sea grande o porque el poder acomodativo del ojo se encuentre disminuido o sea nulo, el ojo no intentará su compensación, sino que se rendirá ante la evidencia de su impotencia; en definitiva, no acomodará.

Por tanto hemos de deducir que las grandes ametropías darán lugar fundamentalmente a disminución de la agudeza visual y en cambio las microametropías serán las que producirán fundamentalmente astenopias, pues son las que pondrán en juego la acomodación ocular. Pero

por otra parte no toda acomodación provocará astenopia, sino que ésta dependerá tanto de la cantidad como de la calidad de la acomodación.

La cantidad depende de la relación ya indicada: Poder de acomodación/defecto de refracción, de tal forma que a mayor defecto o menor poder acomodativo dentro de los límites que permitan poner en juego la acomodación, esta se producirá tanto más dificultosamente, dando lugar la astenopia. El otro motivo que influirá en la producción de estos trastornos astenópicos será la cualidad de la acomodación, es decir la clase de acomodación.

La calidad depende de la clase de acomodación puesta en juego, pues sabemos que existen dos clases de acomodación en el ojo: La esférica, por contracción global del músculo ciliar y la astigmática, por contracción parcial o sectorial de él.

Pues bien, la acomodación esférica es la más fisiológica y natural, efectuándola el ojo sin grandes esfuerzos y por tanto sin producir intolerancias, siempre que no sea excesiva, pues es lo que está acostumbrado el ojo a hacer; de hecho estamos constantemente haciendo uso de ella al enfocar a distintas distancias y solo podrá producir astenopia cuando la cantidad acomodativa sea grande o mantenida suficiente tiempo. De ahí que no consideremos a

las hipermetropías débiles causantes de intolerancias, pues se autocorregirán fácilmente con un mínimo esfuerzo.

En cambio la acomodación astigmática es la que verdaderamente le molesta efectuar al órgano ocular, pues es menos natural, y precisa de una mayor concentración del sujeto y por tanto de un mayor esfuerzo para lograrla, siendo por ello menos potente y más lógicamente productora de astenopia, aunque se ponga en juego en pequeña cantidad.

Así pues, de todo lo expuesto deducimos que la astenopia acomodativa se dará más fácilmente en los microastigmatismos, y podríamos pensar entonces que todos los astigmatismos pequeños serían capaces de producir astenopia; pero esto no es cierto. La práctica nos enseña que la acomodación astigmática inversa y la acomodación astigmática oblicua-inversa son los únicos causantes de estos trastornos.

Trataremos de explicarlo.

Para la autocorrección o compensación astigmática el ojo cuenta con dos posibilidades: la acomodación esférica y la acomodación astigmática. Una serie de *factores preferenciales* y de *motivos optico-anatómicos* influirán y condicionarán estas acomodaciones.

Con la acomodación esférica lo único que puede hacer el ojo es disminuir su hipermetropía, es decir, tender a miopizarse desplazando el intervalo de Sturm de atrás adelante, transformando así los astigmatismos hipermetrópicos compuestos en hipermetrópicos simples, éstos en mixtos, los mixtos en miópicos simples y estos en miópicos compuestos, saltando a unos u otros o pasando escalonadamente según la ca-

pacidad acomodativa; pero lo que nunca podrá hacer es el recorrido contrario, es decir llevar las focales hacia atrás hipermetropizándose, pues la acomodación negativa no existe. Por otra parte tampoco podrá variar la situación de las focales entre sí, sino que solo podrá mover ambas en bloque con respecto a la retina, es decir, podrá cambiar la profundidad del intervalo de Sturm pero no sus relaciones internas, proyectando a voluntad sobre la retina una de sus focales o el círculo de menor distorsión.

Tendríamos que conocer cuáles son las preferencias de enfoque del ojo de las distintas zonas del conoide de Sturm. Creemos que el Dr. Murube está haciendo un estudio sobre ello pero no conocemos sus conclusiones. No obstante según Swaine, el ojo prefiere colocar sobre la retina una de las focales del intervalo de Sturm, pues el enfoque del círculo de menor distorsión es muy inestable.

Sabemos que por razones de binocularidad el ojo prefiere llevar sobre la retina la focal vertical, viéndose facilitada en este caso la visión por la hendidura palpebral que actuará como hendidura estenopeica horizontal, impidiendo mediante los párpados la refracción del meridiano corneal vertical y limitando así su zona visual a una estrecha franja horizontal (el meridiano corneal horizontal), que si es emélope enfocará sobre la retina, consiguiéndose así una buena visión.

También sabemos que la tendencia del ojo en visión lejana es a acomodar lo menos posible, llevando sobre la retina la focal que esté más cerca de ella.

Así pues vemos que los factores preferenciales del ojo para su auto-

corrección astigmica son el estenopismo palpebral, que hará preferir enfocar sobre la retina su focal vertical y por otra parte la ley del menor esfuerzo, que hará preferir enfocar sobre la retina la focal que esté más cerca de ella.

Entonces veamos lo que ocurre con las distintas clases de astigmatismos.

En la figura 1 hemos esquematizado todas las clases de astigmatismos.

Puesto que la acomodación negativa no se puede admitir podemos prescindir como causa de astenopia acomodativa de los astigmatismos miópticos compuestos, tanto directos como inversos, pues si estos ojos acomodaran, lo que harían sería separar más ambas focales de la retina con el consiguiente detrimento en su visión; así pues, los sujetos que presenten estos defectos verán mal, pero no padecerán astenopia acomodativa.

Empecemos por los astigmatismos directos.

El *MIOPICO SIMPLE DIRECTO* se corrige sin necesidad de ninguna clase de acomodación, simplemente con el estenopismo palpebral, pues su focal vertical cae sobre la retina.

El *MIXTO DIRECTO* utiliza para su autocorrección el estenopismo palpebral ayudado por cierto grado de acomodación esférica.

Al *HIPERMETROPICO SIMPLE DIRECTO* le ocurre igual que al anterior, pues el ojo desprecia el enfoque de su línea focal horizontal que no le resuelve su defecto, pues no puede anularla mediante el estenopismo. Por ello atrae la focal vertical a la retina con la acomodación esférica, y la corrige con el estenopismo palpebral.

El *HIPERMETROPICO COMPUESTO DIRECTO* también podrá autocorregirse igualmente haciendo uso de una mayor acomodación esférica, pues siempre preferirá el ojo esto a combinar una acomodación esférica con una astigmática. No obstante cuando la hipermetropía sea tal que se encuentre en el límite de las posibilidades acomodativas del ojo, podrá éste echar mano de la acomodación astigmica para ayudarse, y tanto por el excesivo esfuerzo de acomodación esférica como por el uso de la astigmica podrá ocasionar a veces astenopia. Así pues este es el único de los astigmatismos directos que a veces, no siempre, puede producir astenopia.

En cuanto a los astigmatismos inversos tenemos:

El *MIOPICO SIMPLE INVERSO*, al cual el estenopismo no le sirve para nada y si hace uso de la acomodación esférica será peor para él pues alejará la única focal que cae sobre la retina, la horizontal; así pues este ojo aun teniendo buena visión no se encontrará cómodo, pues no podrá compensar su defecto y estará constantemente echando mano de todos los artilugios posibles para compensarse, sin conseguirlo es decir, estos ojos se cansarán de mirar, padecerán astenopia.

El *MIXTO INVERSO* padecerá el mismo problema que el anterior aunque con más intensidad, pues tendrá más poder de acomodación que estará constantemente fluctuando sin conseguir autocorregirse; padecerá, pues, astenopia.

El *HIPERMETROPICO SIMPLE INVERSO* teóricamente podría beneficiarse del estenopismo palpebral, pues su focal vertical cae sobre la

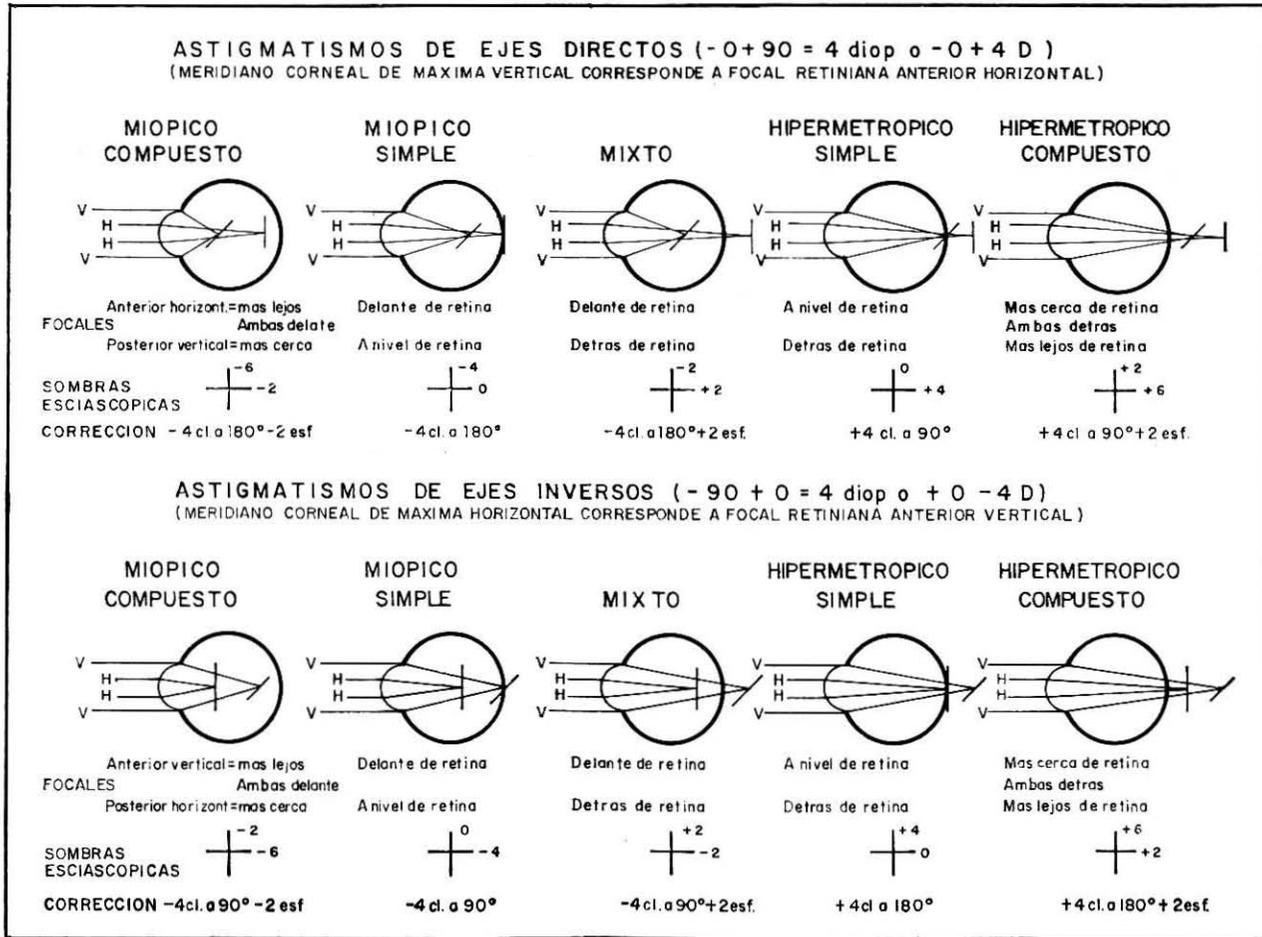


Figura 1

retina, pero el hecho de efectuar una hendidura palpebral cerrando los ojos para ver mejor, trae consigo involuntariamente un cierto grado de esfuerzo acomodativo y como precisamente este ojo tiene posibilidad de acomodar por ser hipermetrópico, al hacer estenopismo llevará también su focal vertical hacia adelante, enfocando en retina el círculo de menor distorsión o su focal posterior horizontal, que no es deseada por el ojo. Por tanto será también incapaz de autocorregirse y padecerá astenopia.

El *HIPERMETROPICO COMPUESTO INVERSO* es el único astigmatismo que teóricamente se podría compensar por el estenopismo ayudado por la acomodación esférica, pero su compensación es muy inestable, pues cuando el componente hipermetrópico es pequeño le puede pasar igual que al hipermetrópico simple inverso, es decir, que la acomodación esférica se pase, sea excesiva; por el contrario cuando el componente hipermetrópico es grande puede pasarle que no quede con el exceso de hipermetropía. Por otra parte estos astigmatismos son muy intolerables en la visión de cerca, que es cuando el sujeto hace esfuerzos para definir pequeños caracteres poniendo en juego su máxima acomodación y prefiriendo utilizar más bien la focal posterior, y este exceso involuntario de acomodación le vendrá muy mal, desencadenando astenopia (por el contrario el astigmatismo que mejor se beneficiará de estas circunstancias es el hipermetrópico compuesto directo).

Así pues hemos visto que prácticamente todos los astigmatismos de ejes directos pueden compensarse o

autocorregirse con el estenopismo palpebral, ayudado o no de la acomodación esférica. En cambio los de ejes inversos prácticamente todos son incapaces de autocorregirse con estos dos elementos citados, teniendo que echar mano de la acomodación astigmica que a veces es también inoperante, provocando por tanto trastornos astenópicos.

Esto es lo que nos corrobora la práctica, e incluso podemos verificarlo mediante la exploración con los cilindros cruzados de Jackson, pues las respuestas normales o anormales se producirán dependiendo de la focal que esté más próxima a la retina.

Efectivamente, en nuestro trabajo "Notas prácticas sobre refracción" indicábamos que la exploración de los astigmatismos en los niños deberemos efectuarla bajo ciclopegia, pues su poder de acomodación puede dar lugar a modificaciones de sus defectos, sobre todo cuando se trata de astigmatismos hipermetrópicos simples directos, mixtos directos e hipermetrópicos compuestos inversos, pues en estos casos es fácil, mediante la acomodación, llevar sobre la retina la focal que hay inmediatamente detrás de ella si es vertical, y agregábamos que al corregir un astigmatismo es imprescindible corregir antes la ametropía esférica evitando la acomodación, pues incluso en los adultos hemos podido constatar, cuando el defecto esférico no está totalmente corregido, la petición por parte del paciente de un cilíndrico corrector de eje opuesto al que realmente necesita. Son estas las llamadas respuestas anormales o, según un trabajo de Murube del Castillo, respuestas paradójicas, que se producirán solamente cuando con el astigmatismo

coexista un defecto esférico miópico o hipermetrópico (astigmatismos compuestos) que haga que todo el intervalo de Sturm quede por delante o por detrás de la retina, y que nunca se producirán cuando una parte del intervalo quede sobre la retina (astigmatismos simples o mixtos). Efectivamente, el ojo lo que desea es enfocar un punto nítido sobre la retina, pero si esto no es posible preferirá que la mancha del intervalo de Sturm esté lo más cerca posible de la retina, aunque esta mancha sea mayor, por lo que se obtendrá la respuesta anormal o paradójica de preferir la posición del cilindro cruzado incorrecta que aumentará el tamaño de la mancha del conoide de Sturm acercándolo así más a la retina. Pero el mismo Murube nos indica, y nosotros lo corroboramos, que esta respuesta paradójica no siempre se produce aunque el intervalo de Sturm esté separado de la retina y explica esto por circunstancias especiales del paciente que cuando tiene una cierta ambliopía para una focal puede preferir la imagen de una sección del conoide a la formada por la focal.

Nosotros siguiendo nuestro anterior razonamiento nos lo explicamos de otra forma:

Si el ojo prefiere proyectar sobre la retina la focal vertical o una sección del conoide próxima a esta focal, la respuesta paradójica no deberá darse nunca cuando el astigmatismo sea hipermetrópico compuesto directo o miópico compuesto inverso, pues al aumentar el intervalo de Sturm se alejará la focal vertical de la retina.

En cambio en los astigmatismos que tengan más próxima a la retina su focal vertical, como son los hipermetrópicos compuestos inversos

y los miópicos compuestos directos, sí deberá darse la respuesta paradójica siempre, pues al colocar el cilindro cruzado correctamente disminuirá el tamaño del intervalo de Sturm, alejando por tanto de la retina la focal vertical; mientras que al colocar el cilindro cruzado incorrectamente se aumentará el intervalo de Sturm, acercando la focal vertical a la retina, que es lo que prefiere el ojo.

La contraprueba de estas observaciones sería que cuando obtengamos la respuesta paradójica usemos un cilindro cruzado muy potente, al menos más del doble del astigmatismo ocular, con lo que a la vez de invertir el intervalo de Sturm también lo agrandaremos, con lo que estaremos aproximando a la retina la focal opuesta, es decir la horizontal que el ojo no desea y entonces deberá de normalizarse la respuesta.

Por último hemos de citar los MOTIVOS OPTICO-ANATOMICOS del órgano ocular que ayudarán a corregir más fácilmente los astigmatismos directos y serán un handicap para la corrección de los inversos. Tal es el astigmatismo cristalino o el llamado astigmatismo restante de Márquez, que es un astigmatismo inverso producido en el cristalino tanto por la superficie posterior de éste como por su situación ligeramente oblicua —hacia adelante su parte nasal y superior— dando lugar a un astigmatismo de incidencia oblicua que es también inverso.

Efectivamente, la autocorrección astigmática tendrá que efectuarse mediante contracciones parciales del músculo ciliar que obren, para ser correctoras, sobre los meridianos menos refringentes del ojo astigmático, de tal forma que en los astigmatismos directos, cuyo meridiano

horizontal es el menos refringente deberá contraerse el músculo ciliar en su sector horizontal, con lo que relajará la zónula a este nivel y abombará por tanto el meridiano horizontal del cristalino quedando contrarrestado así el meridiano corneal de mínima. En cambio en los astigmatismos inversos cuyo meridiano de mínima es el vertical deberá contraerse el músculo ciliar en su sector vertical, para autocorregirse.

Pues bien, al contraerse el sector horizontal del músculo ciliar, el ojo aumenta el astigmatismo cristalino inverso ya existente, es decir, aumenta lo natural y fisiológico, va en favor de la naturaleza. En cambio cuando el astigmatismo es inverso, la forma de compensarlo con acomodación astigmática será efectuar contracciones parciales verticales del músculo ciliar que afecten al cristalino, contrarrestando su astigmatismo fisiológico inverso, es decir, haciendo un esfuerzo antifisiológico, antinatural, lo cual sin duda será mucho más intolerable, tanto más cuanto que estas contracciones han de ser más intensas y mantenidas, puesto que no solo no serán ayudadas por el cristalino en estado de reposo del músculo ciliar, sino que incluso aumentarán el defecto, por lo que ha de sostener unas contracciones constantes, tónicas, para mantener la corrección adecuada de la ametropía.

Estos son a nuestro parecer los motivos por los que estos microastigmatismos inversos u oblicuos-inversos son más intolerables, considerándolos como una de las más importantes causas de astenopia acomodativa. Estos defectos se encuentran en la práctica con una frecuencia mucho mayor de lo que a sim-

ple vista pudiéramos figurarnos, si tenemos en cuenta no solo los astigmatismos corneales inversos sino el gran porcentaje de córneas esféricas o con débiles astigmatismos directos que irremisiblemente tendrá un astigmatismo total inverso; el porcentaje aumenta con la edad, según estudios de Belmonte González y de Marín Amat, cosa también constatada por nosotros, aunque a esto hemos de añadir que se hacen tanto más tolerables cuanto más edad tenga el paciente, debido sin duda a la disminución del poder de acomodación propia de la vejez que por el motivo de competencia ya indicado "poder de acomodación/defecto de refracción", impedirá poner en juego la acomodación.

Así pues estos astigmatismos son tanto más intolerables cuanto más joven sea el sujeto, influyendo también en la exteriorización de estas intolerancias la capacidad intelectual del paciente y la mayor responsabilidad de su cargo en la sociedad, de tal forma que al elevarse el nivel cultural aumentará la incidencia de estas astenopias.

Se nos podría argumentar que las intolerancias de estos microastigmatismos podrían anularse con la ortodoxa norma de corregir al máximo los defectos hipermetrópicos, logrando con ello disminuir o anular su poder de acomodación, disminuyendo o resolviendo por tanto su astenopia, aun cuando su componente astigmático no se corrija, se desprecie. Esa sería la forma fácil de resolver a medias el problema, pero la más antinatural; pues lo lógico, lo fisiológico, es actuar sobre el defecto causante de la intolerancia, es decir, ayudar al ojo a salvar su obstáculo refractivo manteniéndole sus posibilidades acomodativas,

y no a frenar su poder de acomodación, con lo que por otra parte no siempre se conseguirá hacer desaparecer su astenopia y sí en cambio añadiremos al sujeto otra perturbación, la de empeorarle al principio su agudeza visual de lejos, lo que en muchas ocasiones dará lugar a que no acepten las gafas.

Por todos estos motivos consideramos de gran importancia estos defectos refractivos e insistimos en su búsqueda y corrección con lo que se resolverá este problema en un gran número de pacientes oftalmológicos, dejándonos sorprendidos por los magníficos y a veces teatrales resultados.

BIBLIOGRAFIA

- GARCÍA-VALDECASAS SOLER, R.: "Notas prácticas sobre refracción". Arch. Soc. Españ. Oftal. **33** :625-642 (1973)
- MÁRQUEZ RODRÍGUEZ, M.: "La ametropía cilíndrica. Astigmatismo regular. Otros defectos del ojo". Oftalmología Clínica. Vol. I. pág. 336-383. Ed. Cosano. Madrid (1926-1927)
- MURUBE DEL CASTILLO, J.: "Una respuesta paradójica en la graduación con cilindros cruzados de Jackson". Arch. Soc. Españ. Oftal., **34**:645-652 y supl. 1114 (1974)
- SWAINE, W.: "The relation of visual acuity and accommodation to ametropia". Trans. Ophth. Soc. **27**,9 (1925-1926)

Dirección del autor: calle Miguel de CERVANTES SAAVEDRA, 1. Eciija (Sevilla). España