

Adaptaciones sensoriales en alteraciones de la visión binocular

Ángels Ferrero Rosanas, OC nº 8.951

Con frecuencia acuden a nuestra consulta pacientes que presentan desequilibrios en su visión binocular (VB). Entender la etiología de su trastorno y el mecanismo de adaptación que ha desarrollado facilitará el éxito del tratamiento óptico, ortóptico o quirúrgico que precise.

Actualmente, gracias a la demanda de cirugía refractiva (CR) nos encontramos con pacientes que hasta la fecha no utilizaban su VB debido a anisometropías no corregidas, ambliopías bajas y que han mejorado la agudeza visual (AV) tras el implante de una lente intraocular o casos de desviaciones intermitentes, acomodativas o latentes (forías) que tras la cirugía pueden verse modificadas. Todo esto puede provocar una incomodidad visual binocular que va a ser independiente de la AV del paciente y que se puede traducir en dificultad para realizar tareas en visión próxima, diplopía o sensación de mala visión cuando el ojo dominante pasa a tener peor AV que el ojo adelfo^{1,2,3,4,5}.

Con esta revisión se pretende repasar las bases de la VB, las causas que pueden alterarla y las pruebas diagnósticas básicas que debemos realizar para evitar sorpresas tras el tratamiento y sobre todo tras la CR.

INTRODUCCIÓN

La VB es el proceso de integración de las imágenes retinianas de cada ojo en una percepción simple tridimensional.

Para que esto se produzca es necesario que exista un buen alineamiento de los ojos para que se estimulen puntos retinianos correspondientes, o ligeramente dispares pero potencialmente fusionables, y que las imágenes recibidas por ambas retinas sean muy parecidas.

La existencia de anomalías monoclulares, como opacidades de los medios transparentes, enfermedades retinianas, alteraciones del campo visual o ametropías, que dada su magnitud no lleguen a anular la imagen percibida pero determinen una estimulación diferente, alterada o deformada, son obstáculos para la fusión.

Es imprescindible que ambos ojos sean capaces de fijar sobre el mismo objeto y que no exista ninguna alteración en todo el proceso de captación de la imagen retiniana, de su transmisión y de la elaboración cortical de la percepción visual.

PALABRAS CLAVE

Visión binocular, correspondencia retiniana, rivalidad, supresión, diplopía, ambliopía, estrabismo.

VISIÓN BINOCULAR Y PERCEPCIÓN ESPACIAL

La visión es el resultado del proceso retino-córtico-geniculado por el cual se elabora una sensación visual como respuesta a una excitación eléctrica (luz) o mecánica (presión) de un punto o área retiniana.

El primer paso en la elaboración de la información recibida por el ojo se da en la retina pero es en la corteza cerebral donde se integra la información procedente de ambos ojos en una percepción única a través de la fusión.

Cada célula retiniana ganglionar tiene un campo receptivo que recoge la información de un área determinada del campo visual, por eso la ubicación de un objeto en el espacio dependerá del punto de la retina que éste estimule y será relativa a la distancia que separe dicho punto de la fóvea, que es el punto de la retina que posee mayor AV y al cual le corresponde la dirección principal de mirada.

A través del reflejo de fijación foveal podemos dirigir la mirada de manera que el objeto caiga sobre la fóvea. La amplitud de este movimiento se denomina valor motor, es constante para

cada área de la retina y será mayor cuanto más nos alejemos de la fóvea. Cada punto retiniano tiene una dirección visual y un valor motor propio (figura 1).

Las áreas de la retina de cada ojo que al ser estimuladas determinan direcciones visuales y valores motores idénticos, y que fisiológicamente estimulan las mismas células corticales binoculares se dice que son puntos retinianos correspondientes.

Cuando un sujeto con VB normal fija un objeto, éste estimula las fóveas de ambos ojos y el objeto se ve simple. Además, simultáneamente hay otros puntos situa-

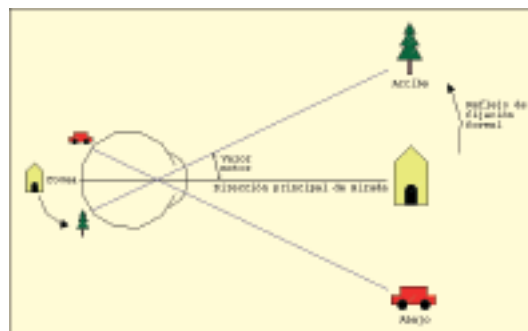


FIGURA 1: La dirección principal de mirada une el punto de fijación con la fóvea. Cuando queremos fijar otro objeto, el ojo gira gracias al reflejo de fijación foveal, para que sea el nuevo objeto el que estimule la fóvea. La distancia entre el estímulo anterior y el nuevo determinará el valor motor de ese movimiento.



mulando puntos retinianos correspondientes. Matemáticamente se definió el círculo de Vieth-Müller como aquella línea imaginaria que pasando por el punto de fijación y el centro óptico de ambos ojos, une todos los puntos del espacio que estimulan puntos retinianos correspondientes.

Este teorema sería real si existiese una distribución geométrica regular de los puntos retinianos correspondientes, si los globos oculares fuesen esferas perfectas y si la densidad de los medios intraoculares no afectase al paso de la luz. Pero las pruebas psicofísicas evidenciaron que esta línea no correspondía a un círculo si no más bien a una elipse y se definió así el horóptero empírico como aquella línea imaginaria que une todos los puntos del espacio que estimulan puntos retinianos correspondientes. Su posición siempre es relativa al punto de fijación y en cierta medida sus características varían para cada persona.

Existe una estrecha zona por delante y por detrás del horóptero denominada área de Panum, en la que los puntos situados en ella estimulan puntos retinianos no correspondientes pero que el cerebro es capaz de fusionar. Esta pequeña disparidad es la que nos provoca la visión en profundidad o estereoscópica.

Hay que tener en cuenta que la AV estereoscópica es proporcional a la AV monocular y se ve afectada por la distancia interpupilar. Es mayor en visión central porque en la fovea se concentran los fotorreceptores con mayor sensibilidad, y también mejora en visión próxima debido a que aumenta la separación relativa de los ojos. La mínima resolución estereoscópica está alrededor de los 30" de arco.

Los objetos situados fuera del área de Panum no pueden ser fusionados y por tanto se verán dobles. Este fenómeno se conoce como diplopía fisiológica y es una propiedad fundamental de la VB.

Hablamos de diplopía homónima cuando el objeto se sitúa por detrás del punto de fijación ya que estimula la retina nasal de cada ojo y su imagen se proyecta en el lado temporal de cada campo visual. En cambio la diplopía es cruzada o heterónima si el objeto se sitúa por delante del punto de fijación, pues estimula la retina temporal de cada ojo y por tanto se per-

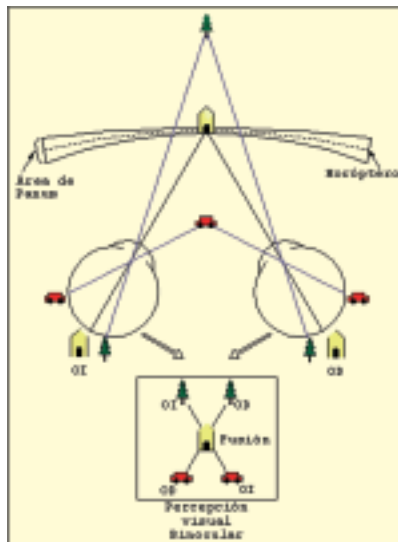


FIGURA 2: Horóptero empírico (fusión), área de Panum (estereopsis) y estimulación de puntos retinianos no correspondientes (diplopía fisiológica).

Los objetos situados por delante del área de Panum, en este caso el coche, estimulan puntos no correspondientes de la retina temporal de cada ojo, por lo que se perciben su campo visual nasal, provocando diplopía cruzada. Los objetos que se sitúan por detrás del punto de fijación, aquí el árbol, estimulan puntos no correspondientes de la retina nasal de cada ojo y se perciben entonces en el campo visual temporal causando diplopía homónima.

cibe en el lado contrario del campo visual (figura 2).

La diplopía fisiológica se produce constantemente pero es ignorada o suprimida ya que vemos aquello que es motivo de atención, mientras que el resto de objetos situados en nuestro CV se perciben poco definidos. Esto es debido a la falta de atención, a la baja capacidad discriminativa de la retina periférica y a que los estímulos que se mantienen constantes en intensidad y localización durante un determinado lapso de tiempo dejan de ser percibidos (fenómeno de Troxler) ⁶.

Clinicamente es de mucha utilidad como diagnóstico de una buena cooperación binocular y se utiliza en numerosos ejercicios de terapia visual.

ALTERACIONES DE LA VISIÓN BINOCULAR

Se considera que el periodo crítico para el desarrollo visual se encuentra en los tres primeros meses de vida y que el desarrollo sensitivo-neuronal finaliza a los 9

años de edad. Pasado este tiempo ya no hay plasticidad cortical y el sistema visual se muestra resistente a los efectos de estímulos anormales.

La ruptura de la VB se puede producir por la percepción de imágenes distintas a consecuencia de una ambliopía o una aniseiconía (diferente tamaño de las imágenes retinianas), o por que no se estimulan puntos retinianos correspondientes debido a un estrabismo.

El tipo de adaptación sensorial dependerá del momento en el que se produjo la alteración de la binocularidad.

A.- Sensorialidad no establecida

En pacientes con alteraciones de la binocularidad de tipo congénito o que se manifiestan antes de los 9 años de edad, hay que tener en cuenta que el tipo de adaptación que vamos a encontrar dependerá del grado de la alteración, de si ésta es constante o intermitente y de la edad en la que se halla comenzado a tratar.

Cuando el sistema visual está todavía en desarrollo, éste se adapta para evitar la confusión creada por imágenes retinianas diferentes, mediante la inhibición cortical de un ojo que afecta a la porción central del campo visual, generando así un escotoma de supresión foveal. Este escotoma se mantiene únicamente en condiciones binoculares, de manera que al ocluir el ojo fijador, el otro ojo retoma la fijación y la supresión desaparece.

Una vez adquirida la adaptación sensorial, ésta generalmente se mantiene para siempre.

Estas adaptaciones son:

1. Síndrome de monofijación
2. Correspondencia retiniana anómala
3. Ampliación del escotoma de supresión

1. Síndrome de monofijación

Esta adaptación se produce en pacientes con microestrabismo⁷, es decir con una desviación inferior a 10 dioptrías prismáticas (DP), o con ambliopía baja o moderada inducida por anisometropía, astigmatismo unilateral o catarata unilateral parcial.

En estos casos se instaura un escotoma de supresión en el campo visual central del ojo afectado mientras que la fusión periférica se mantiene. Esto se produce por que las células que encontramos en la

retina central poseen campos receptivos pequeños y bien delimitados que las dotan de alta sensibilidad para detectar pequeñas diferencias en la claridad y en la posición de las imágenes. En cambio las células de la retina periférica tienen campos receptivos grandes y poco discriminativos, que las hacen sensibles a diferencias grandes entre objetos y fluctuaciones temporales.

El tamaño del escotoma es proporcional al grado de disparidad entre las imágenes percibidas por cada ojo.

Estos pacientes dan una respuesta positiva en las pruebas de fusión en visión próxima debido a que la separación angular entre las imágenes percibidas por cada ojo aumenta al reducir la distancia de observación y acaba siendo mayor que el tamaño del escotoma de supresión, pudiendo llegar a presentar un grado de estereopsis de hasta 70" de arco.

2. Correspondencia retiniana anómala (CRA)

La CRA se caracteriza porque en condiciones de visión binocular el área extramacular del ojo desviado adquiere la misma proyección espacial que la fovea del ojo fijador, es decir la pseudo-fovea (PF) de un ojo y la fovea (F) del otro actúan como puntos retinianos correspondientes.

Va asociada a estrabismos infantiles de 15 a 30 DP donde el ángulo de desviación es demasiado grande como para permitir la fusión periférica⁸.

En estos casos las pruebas de fusión dan un resultado positivo a pesar de la evidente desviación detectada en el cover test.

Pero no se trata de una fusión real si no más bien una superposición de imágenes, por eso estos pacientes no presentan estereopsis, ni tienen vergencias fusionales.

A diferencia de la fijación excéntrica, donde se fija con un punto perifoveal tanto monocular como binocularmente, en el caso de la CRA al ocluir el ojo dominante, el ojo desviado gira para fijar con la fovea.

Esta adaptación sensorial puede darnos sorpresas en el momento de plantear una corrección de la desviación, ya sea con prismas o quirúrgicamente debido a que al hacerlo la imagen se traslada de la PF, que corticalmente era interpretada como punto retiniano correspondiente de la fovea del ojo dominante, a la F, y es entonces cuando el

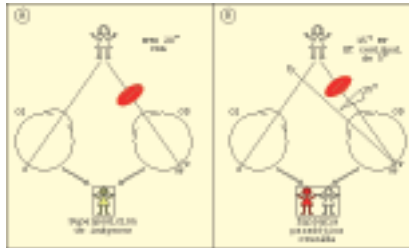


FIGURA 3: Correspondencia retiniana anómala en un paciente con ETD de 20DP.

A: Al valorar la fusión con un filtro rojo el paciente percibe una imagen única como resultado de la superposición de las imágenes de ambos ojos, ya que la fovea del ojo fijador y la pseudo fovea del ojo desviado actúan como puntos correspondientes.

B: Al anteponer prismas de base temporal ante el ojo desviado, la imagen se sitúa en el lado temporal de la pseudo fovea y el paciente manifiesta diplopia cruzada, a pesar de estimular el lado nasal de la fovea de ese mismo ojo. Por eso se denomina diplopia paradójica.

paciente refiere tener diplopia (figura 3).

En la literatura americana este fenómeno se conoce como diplopia paradójica ya que el paciente ve doble a pesar de tener sus ojos alineados. Por suerte, suele durar pocas semanas y no resulta tan invalidante como la encontrada en pacientes con correspondencia retiniana normal (CRN).

Cuando la posición de la PF queda compensada por el ángulo de desviación, se dice que la CRA es armónica, pero hay casos en los que el ángulo del estrabismo no compensa la distancia que hay entre la PF y la F, generalmente debido a que el valor de la desviación aumentó después de la instauración de la PF y en estos casos decimos que la CRA es inarmónica. De todos modos, en la práctica clínica esta puntualización no tiene tanta relevancia como el hecho de conocer el valor prismático que compense la desviación o elimine la diplopia.

3. Ampliación del escotoma de supresión

En presencia de estrabismo de gran ángulo o en ambliopía severa, suele existir un gran escotoma que engloba al escotoma macular, que evita la confusión, y al escotoma extramacular, que evita la diplopia, y por tanto se elimina la VB como sucede en muchas esotropías congénitas. Por otro lado en el caso de las exotropías de gran ángulo, se produce una supresión hemirretiniana ya que el escotoma abarca toda la retina temporal del ojo desviado.

Este escotoma puede aparecer de forma intermitente, como sucede en las exotropías intermitentes, en las que el paciente alterna momentos de ortotropía en los que existe VB, con momentos de desviación manifiesta en los que se instaura el escotoma y se suprime la visión del ojo afectado.

En los estrabismos congénitos incomitantes (p.ej: síndrome de Duane) la VB se mantiene en aquellas posiciones de mirada en las que los ojos están alineados, mientras que el escotoma de supresión se instaura en aquellas posiciones en las que hay desviación.

B.- Sensorialidad establecida

Las adaptaciones sensoriales que se producen cuando la sensorialidad ya está establecida, se manifiestan en pacientes mayores de 9 años, en los que se ha producido el desarrollo de la fusión bifoveal y por tanto, van asociadas a CRN donde las dos foveas actúan como puntos retinianos correspondientes.

Estas adaptaciones son:

1. Diplopia
2. Confusión
3. Rivalidad retiniana
4. Prolongación de la plasticidad visual

1. Diplopia

Esta situación es frecuente en pacientes con estrabismos adquiridos por paresias o parálisis musculares⁹, o que presentan una aniseiconía superior al 10%, ya sea de tipo refractivo debido a diferencias en la graduación de ambos ojos, o de tipo básico inducida por una diferencia en la distribución de los fotorreceptores en la retina, como en el caso de la proliferación epirretiniana¹⁰.

La diplopia surge a consecuencia de que el objeto estimula la fovea del ojo fijador y un punto perifoveal del ojo desviado, mientras que la fovea de este ojo es suprimida a nivel cortical. Los dos puntos estimulados no son puntos retinianos correspondientes y esto implica que tengan proyecciones espaciales distintas: La imagen foveal del ojo fijador se percibe directamente delante del sujeto, mientras que la imagen retiniana perifoveal del ojo desviado se proyecta en el campo visual correspondiente (el contrario de la zona retiniana estimulada). En una exotropía, el punto perifoveal estimulado



está en el lado temporal respecto a la fovea y por tanto, será percibido en el campo nasal produciendo diplopía cruzada. En una esotropía la imagen se forma en la retina nasal del ojo desviado y es percibida en el campo visual temporal, entonces la diplopía es homónima. En el caso de estrabismos verticales, la imagen del ojo hipertrópico se percibe más baja.

2. Confusión

Consiste en la percepción de imágenes diferentes superpuestas que provienen de la estimulación de las dos foveas por objetos distintos.

Es una condición poco frecuente, ya que la mayoría de pacientes con estrabismo adquirido manifiestan diplopía porque suprimen la fovea del ojo desviado.

Sin embargo, si existe además una alteración en el campo visual periférico, como en el caso del glaucoma unilateral con escotoma periférico severo, el paciente se ve obligado a usar ambas foveas y se produce entonces la confusión.

3. Rivalidad

Surge a consecuencia de estimular el campo visual central de cada ojo con imágenes diferentes en sujetos con visión binocular normal y cuya sensorialidad ya está establecida. El resultado es la visión alternada de una imagen u otra, o la combinación en parches de ambas. Este fenómeno se describe generalmente como rivalidad retiniana, pero en él también participa la inhibición cortical.

4. Prolongación de la plasticidad cortical

A pesar de haber superado la etapa de plasticidad del sistema nervioso central visual, podemos encontrar pacientes adultos con estrabismo adquirido, que han sido capaces de ignorar o suprimir la diplopía. También se han descrito casos de pacientes con ambliopía que mostraron una mejora significativa de la AV del ojo ambliope tras perder AV en su mejor ojo.

ESTUDIO DE LA SENSORIALIDAD

El estudio de la sensorialidad nos va a permitir detectar la presencia de confusión o diplopía, si existe supresión y el grado de ésta, si la correspondencia reti-



FIGURA 4: Pruebas de diplopía.

niana es normal o anómala y cuantificar la AV estereoscópica^{11,12,13}.

Pruebas de fusión, supresión o diplopía

En ellas hay un estímulo de fijación visto por los dos ojos, de manera, que si el sujeto tiene VB normal la imagen se formará sobre la fovea de cada ojo, mientras que si existe desviación, una de las imágenes caerá sobre la fovea del ojo fijador y la otra en un punto perifoveal del ojo desviado.

En estas pruebas se utilizan filtros de colores o lentes que transforman los puntos de luz en líneas. Por otro lado las consideraremos menos disociantes cuanto más similares sean las imágenes percibidas por cada ojo.

Muchas de ellas rompen la fusión por eliminación u oscurecimiento de la visión periférica (puntos de worth en visión escotópica, filtro rojo) o por provocar imágenes retinianas distintas entre los dos ojos (maddox) (figura 4).

El filtro rojo se utiliza para identificar CRN, CRA y supresión. Para ello se utiliza una luz puntual y un filtro rojo delante de un ojo. Si el paciente tiene visión binocular normal percibirá una luz rosa (según la densidad del filtro o si estamos en condiciones escotópicas, podemos poner de manifiesto una foria). Si el paciente tiene estrabismo y CRN puede indicar ver una sola luz en el caso que suprima un ojo (la luz será blanca o roja en función del ojo que suprima, o puede ser alternante) o por otro lado referir diplopía si se trata de un estrabismo adquirido, en cuyo caso será cruzada si se trata de una exotropía, y homónima si es una endotropía. Si el paciente tiene estrabismo y CRA también percibirá un solo punto de luz, pues la fovea de un ojo y la pseudofovea del ojo desviado actúan como puntos correspondientes, y será al neutralizar el ángulo del estrabismo cuando el paciente refiera diplopía, ya que habremos desplazado la imagen fuera de la pseudofovea.

Otra forma de diferenciar la CRA de la supresión en CRN, es colocando un pris-

ma de 15DP BS delante del ojo desviado: si hay CRN el paciente percibe dos puntos de luz desplazados horizontalmente, ya que con el prisma lo hemos sacado del escotoma de supresión, en cambio, si hay CRA los dos puntos estarán alineados

verticalmente porque F y PF actúan como correspondientes.

La prueba de los puntos de Worth se realiza con gafas anaglíficas y se observan cuatro puntos de luz (dos verdes, uno rojo y uno blanco). En visión escotópica resulta más disociante ya que las imágenes percibidas por cada ojo son distintas y no hay fusión periférica, mientras que en condiciones fotópicas el paciente puede ver el entorno con ambos ojos y eso facilita la fusión. Si el paciente tiene VB normal percibirá cuatro puntos, si existe supresión verá tres puntos verdes o dos rojos, o ambos alternándose en el caso que tenga fijación alterna. Si el paciente tiene diplopía referirá ver cinco puntos.

La linterna de Worth resulta muy útil para valorar la medida del escotoma de supresión en el síndrome de monofijación. Recordemos que en esta adaptación sensorial se forma un pequeño escotoma central (5°) mientras se mantiene la fusión periférica. Por esto al realizar la prueba de Worth en visión de lejos (6 m), el paciente presenta supresión del ojo desviado, ya que los puntos tienen una separación angular de 1.25° y son proyectados dentro del escotoma de supresión; pero al

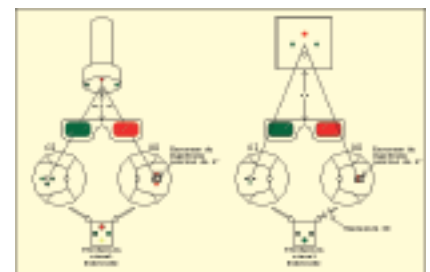


FIGURA 5: Resultados en la evaluación de la fusión, con las luces de Worth, de un paciente que presenta una ETD de 8 DP (4°) y síndrome de monofijación. En VP la separación angular de los puntos es mayor que el tamaño del escotoma de supresión y el paciente fusiona. En cambio en VL, debido a que el ángulo que subtenden los puntos es inferior al tamaño del escotoma de supresión, estos caen dentro de él y el paciente solo percibe las imágenes del ojo fijador.

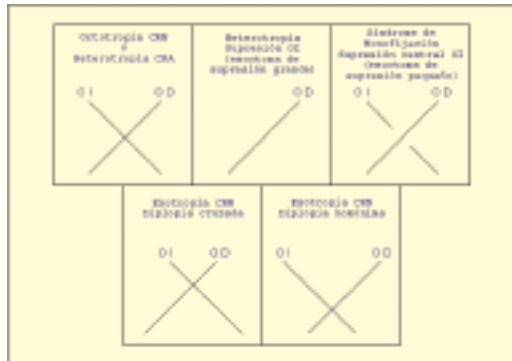


FIGURA 6: Cuadro de resultados de la percepción del paciente a través de la prueba de los cristales estriados de Bagolini.

realizar la prueba en visión próxima, hay una distancia en la que el paciente fusiona ya que, a medida que nos acercamos el ángulo que subtienden los puntos aumenta (siendo de 6° para una distancia de 33,3 cm) hasta que se colocan fuera del escotoma de supresión (figura 5).

La prueba de los cristales estriados de Bagolini es la menos disociante, ya que las finas estrías paralelas no influyen en la AV del paciente. Al fijar un punto de luz a través de ellos el paciente ve un haz luminoso perpendicular al sentido de las estrías. Se realiza en condiciones de iluminación fotópica y los cristales se colocan a 45° y a 135°. Si existe VB normal el paciente refiere ver una cruz. Esta respuesta será la misma en presencia de estrabismo con CRA pero al hacer el cover test con ellos apreciamos desviación. En el caso de que se trate de un estrabismo con supresión, solo se apreciará una línea y si hay un síndrome de monofijación el paciente referirá ver una cruz con un aspa discontinua en el centro correspondiente al escotoma de supresión. En el caso de un estrabismo adquirido en el que el paciente tenga diplopia, éste refiere ver las

dos aspas de la cruz pero se cruzan por encima de la luz si se trata de una exotropía o por debajo si hay una esotropía (figura 6).

La prueba de la varilla de Maddox es la más disociante de todas debido a que provoca un oscurecimiento total del campo visual periférico y además las imágenes captadas por ambos ojos son muy diferentes. El método consiste en una luz puntual y una varilla de Maddox que transformará el punto de luz, en un haz perpendicular al

sentido de las estrías de la lente. Esta prueba resulta tan disociante que provoca que cualquier foria se ponga de manifiesto por lo que debemos haber determinado previamente a través del cover test si se trata de una foria o de una tropía.

Otras pruebas menos utilizadas son las pruebas haploscópicas que utilizan dos objetos de fijación, uno para cada ojo, los cuales se pueden mover independientemente para alinearlos con la fóvea.

Las pruebas con post-imágenes son muy útiles para detectar la CRA ya que estimulan a cada fóvea por separado (un flash vertical y otro horizontal) y se analiza la post-imagen resultante, de manera que si el paciente percibe una cruz hay CRN, independientemente de que exista o no tropía, y si percibe las dos líneas separadas estaremos ante una CRA, porque recordemos que, en este caso binocularmente las dos fóveas no actúan como puntos retinianos correspondientes.

Las pruebas vectográficas son útiles para valorar la supresión y requieren el uso de gafas polarizadas.

Por último resaltar la utilidad de la prueba del prisma de 4BT con el cual inducimos

un movimiento de versión hacia el vértice del prisma al anteponerlo en un ojo, lo que provoca un movimiento de refijación (convergencia fusional) que evidenciará la existencia de fusión.

Pruebas de esteropsis

La prueba de Titmus es la más utilizada, es de tipo vectográfico y su observación se realiza a través de gafas polarizadas. Consta de tres partes: la mosca (3000" de arco), los animales (400-200-100" de arco) y los círculos (800 a 40" de arco). Cabe remarcar que para asegurar la existencia de VB normal el valor mínimo fiable se considera a partir de los 140" de arco donde los indicios de desplazamiento de las láminas ya no se pueden apreciar monocularmente.

El TNO es una prueba de puntos al azar que carece prácticamente de pistas monoculares con lo cual las respuestas positivas se dan en presencia de VB normal. Para su observación se utilizan filtros rojo-verde y la disparidad estereoscópica que cuantifica va de los 480 a los 15" de arco.

Se da el caso de pacientes operados de estrabismo precozmente que han quedado con un microestrabismo residual, que responden al Titmus con valores de esteropsis entre los 100-80" de arco y en cambio no perciben las figuras del TNO.

AGRADECIMIENTOS:

Dr. Lluís Cavero Roig, MD Departamento de Oftalmología pediátrica y visión binocular del USP Instituto Oftalmológico de Barcelona.

Lluís Camps Barnet, ITD. Diseño gráfico.

BIBLIOGRAFÍA

- Mandava N, Donnenfeld ED, Owens PL, Kelly SE, Haight DH. Ocular deviation following excimer laser photorefractive keratotomy. *J Cataract Refract Surg.* 1996; 22:504-505.
- Coret A, Cavero LI. Algoritmos de decisión en cirugía refractiva. Ed. Ergon. Madrid 2003: 85-89.
- Yangüela J, Gómez-Arnau JI, Martín-Rodrigo JC, Andueza A, Gili P, Paredes B, Porras MC, González del Valle F, Arias A. Diplopia after cataract surgery. *Ophthalmology* 2004; 111:686-692.
- Alemán E, Alemán S, Nadal M, Argemí N. Complicaciones sensorio-motoras secundarias a la cirugía refractiva. *Acta Estrabológica* 2004; 1:13-16.
- Hamed LM. Strabismus presenting after cataract surgery. *Ophthalmology* 1991; 98:247-252.
- Prieto Díaz J, Souza-Dias C. Estrabismo, 3ª Ed. La Plata, Buenos Aires 1996: 3-33, 37-53.
- Parks MM. The monofixation syndrome. *Trans Am Ophthalmol Soc.* 1969; 67:609-657.
- Wright KW, Spiegel PH. Oftalmología pediátrica y estrabismo. Ed. Harcourt. Barcelona 2001: 195-227.
- Cavero Roig LI, Navarro Alemán R, Guàrdia Gomà C, Gràcia Martínez J, Galán Terraza A. Miopía restrictiva miópica. *Acta estrabológica* 1995; 24:177-182.
- Von Noorden GK, Campos EC. Binocular vision and ocular motility. Mosby. St. Louis 2002: 7-25, 175-207.
- Solans Barri T, García Sanchez J, Cárceles Cárceles JA, Martínez Puente A, Rodríguez Hernández JV, Martín E-Lalaurie F. Refracción Ocular y Baja Visión. Ponencia oficial Sociedad Española de Oftalmología 2003: 119-129.
- Gomez Gomez R. Interpretación básica de resultados binoculares y acomodativos. *Gaceta Óptica* 1997; 308:8-12.
- Borrás García MR, et al. *Optometría. Manual de exámenes clínicos.* Barcelona: UPC 1993.
- Pratt-Johnson JA. 18th annual Frank Costenbader Lecture. Fusion and suppresion: development and loss. *J Pediatric Ophthalmol Strabismus* 1992; 29:4-11.
- Novis CA, Rubin ML. Diplopia resolution. *Surv Ophthalmol.* 1995; 39:396-398.
- Kushner BJ. Fixation switch diplopia. *Arch Ophthalmol.* 1995; 113:896-899.