

8 Desarrollo de la visión binocular

La visión empieza a desarrollarse poco a poco después del nacimiento, pero algunas funciones visuales binoculares ya se encuentran muy adelantadas a los pocos meses de vida y precisarán de una buena experiencia visual para estabilizarse posteriormente.

Veamos a continuación cuáles son las bases fisiológicas y neurológicas de la vía visual que permiten el desarrollo de la función visual después del nacimiento.

8.1 Maduración de la vía visual

8.1.1 Medios ópticos

En el momento de nacer, los medios ópticos son transparentes, ya que todos los cambios importantes se producen en la etapa de desarrollo embriológico, y aunque no se tienen datos cuantitativos sobre la calidad de la imagen óptica en bebés humanos, según experimentos con monos recién nacidos parece ser que es muy buena¹.

En el desarrollo postnatal se destacan los cambios refractivos y de la longitud axial que se producen en el globo ocular durante los 2 primeros años de vida. El globo ocular crece unos 3,8 mm y pasa de unos 16 a 20 mm a los 2 años de edad². En cuanto a los cambios refractivos, los bebés son hipermétropes de unas +2 D, y presentan cantidades significativas de astigmatismo que tienden a disminuir y a estabilizarse alrededor de los 2 años³.

De todos modos, no parece que al nacer la función visual esté limitada por la calidad óptica, sino más bien por un proceso neural que trataremos a continuación.

8.1.2 Retina

La retina, y particularmente la fovea, continúan desarrollándose hasta los 4 ó 5 años. Es precisamente esta inmadurez de la retina y especialmente de la fovea, la responsable de una baja agudeza visual y

de la ausencia o falta de precisión de la fijación central; por tanto, la visión del recién nacido depende del área extrafoveal.

En el momento de nacer, la retina, aunque no desarrollada por completo, posee todos los elementos neurales -retinoblastos no diferenciados-, que se convertirán en las células componentes de la retina (fotorreceptores, células gliales, amacrinas, ganglionares, bipolares, horizontales). El desarrollo postnatal consistirá en la diferenciación y distribución en capas de todas estas células.

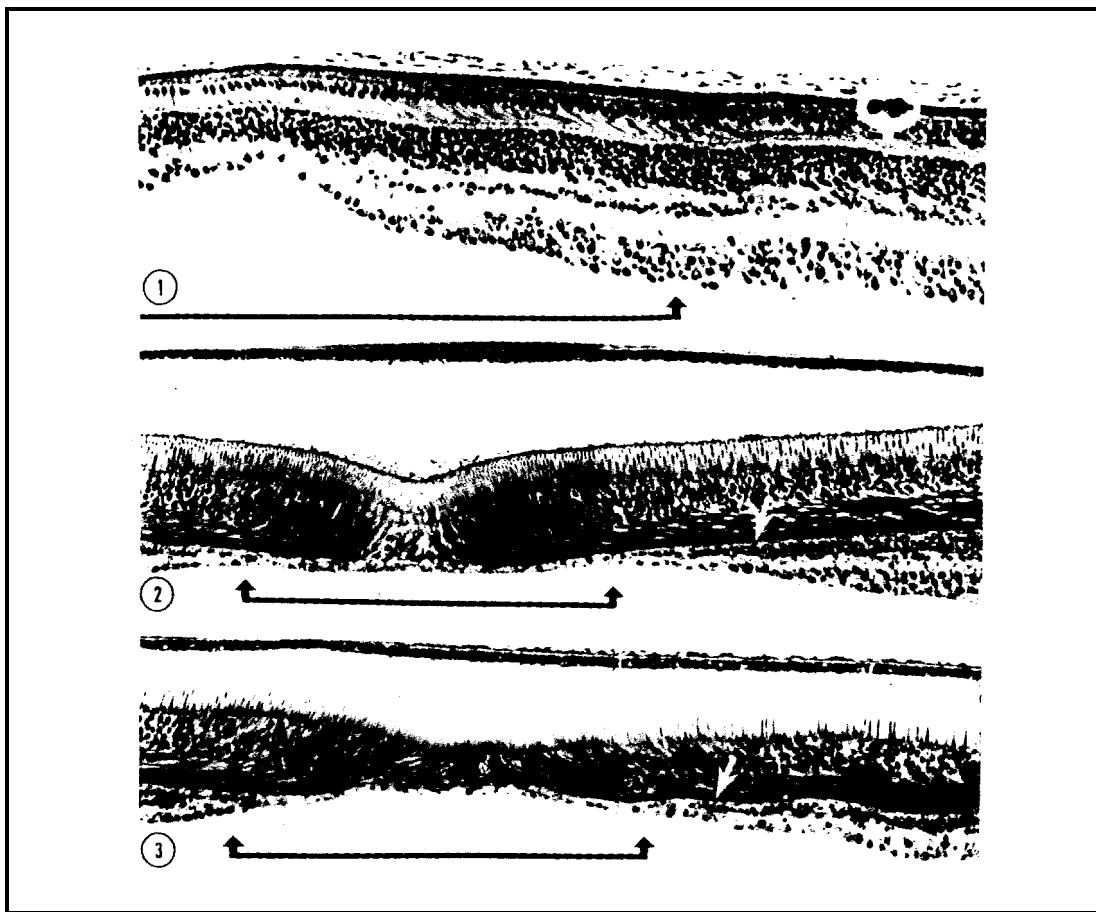


Fig 8.1 Microfotografías obtenidas con microscopio óptico a pocos aumentos de los estadios de desarrollo postnatal de la foveola humana: al nacer (superior), a los 45 meses (centro), y a los 72 años (inferior). Se trata de secciones del centro de la foveola. Las flechas marcan el área de la foveola libre de bastones (al nacer es tan amplia que sólo se ve la mitad)⁴. En CIUFFREDA, KJ., LEVI, DM., SELENOW, A. *Amblyopia. Basic and clinical aspects*. Boston, Butterworth, 1991.

La mácula se va diferenciando del resto de la retina a medida que va aumentando la densidad de conos en este área. Este aumento de la densidad se consigue por una migración de conos hacia la fovea y una disminución de su grosor. A su vez, también se produce una migración de las células ganglionares y demás células de soporte en sentido contrario, alejándose de la mácula, lo que permite el desarrollo de la fosa foveal. Finalmente, también contribuye a la diferenciación macular el crecimiento del segmento externo de los conos (Fig 8.1).

Es probable que todas estas alteraciones de la región foveal permitan recoger mejor la luz y contribuyan a las mejoras de agudeza visual y de sensibilidad al contraste.

8.1.3 Vía óptica y córtex

Las fibras del nervio óptico organizan su distribución y se segregan en capas en el cuerpo geniculado lateral ya durante la gestación. El mecanismo por el que las fibras ópticas dibujan u organizan su distribución del campo visual y luego se segregan en capas, de acuerdo con su tamaño y función en el cuerpo geniculado lateral, continúa siendo un misterio. Esto es de gran interés desde el punto de vista clínico, ya que muchas disfunciones visuales son de la misma familia y probablemente resultan de un defecto en la organización o en la distribución de "cables" neurales. Por ejemplo, el estrabismo congénito en gatos se ha asociado a una proyección o distribución aberrante de las fibras ópticas en el cuerpo geniculado lateral^{5,6}.

Al nacer, las células del cuerpo geniculado lateral empezarán a desarrollar una arborización dendrítica para conseguir conexiones sinápticas de los axones geniculocorticales.

Ya durante el período embrionario, las fibras geniculocorticales llegan a las capas 4A y 4C (área visual 17 de Brodmann) del córtex y se produce una superposición axonal extensa. Poco a poco, después del nacimiento, empieza a existir una tendencia a que las células corticales que son más propensas a entrar en contacto con terminaciones nerviosas de un ojo que del otro se localicen en áreas verticales, es decir, hay una predeterminación para que unas células corticales se distribuyan en columnas verticales de segregación. Finalmente, esta segregación columnar queda totalmente establecida por la retracción de los axones que no han conseguido hacer contacto (Fig 8.2).

Esta segregación supone una forma de competición de los axones del cuerpo geniculado lateral por conseguir sinapsis con células corticales, que en principio no tienen preferencia alguna. Se considera que la segregación columnar termina a los 6 meses.

8.1.4 Período crítico

Evidentemente la privación de una experiencia visual normal en esta etapa inicial provocará consecuencias en el desarrollo neural. Por ejemplo, una privación dramática de estímulo visual en un

ojo durante el desarrollo provocará un desequilibrio competitivo entre poblaciones de fibras geniculocorticales rivales, de uno y otro ojo, lo que potenciará la sinapsis con células corticales de axones procedentes del ojo no afectado (Fig. 8.3). Este período, susceptible al daño, se conoce como

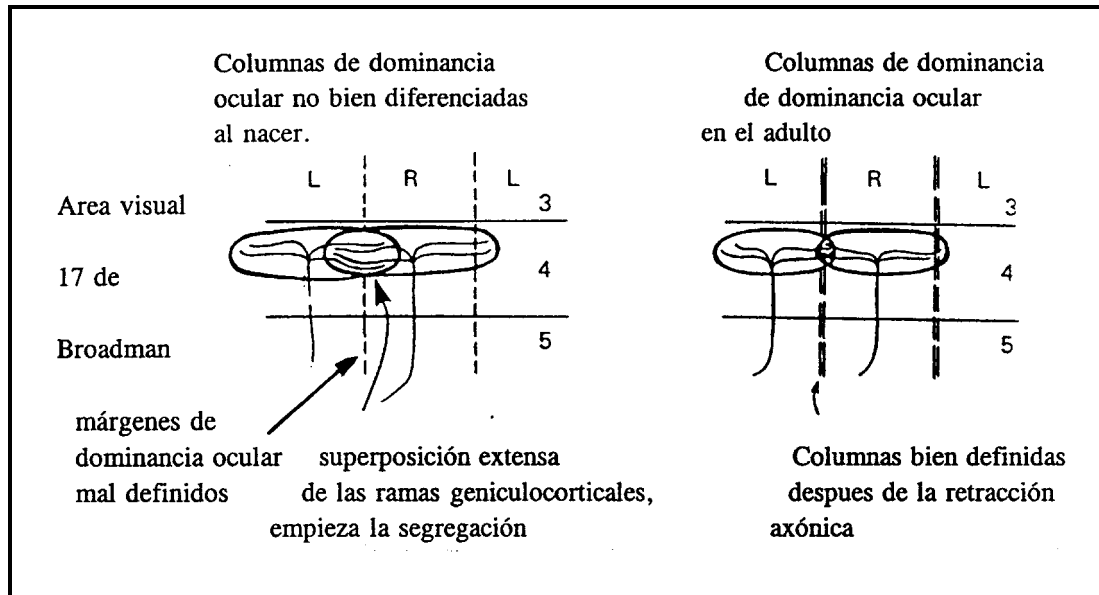


Fig. 8.2 Desarrollo normal de las columnas de dominancia ocular en el córtex visual (de BEAUCHAMP, R. Normal development of the neural pathways. En: ROSENBLUM, AA.; MORGAN, MW. Principles and practice of Pediatric Optometry. Philadelphia, Lippincott, 1990.)

período crítico o plástico, ya que cualquier impedimento o dificultad del desarrollo neural adecuado puede provocar lesiones irreparables.

Entre estos casos tenemos la ambliopía exanopsia por oclusión monocular (por lesión, catarata, etc.), la anisometropía, el estrabismo, etc. En los dos primeros casos el ojo afectado será ambliope en la edad adulta y, por tanto, menos células corticales le responderán. En el caso del estrabismo existen algunas diferencias respecto al mecanismo anterior. Lo característico es que no exista estereopsis independientemente de que además se produzca ambliopía del ojo desviado, que aunque poco frecuente, puede ocurrir en casos de exotropías alternantes o intermitentes.

Se considera que existen diferentes períodos críticos para cada función visual específica, como si cada una tuviera su propia organización temporal de desarrollo característica. Por ejemplo el período sensible de un ojo desviado para que se produzca una ambliopía estrábica va más o menos de los 4

meses a los 6 - 7 años de edad (a los 4 meses es justo cuando empieza a establecerse la fusión motora y sensorial y aparece la estereopsis), mientras que el período sensible para la ambliopía refractiva es de los 6 meses a los 6 años. Así, se considera en términos generales que el período plástico en el humano empieza a los 4 meses y continua hasta los 7- 10 años⁷, pero no hay evidencias firmes. Probablemente la máxima susceptibilidad de daño se da en los primeros años.

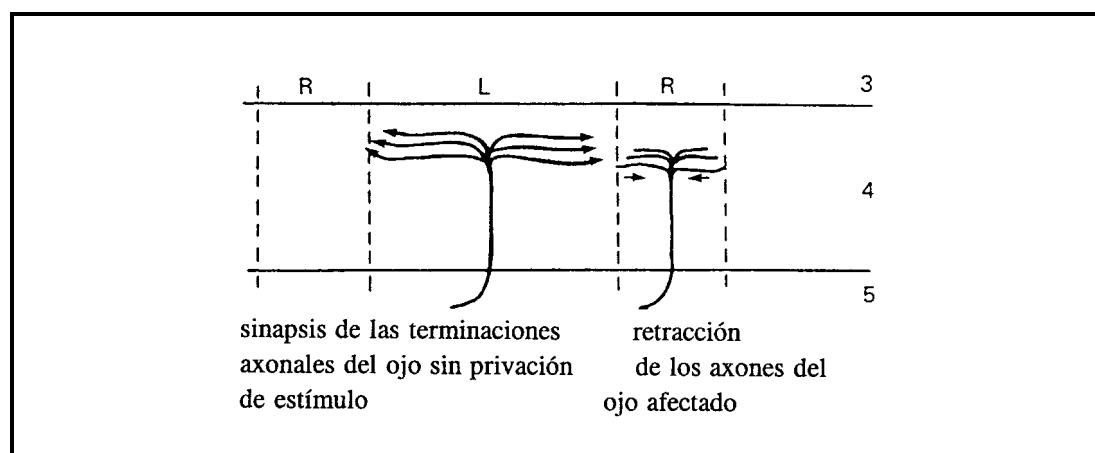


Fig. 8.3 Cambios en la anchura de las columnas verticales de segregación por privación monocular (de BEAUCHAMP, R. *Normal development of the neural pathways*. En: ROSENBLUM, AA.; MORGAN, MW. *Principles and practice of Pediatric Optometry*. Philadelphia, Lippincott, 1990).

Las causas que ponen término a este período plástico y sensible al daño no se comprenden todavía, pero parece que tienen que ver con:

- a) final de la mielinización de las fibras geniculocorticales,
- b) final de la formación de sinapsis con las células corticales,
- c) disminución de la sustancia neural que estimula la plasticidad, como la norepinefrina.

Finalmente, hay que indicar que, aunque en muchos casos el período crítico es un límite para recuperar condiciones ambliópicas, se ha visto en clínica que algunas personas consiguen mejorar mediante tratamiento incluso después de terminado este período.

8.2. Desarrollo oculomotor

El desarrollo oculomotor depende del desarrollo sensorial del sistema visual, ya que la formación de imágenes lo suficientemente claras permite guiar los mecanismos oculomotores. Es decir, la

inmadurez foveal y cortical inicial de la que ya se ha hablado proporciona, en las primeras semanas, una reducida capacidad visual (baja agudeza visual y sensibilidad al contraste), que se traduce en:

- a) ausencia de movimientos de seguimiento,
- b) mala precisión en la fijación monocular y en la binocular,
- c) mal control de las vergencias.

8.2.1. Movimientos de fijación

No parece que exista un punto preferido de fijación en el recién nacido sino que muy probablemente utiliza puntos extrafoveales. Tiende a fijar en un objeto y con poca frecuencia cambia la fijación a otro. La fijación se estabilizará y desarrollará a medida que maduren la fovea y el córtex visual.

8.2.2 Movimientos de versión: sacádicos y seguimientos

Los movimientos sacádicos pueden observarse tanto durante el sueño como en la vigilia en los recién nacidos. Aunque son imprecisos, de pequeña amplitud y elevado tiempo de latencia, se puede decir que son relativamente maduros comparados con otros movimientos oculares del bebé. Esta precocidad en los sacádicos es la base de la utilización clínica de las pruebas de preferencia de mirada (Cap. 9), que pueden aplicarse en niños muy pequeños y consiste en movimientos sacádicos de cabeza y ojos hacia la fijación más visible o más interesante.

Los seguimientos, en cambio, son más susceptibles al desarrollo postnatal de la fovea y su correspondiente desarrollo de la sensibilidad al contraste. Los seguimientos que se observan son breves, intermitentes, e interrumpidos por lo que parecen más movimientos sacádicos que persiguieran el objeto de fijación. No se demuestran componentes de suavidad en los seguimientos hasta las 8 - 12 semanas.

8.2.3. Movimientos de vergencias

El primero de los componentes de vergencia que se estabiliza al nacer es la vergencia tónica. En las siguientes semanas y de forma progresiva se van produciendo movimientos de convergencia groseros y esporádicos que irán paralelos a un progresivo desarrollo de otras funciones visuales como acomodación o la agudeza visual. Así, obtendremos movimientos de convergencia acomodativa a medida que el niño desarrolle la acomodación a objetos próximos.

Entre los 4 y los 6 meses aparecerán verdaderas respuestas fusionales coincidiendo con la madurez binocular cortical⁸. Se ha demostrado, usando técnicas de comportamiento de preferencia de mirada para evaluar la estereoagudeza, que la estereopsis emerge en este período de los 4 a los 6 meses de edad^{9,10}. Así pues, la vergencia fusional es la última función oculomotora en desarrollarse y la

consecuente aparición de la estereopsis es la máxima demostración de un desarrollo sensorial y motor óptimo.

8.3. Desarrollo de la función visual

8.3.1. Acomodación

Los recién nacidos no utilizan la acomodación de forma precisa y apenas producen cambios acomodativos durante las primeras semanas de vida. Esto es debido a que poseen una gran profundidad de foco y por tanto, los cambios en la distancia de fijación no provocan aumento de la borrosidad y la respuesta acomodativa es innecesaria.

Los factores que permiten al recién nacido poseer dicha profundidad de foco son:

1. diámetro pupilar pequeño (de 1 a 2 mm menor que en el adulto),
2. inmadurez macular (baja densidad de conos) responsable de la baja agudeza visual y baja sensibilidad al contraste,
3. corta longitud axial (alrededor de 16 mm al nacer).

A medida que, con la edad, estos factores se normalicen y disminuya la profundidad de foco, la respuesta acomodativa será más precisa.

Puede observarse en las gráficas de la figura 8.4 que relacionan la respuesta acomodativa en función del estímulo, según un estudio de Banks¹¹, que las pendientes que se obtienen en bebés de 1 mes presentan valores de 0,5; 0,75 a los 2 meses y 0,8 a los 3 meses (comparadas con la del adulto, de casi 0,95), lo que demuestra la notable mejora en la precisión de la respuesta acomodativa alrededor de los 4 meses de edad.

Desde el punto de vista clínico, es interesante destacar que grandes cantidades de hipermetropía o miopía pueden retrasar la aparición de una respuesta acomodativa normal hasta una edad mucho más tardía, ya que los pequeños esfuerzos acomodativos iniciales no conseguirán ninguna mejoría en la calidad de la imagen.

8.3.2. Agudeza visual y sensibilidad al contraste

La agudeza visual se desarrolla desde el nacimiento de acuerdo con el progresivo desarrollo neural y fisiológico de la retina y de la vía óptica. En ausencia de errores refractivos o patologías que impidan una estimulación normal del sistema visual, se espera conseguir el nivel de agudeza visual adecuado para la edad.

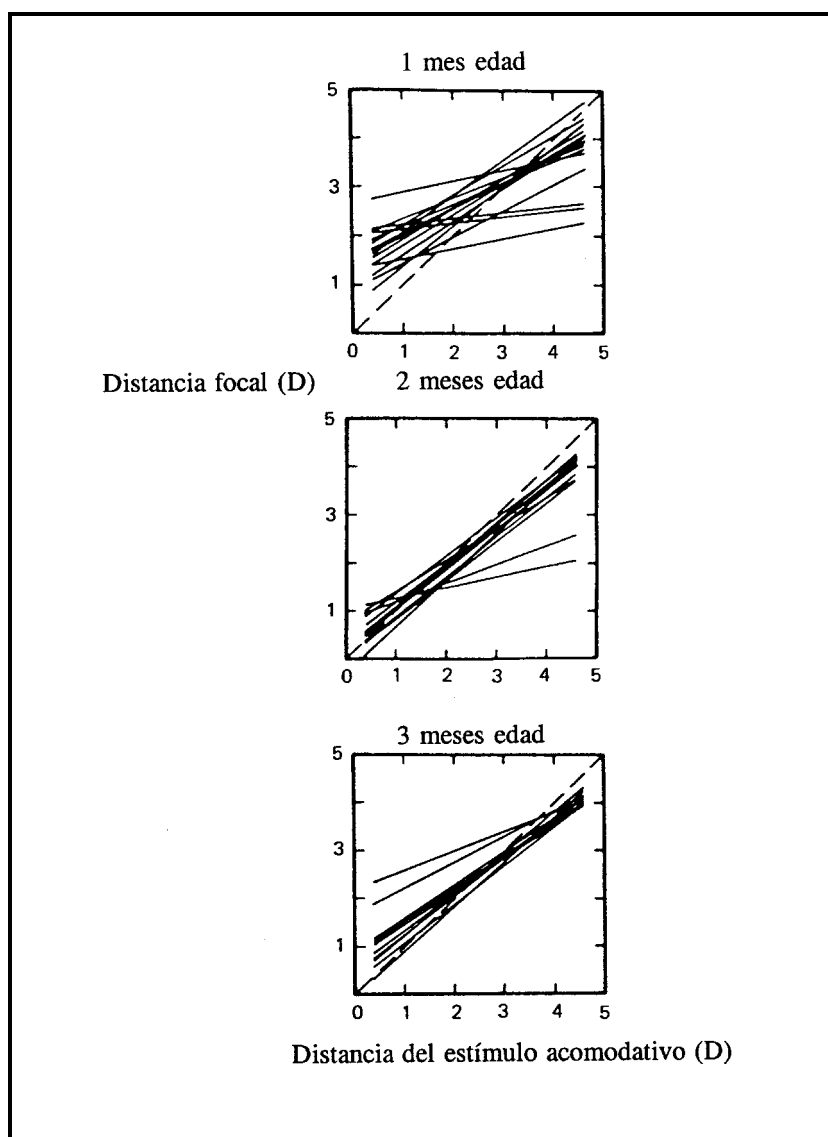


Fig. 8.4 Relación de la respuesta acomodativa en función del estímulo, según un estudio de Banks, MS (1980), en bebés de 1 mes, 2 meses y 3 meses de edad, respectivamente. La pendiente que se obtendría si la respuesta acomodativa fuese exactamente igual al estímulo se indica mediante una línea de puntos.

La tabla 8.1 muestra los valores normativos de agudeza visual dados por diferentes autores^{12,13}, según la edad y el método de examen de AV empleado.

La mejoría en el desarrollo de la AV en el bebé humano depende de cómo se defina y cómo se evalúe. Si se usan técnicas objetivas de investigación de la AV como los potenciales visuales

Tabla 8.1 Valores normativos de agudeza visual

edad	NO(1)	PM(2)	PVE(3)
recién nacido	20/400	20/700	20/800
1 mes	20/400	20/580	20/400
2 meses	20/400	20/250	20/200
3 meses	20/350	20/200	20/150
4 meses	20/225	20/160	20/70
5 meses	20/150	20/140	20/50
6 meses	20/100	20/120	20/40-20/30
9 meses		20/90	20/20
11 meses		20/50	20/20
12 meses		20/40	20/20

Recopilación de valores normativos de AV durante el primer año de vida, según diferentes autores. (1) Nistagmus optocinético (Dobson & Teller, 1978)¹². (2) Preferencia de mirada (Dobson & Teller, 1978 y Gwiazda et al, 1980)^{12,13}. (3) Potenciales visuales evocados (Dobson & Teller, 1978)¹².

evocados (PVE), los valores que se obtienen siempre han ofrecido los niveles de AV más altos: 20/150 (0,15), alrededor de los 3 meses, y valores cercanos a los de los adultos entre los 6 - 9 meses: 20/30-20/20 (0,6 - 1).

Los métodos de preferencia de mirada se basan en observar si el niño gira la cabeza y los ojos para mirar una estructura de miras de Foucault, en lugar de mirar una presentación gris del mismo tamaño y luminancia. Si no se demuestra preferencia por la estructura de franjas, se supone que no puede resolverlas, no las ve. Con este método, a diferencia de PVE, se obtienen valores que van de 20/200 (0,1) a los 3 meses a 20/90 (0,22) a los 9 meses.

Con el nistagmus optocinético (NO), método fisiológico de respuesta involuntaria, mediante movimientos sacádicos a una estructura de miras de Foucault en movimiento, se obtienen valores similares al método de preferencia de mirada (PM) en el desarrollo de la AV. Esto es debido a que las pruebas electrofisiológicas, como PVE, no requieren de ningún tipo de colaboración por parte del paciente, mientras que los métodos de comportamiento como los tests de preferencia de mirada (PM) dependen de la atención del niño a las miras de Foucault presentadas (Cap. 9).

Obviamente, un método formal de medida de AV donde se requiera reconocimiento de formas no puede utilizarse hasta que el niño tenga 2 ó 3 años, aun cuando se usen diseños especiales para niños, ya que todos ellos usan un elemento de percepción de forma, y por tanto dependen de alguna manera de la respuesta subjetiva a su reconocimiento. La percepción de la forma se desarrolla más tarde que la habilidad de resolución, por tanto, la medida de AV mediante este tipo de test es una forma de visión más avanzada.

Hay que recordar al observar los valores de la tabla 8.1 que la edad del niño debe ajustarse si éste ha sido prematuro descontándose por tanto el número de semanas de prematuridad para ser comparado con los valores normativos. Naturalmente estos valores son una guía y la varianza alrededor del valor esperado es del orden de 0,5 octavos (un octavo es la mitad o el doble de la frecuencia espacial o la agudeza Snellen).

Respecto al desarrollo de la sensibilidad al contraste, ésta aumenta y se desplaza hacia frecuencias espaciales más altas a medida que mejora la agudeza visual.

Referencias:

1. WILLIAMS, R.; BOOTHE, R. "Development of optical quality in the infant monkey (*macaca Nemestrina*) eye, *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 1981; 21: 728-36.
2. LARSON, JS. "The sagittal growth of the eye. IV. Ultrasonic measurement of the axial length of the eye from birth to puberty", *Acta Ophthalmol.* 1971; 49: 872.
3. MOHINDRA, I.; HELD, R., GWIAZDA, J. "Astigmatism in infants", *Science.* 1978; 202: 329.
4. YOUDELIS, C.; HENDRICKSEN, A. "A qualitative and quantitative analysis of the human fovea during development", *Vision Res.* 1986; 26: 847-55.
5. HUBEL, DH.; WIESEL, TN. "Aberrant visual projections in the Siamese cat", *J. Physiol.* 1971; 218: 33.
6. GUILLERY, RW. "An abnormal retinogeniculate projection in Siamese cats", *Brain Res.* 1969; 14: 739.
7. VAEGAN, DT.; TAYLOR, D. "Critical period for deprivation amblyopia in children", *Trans. Ophthalmol. Soc. UK*, 1979; 99:432.
8. BRADDICK, O., ATKINSON, J. "Some recent findings on the development of human binocularity: A review", *Behav. Brain Res.*, 1983; 10:141.

9. BIRCH, EE.; GWIAZDA, J.; HELD, R. "Stereoacuity development for crossed and uncrossed disparities in human infants". *Vis. Res.* 1982; 22:507, 1982.
10. FOX, B.; ASLIN, RN.; SHEA, SL. "Stereopsis in human infants", *Science* 1980; 207:323.
11. BANKS, MS. "The development of visual accommodation during early infancy". *Child Dev.* 1980; 51: 646.
12. DOVSON, V.; TELLER, DY. " Visual acuity in human infants: A review and comparison of behavioral and electrophysiological studies", *Vision Res.* 1978; 18: 1469.
13. GWIAZDA, J., BRILL, S., MOHINDRA, I., et al. " Preferential looking acuity in infants from two to fifty-eight weeks of age", *Am. J. Optom. Physiol. Optic.* 1980; 57: 428.

Bibliografía:

CIUFFREDA, KJ.; LEVI, DM.; SELENOW, A. *Amblyopia. Basic and clinical aspects.* Boston, Butterworth, 1991.

EDWARDS, K.; LLEWELLYN, R. *Optometry*, Cambridge, Butterwoth, 1988.

SIVAK, JG.; BOBIER, WR. *Optical components of the eye: Embryologia and postnatal development.* En: ROSENBLUM, AA.; MORGAN, MW. *Principles and practice of Pediatric Optometry.* Philadelphia, Lippincott, 1990.

BEAUCHAMP, R. *Normal development of the neural pathways.* En: ROSENBLUM, AA.; MORGAN, MW. *Principles and practice of Pediatric Optometry.* Philadelphia, Lippincott, 1990.

CLIFTON, S. *Visuomotor development.* En: ROSENBLUM, AA., MORGAN, MW. *Principles and practice of Pediatric Optometry.* Philadelphia, Lippincott, 1990.

9 Técnicas de examen en población pediátrica

Para el examen visual en el niño se usan básicamente las mismas técnicas y habilidades clínicas que para el examen del paciente adulto, aunque con estrategias de examen y tratamiento adaptadas a las características de comportamiento de esta población.

Principalmente, al examinar a estos pequeños pacientes las dificultades se centran en:

1. La incapacidad que tienen los niños pequeños para comunicarse de forma completa y específica, que hace que se utilicen, sobre todo, técnicas de examen objetivas.
2. El elevado nivel de actividad que demuestran, nos obliga a llevar a cabo los diferentes exámenes de forma dinámica.
3. La poca capacidad de atención que les caracteriza, determina que se realicen los exámenes en un período de tiempo corto para mantener su interés.

En consecuencia, el examen visual a esta población debe ser flexible, dinámico y adaptado al grado de colaboración que se pueda obtener del paciente. Deben utilizarse instrucciones, optotipos u objetos de fijación adecuados a sus características cognitivas y de comportamiento.

Aunque la forma de llevar a cabo las pruebas no nos parezca tan científica o precisa como en los adultos, la información final obtenida será muy valiosa.

Ya se ha hablado en el capítulo anterior de la existencia de un período crítico para el desarrollo y la consolidación de la visión en el que el cerebro dispone de una plasticidad para modificar conexiones neurales. Por tanto, ante la existencia de una ambliopía o estrabismo, el tratamiento debe realizarse durante este período y cuanto antes si queremos tener éxito en nuestra actuación.

Por todo lo dicho anteriormente, es conveniente examinar a los niños desde corta edad para evitar las consecuencias negativas o secuelas que un problema visual no detectado a tiempo dejaría para el futuro.

9.1. Anamnesis

Al igual que en los adultos la historia del caso es una de las herramientas más importantes de que dispone el optometrista para establecer contacto con el paciente, descubrir el motivo de la visita, planificar el examen y conseguir una idea del diagnóstico y de su pronóstico.

Sin embargo, en el caso de los niños, son los padres los que transmiten toda esta información, sus inquietudes y observaciones. Generalmente los niños no se quejan, no acostumbran a presentar síntomas.

9.1.1 Motivo principal de consulta

Entre los motivos de consulta más frecuentes se encuentran:

1. *"Parece que el niño gira un ojo"*: Los padres o un adulto que cuida al niño han observado una posición de los ojos que les parece anómala. Deberá averiguarse si se produce especialmente durante una actividad determinada (al comer, mirar de cerca, etc.), o en momentos del día determinados (cuando está cansado, tiene sueño, etc.).
2. *"Se frota los ojos, le pican, los entrecierra, etc."*: A veces los padres indican tendencias a guiñar o cerrar un ojo que pueden ser signo de una diplopia incipiente por un estrabismo intermitente o recién establecido. Otras veces guiñar, o entrecerrar los ojos puede ser signo de déficit visual.
3. *"Historia familiar de defecto refractivo elevado, ambliopía o estrabismo"*: Los padres o familiares pueden estar sensibilizados ante la importancia de detectar problemas visuales por haber tenido otro hijo o pariente que haya pasado por cirugías o tratamientos.
4. *"No pasa la revisión visual escolar"*: El niño ha sido sometido a una revisión visual en su escuela o guardería y el informe le remite a un examen visual más exhaustivo, que corrobore el déficit o anomalía detectada e instaure el tratamiento necesario. En algunas ocasiones es el pediatra quien lleva a cabo dicha revisión y puede remitir al niño al optometrista si existen dudas sobre la calidad de su visión.
5. *"Revisión rutinaria antes de empezar en el colegio"*: Alrededor de los 5-6 años, los padres piensan que es el momento adecuado de llevar a su hijo para una exploración visual, ya que pronto entrará en un mundo escolar que basa gran parte del aprendizaje en la información visual.
6. *"Segunda opinión"*: Los padres pueden estar intranquilos o desorientados ante un diagnóstico y plan de tratamiento que haya planteado otro profesional y buscan nuestra opinión y diagnóstico.

9.1.2 Historia ocular del paciente

Interesa averiguar todo lo posible sobre la historia ocular previa del paciente, si ha llevado gafas, para

qué le fueron prescritas, si ha sido sometido a tratamientos de oclusión, por cuánto tiempo, en qué condiciones, si lo cumplió estrictamente; si ha sido sometido a operaciones; si ha sufrido fracturas o heridas en la cabeza o en los ojos, etc.

9.1.3 Historia médica del paciente

Este apartado se diferenciará en tres etapas:

1. *Historia prenatal*: El objetivo es saber si el embarazo de la madre fue normal o si padeció alguna enfermedad infecciosa (especialmente en el primer trimestre) o estuvo expuesta a efectos tóxicos por fármacos, drogas, alcohol, etc. En la tabla 9.1 se presentan algunas condiciones que pueden asociarse a embarazos con complicaciones.

2. *Historia perinatal*: La información de este apartado se centra en saber si la gestación fue a término, o si fue un niño prematuro (< 37 semanas), o de bajo peso (< 1.700 gr), y si hubo complicaciones durante el parto, tales como presentación anómala del feto o anomalías de posición del cordón umbilical. En definitiva, se intenta averiguar si fue un parto prolongado y, por tanto, si hubo anoxia o sufrimiento fetal que pudieran dejar lesiones para el futuro.

Tabla 9.1 Posibles razones de embarazos con complicaciones:

Mala nutrición: Anemia
Placenta previa
Desprendimiento prematuro de la placenta
Toxemia gravídica: Preclamsia y eclamsia
Diabetes
Alcoholismo
Tabaquismo
Factor Rh
Ruptura prematura de membranas
Infecciones

3. *Historia postnatal*: Se indagará en la salud del niño desde el nacimiento, si ha seguido un desarrollo físico, psicomotor, y social normal, si ha sufrido alguna enfermedad aguda o crónica, etc.

9.1.4 Historia familiar

Finalmente se investigará en la posible herencia de anomalías, tanto oculares (estrabismos, ambliopías,

u otras enfermedades) como sistémicas (diabetes, etc.), que pudieran ocasionar pérdidas de visión tempranas.

9.2. Medida de la agudeza visual

Para la evaluación de la agudeza visual es necesario clasificar esta población en grupos de edad, en función de la colaboración y madurez que demuestren. Con ello conseguiremos aplicar el método de examen más adecuado en cada caso, y aumentará el número de niños que respondan y la fiabilidad del test empleado. Tengamos en cuenta que en la mayoría de casos no obtendremos una respuesta verbal y por tanto deberemos observar otro tipo de comportamiento para valorar la función visual.

9.2.1. Métodos de examen de la agudeza visual en bebés (< 14 meses)

a. Técnicas basadas en el nistagmus optocinético (NO)

Para este examen se emplea un tambor optocinético (Fig. 9.1) que presenta un patrón de miras de Foucault verticales que, al rotar frente al niño, provocarán un movimiento conjugado reflejo de los ojos. La AV viene determinada por el ángulo que subtiende la franja del tambor -que provoca ese movimiento sacádico reflejo en el niño y que, por tanto, indica que es capaz de resolverla-, en función de la distancia a la que se presente.



Fig. 9.1 Tambor optocinético

Las limitaciones de esta prueba aparecen al aumentar la distancia de presentación, ya que los niños dejan de atender.

Clínicamente esta prueba se usa, en general, para determinar la existencia o no de visión, aunque no es totalmente fiable. Cualquier optometrista que sospeche seriamente de reducción de visión importante debe referir al niño de estas edades a una prueba electrodiagnóstica.

b. Técnicas de preferencia de mirada (PM)

Una de las más conocidas son las cartas de Teller (Fig. 9.2), que consisten en un soporte sólido de cartón gris que en un solo lado lleva impreso un patrón de miras de Foucault verticales, que atraerán la fijación del niño. En el centro de la lámina existe un pequeño agujero que permite observar si la fijación de mirada del pequeño es a derecha o a izquierda de la lámina.

En esta prueba, la distancia de presentación es muy próxima (38, 55 u 84 cm), y es muy importante controlar exactamente la iluminación a ambos lados de la carta, ya que el contraste desempeña un papel esencial en la observación de la retícula.

Es conveniente repetir el procedimiento varias veces para asegurar el resultado de la medida obtenida.

La agudeza visual viene anotada en cada carta en valores de $^{\circ}$ /ciclo y traducidos a la correspondiente AV en la escala de Snellen.

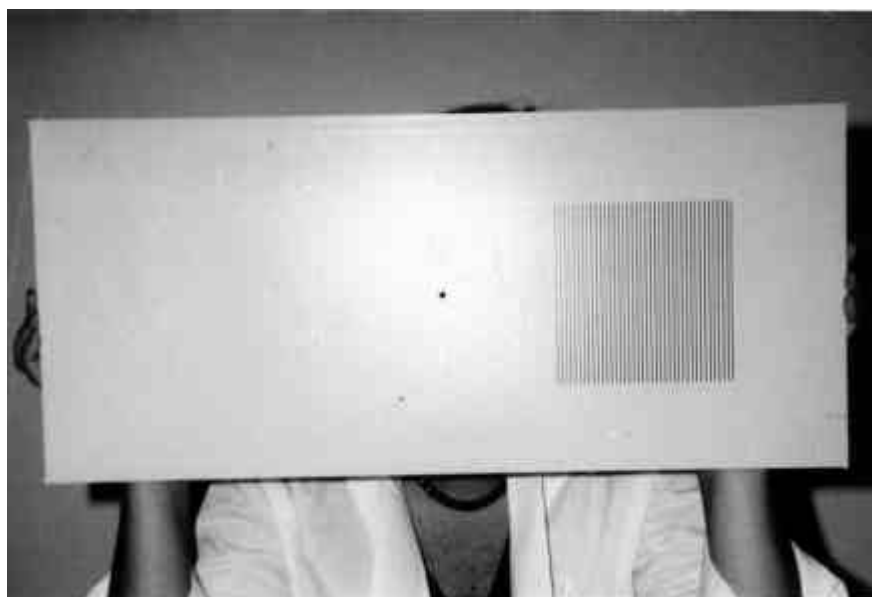


Fig. 9.2 Cartas de Teller (técnica de preferencia de mirada).

Dada la dificultad para obtener respuestas fiables con esta técnica al aplicarla a niños de corta edad, el objetivo principal cuando se utilice será, por una parte, averiguar si la AV de cada ojo está dentro de un rango "normal" para la edad y compararla a la del otro ojo, por otra. Diferencias superiores a 0,125 de AV de un ojo a otro se consideran significativas.

Es curioso destacar que esta prueba resulta más fácil de llevar a cabo con un bebé menor de 6 meses, que con uno mayor de esa edad, ya que el primero tiende a mirar atentamente mientras que el segundo es mucho más activo y se distraerá con mayor facilidad.

c. Técnica de los potenciales visuales evocados

Con este método electrofisiológico se mide la respuesta cortical que provoca un estímulo visual mediante electrodos aplicados al cuero cabelludo (Fig. 9.3). La medida de PVE requiere de un equipo sofisticado que no suele estar al alcance del profesional y que normalmente se dispone sólo en centros hospitalarios. Se usa cuando no se obtienen resultados claros con otros métodos objetivos, o se sospecha de la existencia de alguna condición ocular o visual que pueda estar afectando la función visual.



Fig. 9.3 Medida de los potenciales visuales evocados (PVE).

d. Técnica del prisma vertical

Se trata de una técnica que no nos dará un valor cuantificable de AV, pero en cambio nos será muy útil para determinar si la AV de un ojo y otro son parecidas.

Se trata de un método de preferencia de fijación en el que se coloca un prisma vertical de 10 \blacktriangledown frente a un ojo, lo que provocará una diplopia vertical si no existe supresión. Si existe alternancia de la fijación entre las dos imágenes, las AV son parecidas. Si la fijación no alterna, entonces se ocluye el ojo que fija y se obliga al otro a retomar la fijación. Si al destapar es capaz de mantener la fijación durante más de 5 segundos o alterna de nuevo libremente, también consideraremos que la AV es similar en ambos ojos. En cambio, si de nuevo la fijación vuelve al ojo preferido, sospecharemos de ambliopía.

e. Técnica de la resistencia a la oclusión

Se trata de observar el comportamiento del bebé al tapar un ojo y compararlo con el comportamiento que se presenta cuando se ocluye el otro (Fig. 9.4).

Si sólo presentara resistencia a la oclusión al tapar uno de los ojos indicaría que el ojo que queda destapado presenta peor AV que el otro, lo que provoca su resistencia a ser ocluido.

Hemos de tener en cuenta que en muchas ocasiones se resistirán a la oclusión sólo por temperamento y en estas situaciones lo harán igual con un ojo que con el otro.

Si no se resistiera con ninguno de los dos ojos indicaría niveles de AV similares para ambos ojos.



Fig. 9.4 Técnica de resistencia a la oclusión

9.2.2. Métodos de examen de la agudeza visual desde los 15 meses hasta la edad preescolar o 30 meses (2,5 años)

Este grupo de edad se caracteriza por ser uno de los más difíciles de examinar, porque son muy activos (ya caminan), son difíciles de controlar y su nivel de atención y colaboración es muy limitado.

Además de todos los métodos ya mencionados, a medida que mejoren la colaboración y la madurez podrá utilizarse algún test subjetivo de AV basado en el reconocimiento de formas. Los más adecuados son los de elección forzada que no requieren de respuesta verbal.

a. Test de AV de Lighthouse

Consta de 12 tarjetas que llevan impresas 3 figuras muy simples: casa, manzana y paraguas (Fig. 9.5). Se trata de un test de elección forzada que puede utilizarse verbalmente o simplemente señalando la figura requerida por el examinador. La ejecución del test empieza por la familiarización con las figuras a una distancia corta, y una vez el niño ha comprendido el concepto del juego, el examinador puede alejarse a una distancia de 3 m. desde donde se llevará a cabo la medición.

Se sugiere un mínimo de 4 aciertos en 4 presentaciones para garantizar que se supera el nivel de AV que se evalúa y se elimina la posibilidad de acierto por suerte. Los rangos de AV que se consigue medir con esta prueba van de 20/10 a 20/200 en el equivalente de Snellen.

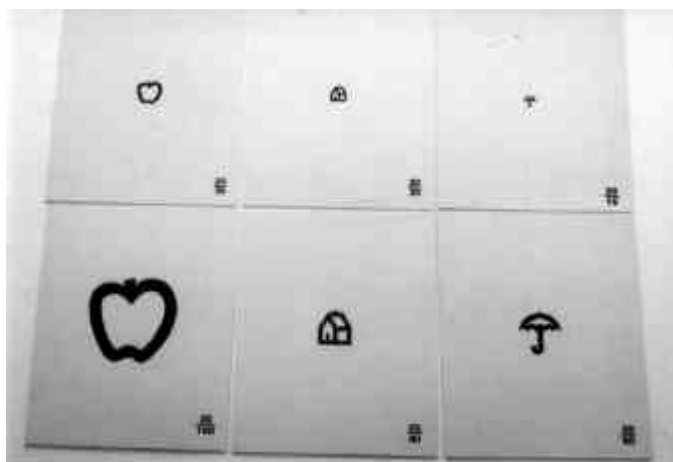


Fig. 9.5 Test de AV de Lighthouse.

b. Test de las ruedas rotas de Richman

Este test es una adaptación de los anillos de Landolt. Consiste en presentar dos tarjetas con un coche en cada una. Uno de ellos presenta las ruedas redondas y completas, mientras que en el otro las ruedas

tienen una abertura (C de Landolt). El niño debe indicar en qué mano se le presenta la tarjeta que tiene el "coche con las ruedas rotas" (Fig. 9.6).

Esta prueba se realiza a 3 m. y se determina por elección forzada, dada la presentación de dos posibles respuestas. La agudeza visual se calcula en función del ángulo que subtende la abertura de la rueda rota (C de Landolt), midiéndose la AV desde 20/20 hasta 20/100, mediante 7 pares de tarjetas.

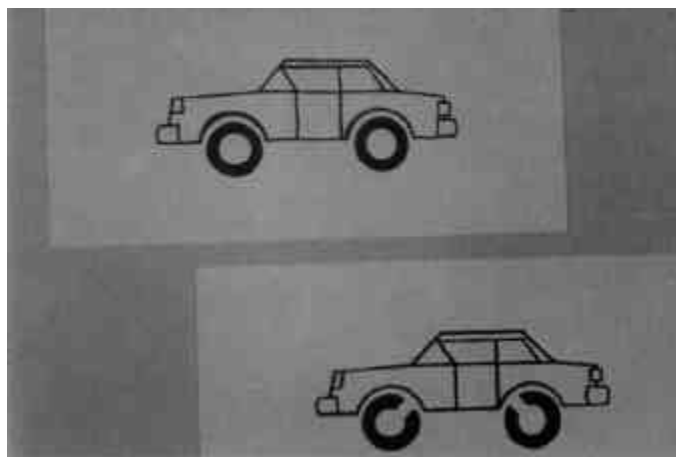


Fig. 9.6 Test de las ruedas rotas de Richman

Antes de realizar esta prueba debe familiarizarse al niño con las figuras que se presentan e indicarle como esperamos que responda. Esto se hace a corta distancia del niño con la tarjeta 20/100. Después se inicia el procedimiento de medida a 3 metros. Deben realizarse varias presentaciones cambiando de mano las tarjetas a nuestra espalda. Se dará por válida la prueba si se aciertan 4 respuestas de 4 presentaciones.

La ventaja de este test es que el niño únicamente tiene que localizar la tarjeta con las ruedas rotas y no tiene que identificar la dirección de la abertura.

9.2.3. Métodos de examen de la agudeza visual en preescolares (de 2,5 a 5 años)

Este grupo de edad se caracteriza por demostrar mayor colaboración, así como una mayor madurez cognitiva y más capacidad de atención, lo que permite obtener respuestas subjetivas más valorables. Se puede empezar a utilizar métodos que determinan una agudeza visual formal más fiable. Por otro lado, estos niños empiezan a tener mayor independencia, tanto motriz como cognitiva, lo que no siempre favorece la realización de las pruebas.

Para estas edades hay un gran número de métodos, por ello sólo vamos a ver los más significativos.

a. Test HOTV

Este test consiste de una pantalla de agudeza visual Snellen que utiliza de forma aleatoria las letras H, O, T y V (Fig 9.7). Estas letras no son direccionales, y de trazos muy simples y difíciles de confundir. Además, se dispone de una carta independiente con los 4 símbolos de gran tamaño, que sirve de patrón. Esto permite al niño señalar en su carta la letra que se le pregunta sin necesidad de verbalizar la respuesta, y por tanto no es necesario que el niño conozca dichas letras.



Fig: 9.7 Test HOTV para la medida de la AV

Esta prueba se realiza a 3 m, y los valores de AV obtenidos se dan en su equivalente Snellen a 6 m. desde 20/16 (1,2) hasta 20/100 (0,2). Es necesario familiarizar al paciente con las figuras, por lo que se realiza un ensayo cerca del niño, previo al examen.

A diferencia de los tests anteriores permite una medida formal de la AV con cuatro posibilidades de elección, y no presenta ningún componente direccional, que dificultaría la prueba. El hecho de llevar a cabo la prueba a 3 metros sirve para controlar la atención del niño. Si aún así resulta difícil para el niño, se pueden aislar las letras del optotipo para reducir la dificultad del examen.

b. Test de la E direccional

Se trata de un test formal de la AV Snellen, en el que el elemento de medida es una E en diferentes posiciones, cuyo tamaño determina la agudeza visual a 6 metros (Fig 9.8). Se ideó tanto para personas analfabetas como para preescolares, quienes tienen que indicar la dirección de las patas de la E con su mano o con una tarjeta de control.

Para una mayor fiabilidad de la prueba es conveniente una familiarización previa de su mecánica.

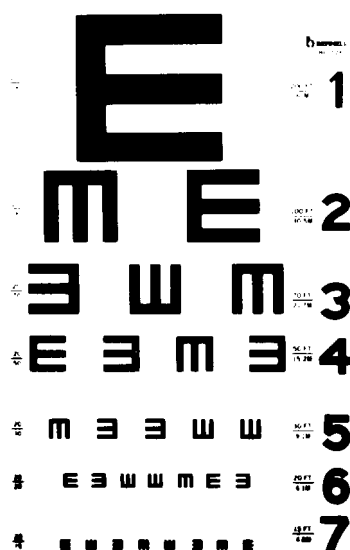


Fig. 9.8 Test de AV de la E direccional

c. Test de Pigassou

Este test consiste de un panel con diversas figuras familiares al niño (Fig 9.9), que se presenta a una

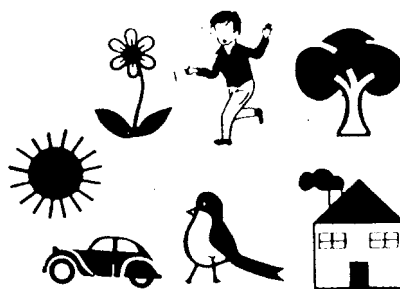


Fig. 9.9 Test de AV de Pigassou

distancia de 5-6 metros. El niño puede identificar las figuras de forma verbal, o de forma no verbal simplemente señalando sobre las láminas de demostración que están a su alcance.

Como en los métodos anteriores, primero se familiarizará al niño con las figuras a corta distancia y posteriormente se realizará la prueba a 5m.

La medida viene dada en escala decimal y en Snellen desde 20/200 hasta 20/15.

9.3. Interpretación y análisis de los resultados de la medición de la agudeza visual

Desde el punto de vista clínico es interesante tener en cuenta los siguientes puntos:

1. Es más importante detectar diferencias de AV entre los dos ojos que detectar agudezas visuales por debajo de lo esperado en ambos ojos, lo que podría ser debido a la poca capacidad de atención del niño.
2. Siempre se debe utilizar el test de AV que constituya un reto para el niño sin que esto suponga frustración para él; con ello siempre conseguiremos una AV más precisa.
3. Siempre se valorará la existencia de problema visual, no sólo a partir de la AV sino teniendo en cuenta también defecto refractivo, binocularidad y salud ocular. Es interesante evaluar de nuevo la AV a través de la refracción objetiva encontrada.
4. Es muy importante anotar siempre el test empleado al medir la AV, ya que esto nos permitirá comparar en futuras ocasiones. No es conveniente comparar AV tomadas con diferentes métodos.

Tabla 9.2 Método sugerido de AV a emplear en función de la edad cronológica del niño

Test	< 14 meses	15-25 meses	30-60 meses
Nistagmus optocinético	++	++	+
Preferencia de mirada	++	++	+
Prisma vertical	++	+	+
Resistencia a oclusión	++	+	+
Lighthouse		+	+++
Ruedas rotas		+	+++
H O T V		+	+++
E direccional			++
Pigassou			++

5. A la hora de escoger el método de AV a emplear en un niño tendremos en cuenta, por una parte, el nivel cognitivo y la capacidad de comunicación y, por otra, la destreza y comodidad del optometrista con el test escogido.

En la tabla 9.2 se presenta un resumen donde se sugiere el método de AV a emplear en función de la edad cronológica del niño.

9.4 Evaluación de la visión binocular

En la existencia de una correcta binocularidad participan diversos aspectos y es imprescindible su correcta coordinación:

1. La agudeza visual debe ser buena (en función de la edad)¹ y similar en ambos ojos. La evaluación de este atributo visual pondrá de manifiesto cualquier tipo de ambliopía (orgánica o funcional), con el fin de evitar retrasos en la evolución de los mecanismos de la binocularidad.

Las ambliopías funcionales que afectan a esta población, principalmente tienen causas refractivas (tanto anisométricas como isométricas elevadas) y estrábicas que pueden ser inducidas por un problema motor o un error refractivo no compensado.

2. Debe existir una alineación exacta de los ejes visuales en todas las posiciones de la mirada para todas las distancias de fijación.

3. Debe producirse una recuperación inmediata de la alineación después de haber interrumpido los mecanismos de fusión.

4. Debe existir un desarrollo normal de la estereoagudeza en función de la edad.

Al igual que en la medida de la AV, también en este caso el método de evaluación debe ser adecuado a la edad y al desarrollo cognitivo del niño, ya que en estos 6 u 8 primeros años de vida, las habilidades perceptuales y cognitivas varían con mucha rapidez.

En bebés y niños pequeños, el examen se centrará en descubrir anomalías binoculares groseras que impidan el desarrollo del proceso sensorial y de la AV, mientras que en niños en edad escolar se evaluará la visión binocular para defectos más sutiles como, por ejemplo, una insuficiencia de convergencia que pudiera interferir en el proceso de aprendizaje.

En general, el optometrista intentará llevar a cabo las pruebas de forma tan rápida y eficiente como sea posible, aprovechando los momentos de colaboración del niño.

Es conveniente que la evaluación de la visión binocular empiece con una observación general del niño:

cara, ojos, asimetrías faciales, craneales y corporales, distancia interpupilar, asimetrías palpebrales, posiciones de las órbitas, pliegues nasales o epicanto, inclinaciones de la cabeza, etc. En los casos de niños pequeños con pliegues nasales y puente de la nariz muy ancho, muy a menudo la sospecha de endotropía se diagnostica en realidad como pseudostrabismo por epicanto (Fig 9.10), y debe demostrarse a los padres que al tirar de la piel del puente de la nariz desaparece ese aspecto de pseudostrabismo. Esta diferenciación es importante tanto para tranquilizar a los padres como por el hecho de que bajo ese aspecto de epicanto podría ocultarse un verdadero estrabismo que estéticamente no fuera aparente.

9.4.1. Evaluación de la alineación ocular.

Lo primero que nos planteamos cuando evaluamos la binocularidad a un niño pequeño es la existencia de estrabismo. Las pruebas que nos ayudarán a determinar la presencia o ausencia de estrabismo se valen del reflejo de fijación que es innato en el niño (alrededor de los 3 meses las respuestas de fijación y refijación ya son muy exactas).

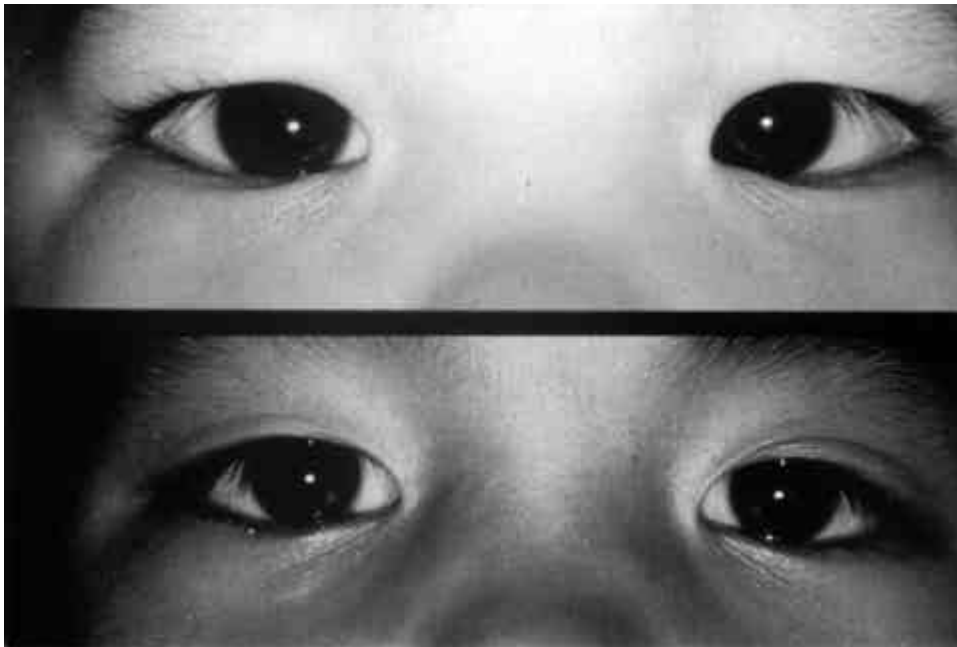


Fig. 9.10 Paciente que presenta epicanto (superior); dos años más tarde (inferior) ya no presenta ese aspecto de pseudostrabismo de "Ocular Motility and Binocular Vision" en: *Sights and sounds in Ophthalmology*, Vol. III. Ed. Miller, 1989.

a. Test de Hirschberg

Este test se basa en la simetría de la posición de los reflejos corneales, que permite una medida

objetiva del alineamiento binocular en condiciones naturales con una mínima cooperación del niño.

Se sitúa una luz puntual frente a la cara del paciente, a unos 33 cm, y se comprueba la simetría de los reflejos corneales que deben estar razonablemente centrados y simétricos respecto a la pupila. Un desplazamiento asimétrico indicaría la presencia de estrabismo (Fig. 9.11). Así un desplazamiento temporal indicará una endotropía y si por el contrario estuviera descentrado nasalmente indicaría una exotropía.



Fig. 9.11 Test de Hirschberg. Nótese la posición temporal del reflejo corneal del ojo derecho que evidencia su endotropía de "Ocular Motility and Binocular Vision" en: Sights and sounds in Ophthalmology, Vol. III. Ed. Miller, 1989.

Debemos tener en cuenta que un desplazamiento simétrico nasal de 0,5 mm se considera fisiológicamente normal y es debido al ángulo kappa (el ángulo formado por el eje pupilar y el eje visual). Para estimar la cantidad de desviación existente se usa el factor de conversión $1\text{mm} = 22^\circ$.

La sensibilidad de este test tiene sus limitaciones, debido a que se basa en la apreciación subjetiva de la desviación por parte del optometrista.

Una extensión del test de Hirschberg es el test de Bruckner³, que consiste en utilizar el oftalmoscopio como fuente de iluminación, lo que permite observar la situación de los reflejos corneales en una pupila iluminada. Este método es muy práctico en casos de niños con iris muy oscuro en los que se

hace muy difícil distinguir el borde pupilar del iris.

El paciente fija la luz del oftalmoscopio a 1 m de distancia, mientras el optometrista observa, no sólo la posición relativa de los reflejos corneales, sino también el brillo de cada reflejo pupilar. Si existiera estrabismo, la pupila del ojo desviado aparecería más blanca y brillante que la del ojo fijador.

b. Test de Krimsky

Este test se basa en el mismo principio que el test de Hirschberg y permite una medida cuantitativa de la desviación, mediante la utilización de prismas, hasta conseguir la simetría de los reflejos corneales.

El prisma de medida se coloca frente al ojo fijador y se va aumentando la potencia hasta centrar el reflejo en el ojo desviado y obtener la simetría entre ambos reflejos.

Éste también es un test poco exacto por la falta de control sobre la acomodación y el hecho de que el ángulo kappa puede influir en el resultado. Por esta razón sólo se usa cuando el niño es pequeño o no coopera para la evaluación binocular con otro método.

c. Cover test

El único método realmente fiable para valorar el estado oculomotor es el cover test. En algunos niños pequeños será difícil obtener suficiente colaboración y atención con esta técnica, de ahí la utilidad de los tests de Hirschberg y de Krimsky.

El cover test debe llevarse a cabo en visión de cerca y en visión de lejos con y sin la prescripción habitual, lo que nos dará una idea del efecto de la acomodación sobre la binocularidad.

Es muy importante utilizar un test de fijación con detalles y colores que requiera un estímulo de acomodación adecuado para la distancia a la que se examina. De todas maneras, en los más pequeños deberá usarse cualquier muñeco o juguete que consiga mantener su atención. Para visión lejana puede ser útil usar muñecos de colores que se enciendan, hagan ruidos o se muevan. Este esfuerzo por mantener la acomodación estimulada durante el examen evitará que pasen desapercibidas endoforias o endotropías intermitentes.

Puede que el uso de un oclisor no sea posible con los más pequeños, ya que a menudo se interesan más por él que por el propio objeto de fijación. En estos casos es muy práctico utilizar el pulgar como oclisor, interponiéndolo entre el ojo y el objeto de fijación mientras se sujeta la cabeza suavemente con la palma de la mano.

Primero se llevará a cabo el cover test unilateral en uno y otro ojo. Es conveniente cubrir primero el ojo que se supone fijador o dominante para poner de manifiesto de inmediato el posible estrabismo,

ya que puede ser la única oportunidad que tengamos de valorar la desviación; recordemos que rapidez y eficacia son la clave cuando examinamos a niños pequeños.

A continuación y una vez estimada la desviación, se llevará a cabo el cover test alternante con prismas, que permitirá una medida cuantitativa de la posible tropia o heteroforia existente. En el caso de heteroforia, la velocidad de recuperación es una característica importante a observar. Una recuperación rápida y suave indica un buen grado de compensación de esa foria.

Además de determinar la magnitud de la desviación en posición primaria de mirada, también debe hacerse, al menos, en mirada superior, en mirada inferior, a derecha e izquierda para detectar cualquier incomitancia. Si existiera un componente vertical en la desviación, puede llevarse a cabo el método de los 3 pasos de Parks para determinar el músculo afectado (Cap. 7).

Naturalmente, la existencia de estrabismo hará que el examinador se centre en determinar, no sólo la dirección y magnitud de la desviación, sino también la frecuencia (intermitente o constante), la lateralidad (unilateral o alternante, con % de tiempo estimado de fijación con cada ojo), la relación AC/A y la comitancia (diferencias en la desviación según la posición de mirada y el ojo fijador) (Cap 7).

d. Test de 4▼BT

En el caso de que se sospeche de un estrabismo convergente de pequeño ángulo asociado con un pequeño escotoma de supresión central, puede utilizarse un prisma de base temporal de baja potencia (4▼) para confirmar dicha sospecha. Esta prueba requiere cierta colaboración por parte del niño, así que sólo puede ser llevada a cabo con cierta fiabilidad a partir de los 3-4 años.

El procedimiento consiste en colocar un prisma de 4▼ de BT delante del ojo fijador y observar los movimientos que se producen en el ojo del que se sospecha de endotropia. En condiciones normales se produciría un pequeño movimiento de versión (hacia afuera), seguido de un movimiento de convergencia (hacia adentro), para retomar la fijación. Si realmente existiera endotropia, sólo se observaría ese ligero movimiento de versión y ninguna convergencia. Para confirmar este resultado, puede colocarse el prisma frente al ojo desviado y se observará que no se produce ningún movimiento en el otro ojo. Evidentemente este test requiere de unas habilidades de observación muy finas y de cierta experiencia por parte del examinador, así como de gran atención por parte del paciente para poder observar estos sutiles movimientos, lo que limita su eficacia cuando se trabaja con esta población.

Dependiendo de la edad y madurez del niño pueden utilizarse otras pruebas subjetivas como varillas de Maddox, pantalla de Hess-Lancaster, etc. (Cap. 7), que confirmarán el diagnóstico de la desviación, pero que en el caso de los más pequeños no pueden utilizarse.

9.4.2. Evaluación de la fusión sensorial y motora

La evaluación de la fusión sensorial y motora en esta población se llevará a cabo teniendo en cuenta la edad del paciente y las características motoras del caso en cuestión.

El principal problema estriba en la necesidad de respuestas subjetivas fiables a pruebas que incluso a veces pueden resultar difíciles de comprender a los adultos.

La existencia de estrabismo en los niños implica que se ha producido algún tipo de adaptación sensorial para evitar la confusión y la diplopia. Puede ser que el niño suprima el ojo que desvía o bien que exista una correspondencia sensorial anómala (CSA) que, a diferencia de la supresión, permite cierto grado de binocularidad anómala.

En presencia de heteroforias o de estrabismos intermitentes (aquellos que se presentan menos del 50% del tiempo) es razonable suponer que existirá correspondencia sensorial normal (CSN), y podrá pasarse a la evaluación de la fusión sensorial sin más preámbulos, mientras que en presencia de estrabismos constantes de aparición temprana, debemos tener presente la posible existencia de CSA. El típico caso que se asocia con CSA son aquellos estrabismos convergentes, constantes, de pequeño ángulo y de aparición temprana que van asociados a AV relativamente buenas.

Una forma sencilla de evaluación de la correspondencia sensorial son los vidrios estriados de Bagolini. Se trata de unas lentes transparentes con unas estrías muy finas que proporcionan una imagen en forma de línea de luz a partir de una luz puntual; es un diseño similar al de las varillas de Maddox, pero apenas disociante (Cap.7).

Al colocar las lentes de Bagolini, en casos de estrabismo, si existe supresión la respuesta será que sólo se ve una línea, mientras que si existe CSA se verán dos líneas que se cruzan.

De nuevo el problema con los más pequeños es la necesidad de obtener respuestas subjetivas fiables en tareas que pueden superar el nivel de desarrollo cognitivo del niño, por tanto, en la mayoría de ocasiones el optometrista tendrá que confiar en otras informaciones para valorar el estado de la sensorialidad del niño a estas edades. Naturalmente, si el niño presenta alineamiento ocular, con agudezas visuales adecuadas y similares y con defecto refractivo bajo se puede suponer que el sistema sensorial está intacto.

Evaluación de la fusión motora

Una vez determinada la existencia de una adecuada alineación ocular, se evalúan la capacidad y la habilidad motora para mantener dicha fusión.

La demostración de existencia de fusión motora puede ayudarnos a decidir si la sensorialidad está

intacta en aquellos casos en que nos quede duda. Para ello puede utilizarse un prisma de potencia 15 -20 ▽ BT frente a un ojo, si existe binocularidad; la disparidad así introducida provocará un movimiento fusional rápido de convergencia para recobrar la visión simple. Esto indicará que, a grosso modo, el sistema sensorial está intacto y la respuesta motora es adecuada.

a. Reservas fusionales

Esta prueba requiere de una mayor madurez y colaboración por parte del paciente, que debe comprender y ser capaz de identificar situaciones como borrosidad, diplopia, nitidez y visión haplópica. El objetivo de esta prueba es determinar la capacidad para mantener de forma eficaz y cómoda la alineación ocular (fusión) sobre el objeto de interés con una acomodación constante, para diferentes demandas de vergencia a distintas distancias.

En los pacientes con cuya colaboración podemos contar, llevaremos a cabo el siguiente procedimiento:

Para determinar los rangos de divergencia utilizaremos prismas de base nasal (prismas sueltos o barra de prismas), con un optotipo que atraiga la atención del paciente o un test de letras o dibujos de AV:20/30. Partiendo de la alineación ocular, incrementaremos la potencia prismática hasta que el paciente indique ver borroso -límite de la convergencia fusional negativa. Seguiremos aumentando la potencia prismática, en el caso de que se pueda inhibir la convergencia acomodativa (en visión próxima), viendo borroso hasta que indique diplopia -límite de la convergencia acomodativa. Por último, determinamos la recuperación de la fusión disminuyendo ▽ BN hasta que el paciente indique ver una sola imagen nítida.

Realizamos el mismo procedimiento para la convergencia con prismas de base temporal, determinando borrosidad (límite de la convergencia fusional positiva), ruptura (límite de la convergencia acomodativa estimulada) y recuperación de la alineación ocular mediante fusión.

Debido a la poca fiabilidad de las respuestas subjetivas en estos pacientes, esta prueba se hace habitualmente sin tener en cuenta la borrosidad, es decir, sólo se valora la capacidad total de mantener la fusión (vergencia) siendo constante la acomodación. También es frecuente que sólo se realice en visión próxima, ya que suele ser la distancia más utilizada por esta población (juguetes, pintar, etc.) y es donde las demandas visuales son más importantes.

Según un estudio normativo de Scheiman⁴, los valores mínimos en visión próxima para niños de 6 años son: ▽ BN: 7/2 y ▽ BT: 12/5, y para niños de entre 7 y 12 años: ▽ BN:7/3 y ▽BT: 15/10 (ruptura y recuperación).

Pruebas alternativas a este examen son la flexibilidad de vergencia y la observación de la recuperación en el cover test, en la que el optometrista estima la importancia relativa de la foria respecto al movimiento fusional (velocidad, amplitud) para recuperar la visión haplópica.

b. Flexibilidad de vergencia.

Con este examen se evalúa la habilidad del sistema visual para realizar saltos de vergencia a una determinada distancia. En la población que estamos tratando también indicará la capacidad fusional que es capaz de desarrollar para seguir viendo simple y nítido¹⁰.

Como en la población adulta, se utilizan prismas sueltos (6 ▽BN y 12 ▽BT para visión lejana, y 12 ▽BN y 14 ▽BT en visión próxima) delante de uno de los ojos del paciente y se intenta que indique cuándo recupera la visión simple y nítida del test que está observando, para realizar un nuevo salto prismático.

En niños que colaboran, valoraremos los ciclos por minuto que son capaces de llevar a cabo. Esta prueba es sencilla de interpretar de forma objetiva, ya que los saltos prismáticos son lo suficientemente grandes como para poder apreciar los movimientos fusionales³.

c. Punto próximo de convergencia.

Con esta prueba se determina la capacidad de mantener la máxima convergencia con fijación bifoveal. Esta habilidad empieza a desarrollarse a partir de las 8 semanas de vida.

Este examen se realiza con la ayuda de un test de fijación que sea apropiado para la edad del paciente y permita mantener la atención del niño. Se aproxima el objeto a la altura de los ojos del paciente en la dirección medial de su cara, hasta que rompa la fusión. Este momento lo podemos determinar de dos formas: como PPC objetivo, donde el examinador aprecia que uno de los dos ojos se desplaza en sentido contrario a la convergencia (es decir no puede mantener la fusión), o como PPC subjetivo, donde el paciente indica ver doble. Este último caso requiere de mayor madurez por parte del paciente, ya que debe comprender el concepto de diplopia.

Una vez determinada la ruptura, se mide dicha distancia y de nuevo se aleja el objeto de interés hasta que el paciente vuelva a fusionar ambas imágenes (objetivamente vemos que el ojo antes desviado recobra la convergencia o, subjetivamente, lo indica el paciente), determinando así la recuperación. Ruptura y recuperación determinan la calidad de visión del paciente en la distancia próxima.

En niños de estas edades se consideran valores normales entre 2-10 cm, y es muy habitual que no se llegue a encontrar ruptura (es decir, llegar hasta la nariz sin romper la fusión).

Evaluación de la fusión sensorial

a. Fusión

1. Puntos de Worth

Éste es un test que puede llevarse a cabo en niños a partir de 4 ó 5 años cuando son capaces de contar

al menos hasta cinco. Nos dará idea de si existe fusión o supresiones a diferentes distancias.

Una vez nos hemos cerciorado de que el niño sabe contar hasta cinco y entiende el juego, puede realizarse la prueba. A veces podemos encontrarnos con respuestas imposibles como "veo una luz". En esas ocasiones, para mejorar la fiabilidad de las respuestas, podemos hacer que las toque (si es visión próxima) o señale.

b. Estereopsis

Para la evaluación de la estereopsis se dispone de varios tests especialmente pensados para esta población. La mayoría de ellos pueden ser aplicados con eficacia a partir de los 30 meses de edad, aunque algunos pueden obtener respuestas incluso en niños menores de 1 año.

1. Random Dot E

RDE consiste en dos pequeños estereogramas vectográficos, un par de gafas polarizadas y un demostrador de cartón que lleva grabada una E en relieve imitando la figura que debe apreciarse en el estereograma⁵ (Fig 9.12). De los dos estereogramas que se presentan al niño, uno no contiene nada más que una disposición aleatoria de puntos similar a la que se ve monocularmente, y el otro, muestra una E flotante, grande, en el centro, al usar las gafas polarizadas.

Al alejar la presentación se obtendrán umbrales de estereoaquidez menores. Así, una presentación a 50 cm corresponde a 504 seg arc, a 1m corresponde a 252 seg arc y a 1,5 m corresponde a 168 seg arc, etc.

Una vez ha comprendido el "juego", el niño tiene que señalar cuál de las dos tarjetas contiene la E. Se repetirá varias veces la prueba para eliminar la posibilidad de acierto por suerte.

Se trata de una prueba que no requiere respuesta verbal, lo que la hace adecuada para niños a partir de 18-24 meses de edad. Si bien la colaboración del niño dependerá de su madurez, en la mayoría de casos alrededor de los 3 años de edad se pueden obtener respuestas de estereopsis tan buenas como de 126 seg arc.

La necesidad de usar las gafas polarizadas ha sido criticada por algunos autores como elemento que puede hacer rehusar al pequeño a participar en el juego. En nuestra experiencia esto no es frecuente, sino que en general se trata de una prueba que gusta al pequeño, sobre todo si se le presenta como "unas gafas mágicas". El único inconveniente es la necesidad de alejarse del niño para tomar medidas más finas, ya que disminuye la posibilidad de controlar su atención, y al mismo tiempo disminuye el tamaño relativo de la E, lo que la hace más difícil de discriminar por razones de ángulo visual.

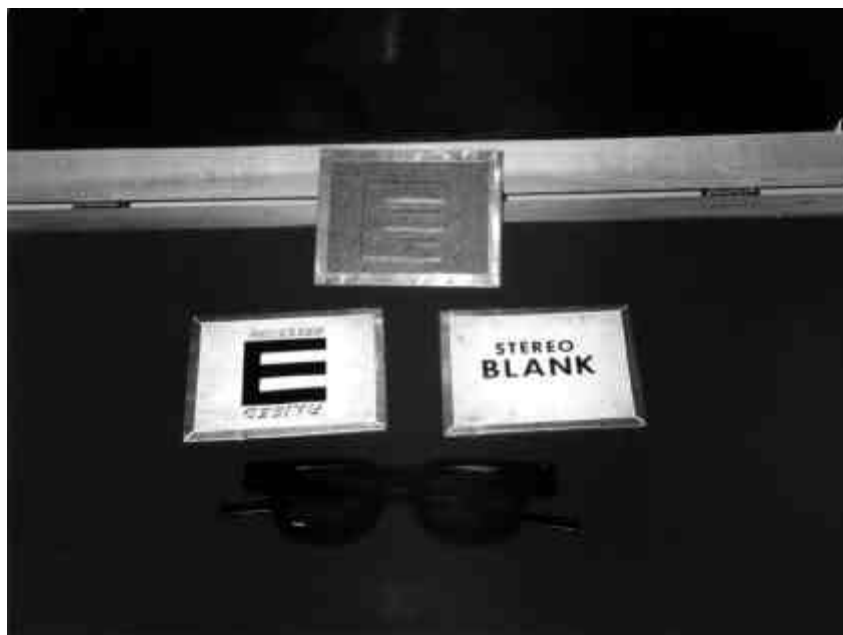


Fig. 9.12 Test de Random Dot E (RDE) para determinar la estereoagudeza

2. Frisby

El estereotest Frisby⁶ consta de 3 láminas transparentes de plástico de diferente grosor: 6 mm, 3mm, 1,5mm (Fig. 9.13). En una cara están impresos 4 cuadrados que contienen pequeñas formas geométricas dispuestas aleatoriamente. A uno de los cuadrados le falta un círculo central, que está impreso en la cara posterior de la lámina. Cuando se presenta sobre un fondo uniforme blanco, sólo aquellos que puedan detectar la disparidad creada por el grosor de la lámina percibirán el círculo que sobresale o que está hundido según se presente por una u otra cara. Las disparidades obtenidas a 40 cm para los 3 diferentes grosores son: lámina de 6mm, 340 seg arc; de 3mm, 170 seg arc; y de 1,5 mm, 55 seg arc. Ello permite una variada posibilidad de medidas, ya que también pueden tomarse medidas a 30 y 50 cm.

Como en el caso anterior, una vez comprendido el juego, el niño tiene que señalar dónde está el "agujero" o "botón". La medida se toma varias veces, variando la posición de la lámina para eliminar la posibilidad de que el acierto sea cuestión de suerte.

Como en el caso anterior, se trata de un test que no requiere respuesta verbal, y por tanto es indicado a partir de 18-24 meses, como el RDE. Las ventajas son la no utilización de gafa disociadora alguna y la presentación de un estereograma de profundidad real a distancias cercanas donde puede controlarse la atención del preescolar.

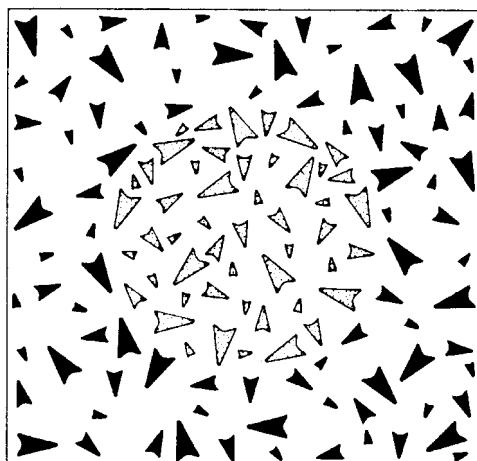


Fig. 9.13 Representación del test de Frisby para determinar la estereoaudeza

3. Lang

El estereotest de Lang fue ideado por J. Lang⁷ en 1983 al unir la técnica de los puntos aleatorios con una técnica panográfica, donde innumerables pequeños cilindros proporcionan una imagen separada para cada ojo. El desplazamiento lateral de los puntos que forman la imagen de cada ojo permite la apreciación de tres figuras en relieve: gato, estrella y coche (Fig. 9.14).

El test se presenta a 40 cm frente al niño, pero en este caso la distancia no puede modificarse debido a que puede interferir en el aislamiento de la figura, por tanto proporcionará una medida estándar de estereopsis para cada figura: gato, 1200 seg arc; estrella, 600 seg arc, coche, 550 seg arc. En los estereogramas anteriores era posible obtener umbrales máximos de estereoaudeza, cosa que no se consigue en el test de Lang.

Sus ventajas son que no precisa utilizar gafas anáglifas o polarizadas y que son dibujos fáciles de reconocer por niños muy pequeños (desde los 10-12 meses). Su inconveniente es que no permite detectar el umbral máximo de estereoaudeza.

Naturalmente existen otros tests de estereopsis que pueden también ser utilizados a medida que la madurez intelectual y las habilidades cognitivas crecen en el niño: TNO, Randot, etc. Aquí se ha querido únicamente entrar en detalle en aquellos que pueden ser aplicados en edades más tempranas.

Aunque la demostración de estereopsis es una prueba de fijación bifoveal y de la inexistencia de grandes defectos binoculares (por ejem., grandes anisometropías), no es conveniente usarla como la única prueba para determinar la existencia de problemas visuales, ya que es una prueba subjetiva y, como hemos dicho, depende de la cooperación y comprensión del niño.

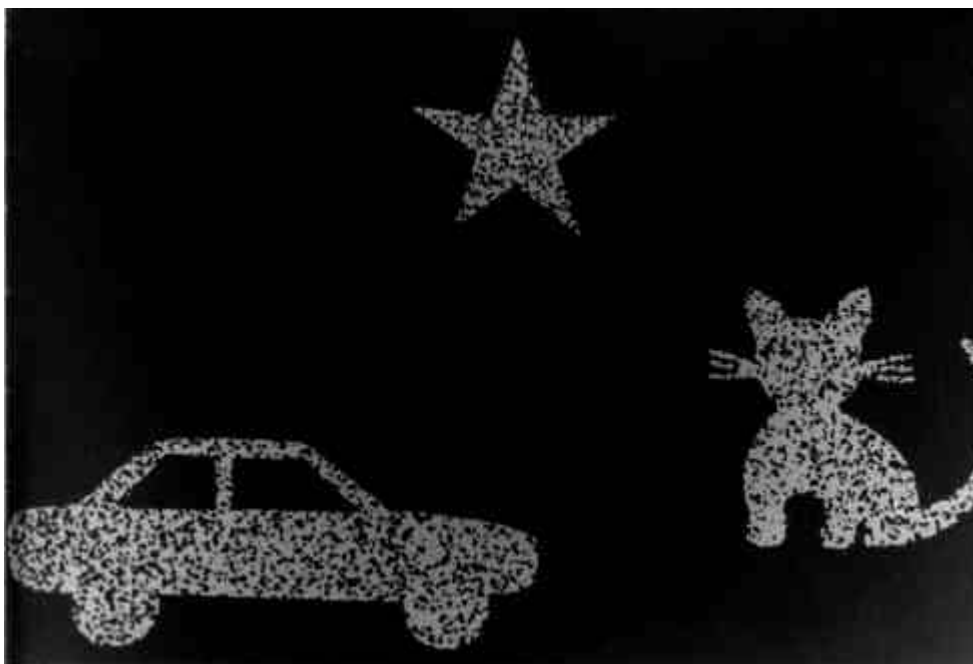


Fig. 9.14 Test de Lang para determinar la estereoaquidez

9.4.3. Evaluación de la acomodación.

Para realizar un examen completo de la binocularidad no debemos olvidar la influencia e importancia que la acomodación tiene en determinadas anomalías de la visión binocular.

Interesa conocer su estado y la interacción sobre la binocularidad en cada paciente, ya que puede representar un freno a la correcta evolución de la alineación y la sensorialidad del sistema visual. En estos exámenes también se presentan las mismas dificultades de valoración y fiabilidad que aparecen en las respuestas de los exámenes de fusión.

a. Amplitud de acomodación.

Este examen valora la capacidad de acomodación máxima que tiene el paciente para mantener la imagen nítida de un objeto (Cap. 1).

En niños que puedan entender el concepto de borrosidad se determinará la amplitud de acomodación con la técnica de aproximación de Donders, que consiste en acercar un optotipo de interés (dibujo o letras de AV 20/30) hasta que el paciente indique ver borrosa de forma mantenida la imagen de dicho

objeto. La inversa de la distancia entre el objeto y el ojo (o gafa) del paciente determina la amplitud de acomodación. Algunos autores prefieren invertir el procedimiento, de modo que acercan el optotipo hasta el paciente y después lo alejan hasta que el niño es capaz de identificarlo. Esta medida se determina monocularmente y binocularmente.

En niños cuya colaboración sea insuficiente para interpretar la borrosidad, es necesario buscar técnicas objetivas, como la observación de reflejo del retinoscopio⁸. Esta técnica, válida especialmente para los más pequeños, se basa en observar la variación del retardo acomodativo, que se determina objetivamente mediante la retinoscopia dinámica, mientras nos acercamos el paciente. En el momento en que el paciente no sea capaz de enfocar el optotipo de interés (situado en el plano del retinoscopio), dejaremos de observar el retardo por un reflejo retinoscópico más oscuro, difuso y estrecho, debido a la relajación de la acomodación.

b. Retardo acomodativo.

Para su evaluación pueden usarse diferentes métodos de retinoscopia (MEM, Nott, Cross)¹⁰. La determinación del retardo es quizás el método más utilizado en esta población para evaluar el estado acomodativo, ya que informa del comportamiento acomodativo en visión próxima, indicando excesos, deficiencias o comportamientos anómalos durante la acción dinámica.

La técnica del MEM (Cap.1) es la más frecuente por ser la menos distorsionante y más rápida de todas. Debe usarse un objeto de fijación con detalles suficientemente pequeños e interesantes y adecuado a la edad del niño. Los valores esperados para este examen oscilan entre +0,50 y +0,75 D.

c. Flexibilidad de acomodación.

Con este examen se valora la capacidad del sistema visual para realizar saltos de acomodación a una determinada distancia, de forma eficaz, progresiva y cómoda¹⁰. Si se realiza binocularmente, también se valora indirectamente la capacidad fusional que es capaz de desarrollar para seguir viendo simple y nítido, de forma que rápidamente se puede intuir cómo es la binocularidad de este paciente. En el Cap.1 se explica la metodología a emplear en este examen. Una vez más, al aplicar este examen en población pediátrica, debe tenerse en cuenta la utilización de un optotipo adecuado a la edad del niño y las dificultades que una técnica subjetiva como ésta puede implicar. Rosner¹¹ considera un mínimo de 3 ciclos en 30 seg en población pediátrica sin especificar edad, tanto para la visión de lejos como para la visión de cerca, mientras que otros autores afirman que estos valores son correctos a partir de los 7 años de edad³.

9.5. Evaluación del estado refractivo

9.5.1. Estado refractivo en el recién nacido

El defecto refractivo que presentan la mayoría de recién nacidos es la hipermetropía, cuya distribución máxima oscila entre 1 y 2 D, aunque es característica la existencia de una gran variedad de refracciones.

En la gráfica de la Fig 9.15 se observa la distribución del equivalente esférico refractivo en neonatos según diferentes estudios. En la curva 1, según un estudio de Steiger (1913) descrito por Wibaut¹² en 1926, apenas se detecta la existencia de miopía en recién nacidos, pero cabe señalar que la mayoría de datos se obtuvieron de evaluaciones oftalmoscópicas bajo cicloplegia. En cambio, los datos procedentes de retinoscopia, bajo cicloplegia, muestran una distribución más amplia con miopías e hipermetropías moderadas¹³ (curva 2) o de mayor cuantía^{14,15,16} (curva 3). En este último caso es probable que se sobreestimara el extremo miópico de la distribución al incluir 10 niños prematuros en la muestra.

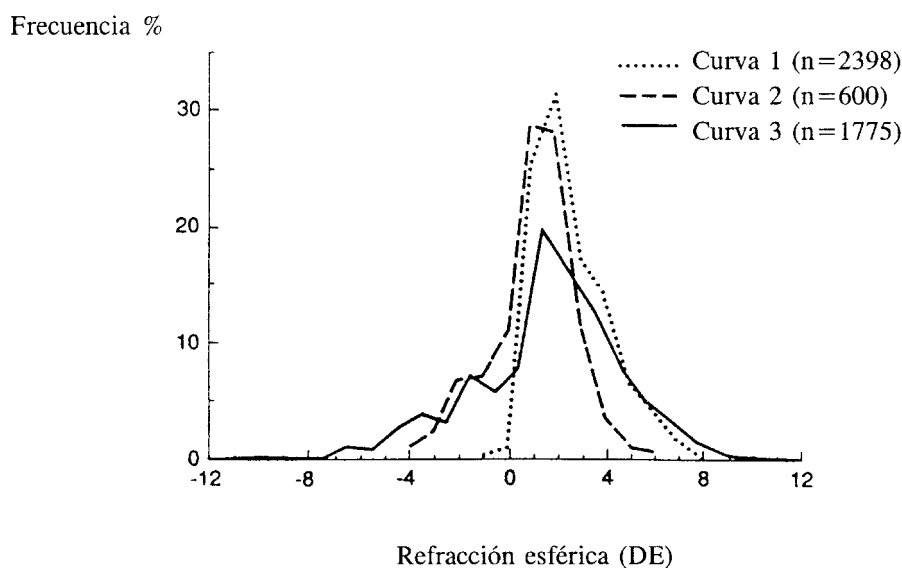


Fig 9.15 Distribución refractiva esférica. Curva 1: Steiger, 1913 (según Wibaut, 1926); curva 2: Zonis y Miller, 1974; curva 3 datos combinados de Cook y Glasscock, 1951; Goldschmidt, 1969 y Thompson, 1989.

Si bien la presencia de miopía es poco frecuente entre los niños sanos, nacidos a término, los prematuros (< 37 semanas de gestación) o de bajo peso al nacer (< 2.500 gr.) la presentan con una frecuencia considerable de hasta un 40%¹⁷.

Los estudios sobre la incidencia de astigmatismo al nacer son más ambiguos y poco concluyentes. Los valores en la literatura varían desde el 4% al 86% de incidencia (aunque valores entre 15-30% son los más frecuentes).

Raramente se refiere la presencia de anisometropías en los recién nacidos. Según el estudio de Thompson (1989)¹⁶, alrededor de un 20% tenían ≥ 1 D de anisometropía (ver Fig. 9.16), pero ninguno presentó más de 3,25 D.

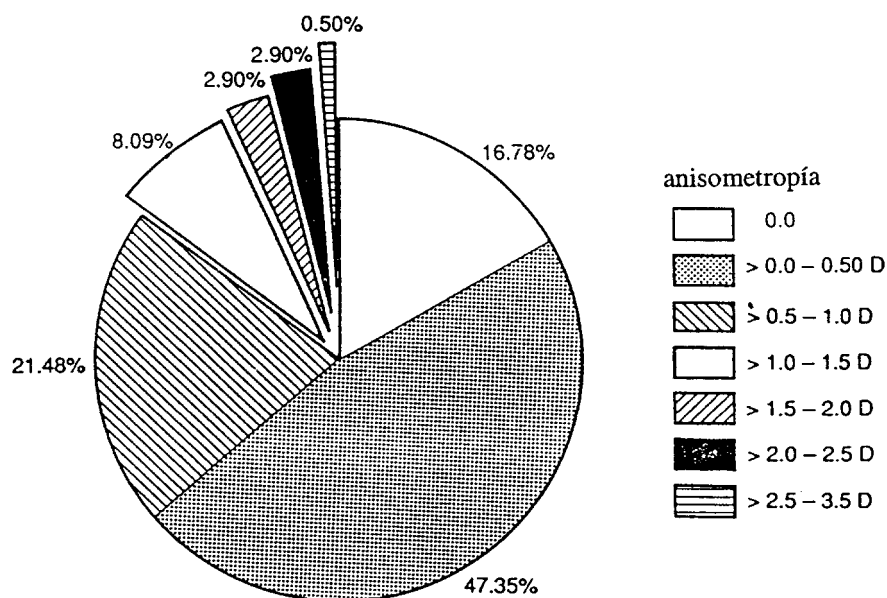


Fig 9.16 Distribución de anisometropía en recién nacidos sanos nacidos a término (de Thompson, 1989)

9.5.2. Estado refractivo en el preescolar

El equivalente esférico refractivo tiene tendencia a reducirse en los primeros años de vida, siguiendo un proceso de "emotropización" lo que conduce a un estrechamiento de la franja de distribución del defecto refractivo (Fig. 9.17), que sobre todo se da en el primer año de vida. Aquellos defectos esféricos grandes que se mantienen después del primer año tienden a permanecer.

En los prematuros, la refracción tiende a pasar de miopía hacia pequeñas hipermetropías en los primeros meses de vida, al revés de lo que ocurre en los nacidos a término, en los que la magnitud de la hipermetropía disminuye.

Alrededor de los 3 - 7 años parece que existe acuerdo en que el estado refractivo se estabiliza.

El componente astigmático presenta su máxima incidencia y magnitud durante los 2 primeros años de vida, con un máximo a los 6 meses. Alrededor de la mitad de infantes presentan astigmatismos de más de 1 D durante el primer año. En la gráfica de la Fig 9.18 puede verse que existe una tendencia a la regresión de dicho astigmatismo ya a los 18 meses¹⁹. La mayor parte de astigmatismos son directos o inversos y debidos a la curvatura corneal, y es rara la existencia de astigmatismos oblicuos. En la edad escolar sólo se da una incidencia del 5% de astigmatismos de ≥ 1 D.

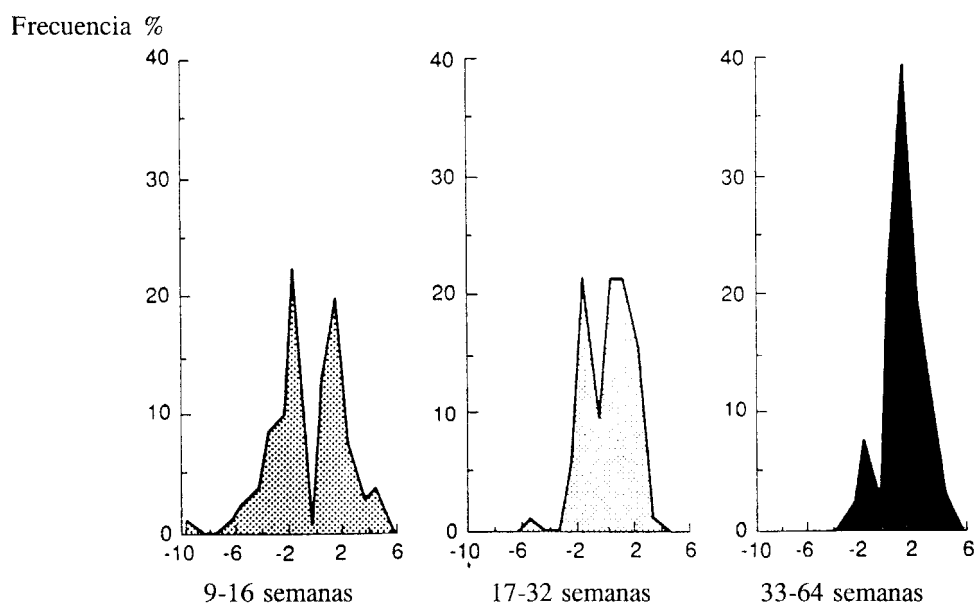


Fig. 9.17 Cambio en la distribución de la refracción equivalente esférica con la edad. Datos obtenidos usando un método de retinoscopia de cerca sin cicloplegia, por tanto, presentan mayor proporción de miopía que los estudios realizados con cicloplegia (datos de Mohindra y Held, 1981)¹⁸.

La prevalencia de anisometropía continua siendo baja durante la edad preescolar y escolar, a menos que se trate de niños estrábicos, particularmente aquéllos con endotropía unilateral en los que se llega a una incidencia de hasta el 16%²⁰.

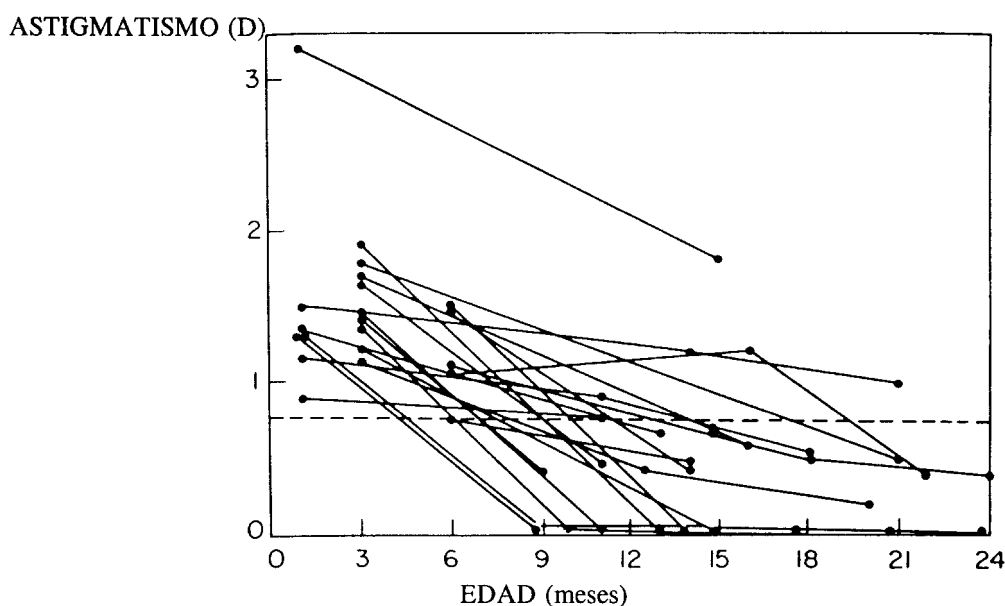


Fig. 9.18 Cambios en el astigmatismo de 20 niños, medido durante los 2 primeros años de vida. La línea de puntos indica el astigmatismo medio del adulto (de Atkinson J, Braddick O, French J, 1980).

9.5.3. Examen refractivo

El examen del error refractivo en población pediátrica se lleva a cabo mediante pruebas objetivas, ya que la refracción subjetiva requiere de habilidades cognitivas y atencionales que no son posibles hasta los 5 - 6 años. Habitualmente se usa la retinoscopia estática con o sin cicloplegia, o algún método de retinoscopia de cerca, como la de Mohindra. También pueden utilizarse otras técnicas complementarias como: queratometría, refractometría automática o fotorrefracción.

a. Retinoscopia estática

Esta es la prueba reina para evaluar el estado refractivo del niño. Los principales problemas con los que se enfrenta el examinador cuando la realiza son el control de la fijación y de la acomodación. Para conseguir un control eficaz de la acomodación y estimular la atención del niño, puede usarse la proyección de dibujos de lejos que mantengan su interés. Si es necesario puede pedirse la colaboración de los padres hablando sobre las imágenes que se proyectan.

Se recomienda el uso de regla esquiástica o lentes sueltas antes que foróptero cuando se examinen niños de estas edades. Una vez estimada la refracción, podemos intentar colocarla en gafa de prueba para controlar la acomodación y conseguir un punto de neutralización estable. En algunos casos, es conveniente colocar el valor retinoscópico hallado en gafa de prueba, y volver a determinar la AV a

través de él para comprobar si la AV mejora inmediatamente.

b. Retinoscopia con cicloplegia

En los casos en que se sospeche de un uso exagerado de la acomodación (endodesviaciones o hipermetropías elevadas), es conveniente el uso de fármacos cicloplégicos que la paralizan. Las principales desventajas de la cicloplegia son el aumento de aberraciones, la disminución de la profundidad de foco, una posible cicloplegia desigual en los dos ojos, una relación acomodación/convergencia alterada, efectos tóxicos o alérgicos, etc. Debido a estos problemas, la cicloplegia debe llevarse a cabo después de realizar una evaluación preliminar de la AV, del estado refractivo y de la visión binocular del niño. Actualmente se tiende a usar el ciclopentolato como agente ciclopléxico frente a la atropina, fármaco que se usaba anteriormente, debido sobre todo a su menor riesgo de efectos secundarios sistémicos y a que su efecto de acción es más rápido y menos duradero que en el caso de la atropina. Si se compara su efectividad, son parecidas, y en pocos casos se encuentran cantidades de hipermetropía significativamente mayores con atropina³.



Fig. 9.19 Examen refractivo a un niño con retinoscopia estática

c. Retinoscopía de Mohindra

En el caso de los más pequeños, éstos suelen sentirse muy atraídos por la luz del retinoscopio, por lo que es imposible conseguir una fijación a lo lejos. La retinoscopía de Mohindra se lleva a cabo en una sala oscura, haciendo fijar la luz del retinoscopio a 50 cm de distancia monocularmente. Para ello, podemos pedir al padre que ocluya con su mano el ojo no examinado y atraer la atención del niño mediante ruidos o sonidos hacia el plano del retinoscopio. Una vez determinada la neutralización, se descuenta un factor de corrección de 1,25 D del valor de la esfera. Este factor de corrección fue determinado empíricamente por Indra Mohindra²¹ y después fue corroborado en laboratorio²². Esta técnica se ha sugerido como alternativa a la cicloplegia, aunque diferentes estudios han encontrado diferencias de 0,50 a 0,75 D menos positivo que con la retinoscopía por cicloplegia. Se trata de una técnica alternativa suplementaria para casos en los que la cicloplegia esté contraindicada o no sea imprescindible.

d. Queratometría

La queratometría puede sernos útil para confirmar los resultados retinoscópicos de astigmatismo (potencia y eje), y por tanto ayudará a decidir la prescripción final. Para llevarla a cabo es preciso cierta colaboración por parte del paciente lo que indica que sólo la podremos realizar en pacientes a partir de 4 ó 5 años. Para los más pequeños puede ser útil el uso de un disco de Plácido que nos dará idea del astigmatismo corneal.

e. Autorrefractometría

Algunos estudios han demostrado que el uso del autorrefractómetro con niños, sin el uso de cicloplegia, es poco fiable²³. Así mismo, es necesario un cierto grado de colaboración por parte del niño, lo que los hace aplicables a partir de los 3-4 años de edad, precisamente en aquellos niños a los que se les puede hacer la retinoscopía con facilidad. Por todo ello sólo resultará útil como valor estimado de la refracción previa al examen, pero nunca como sustituto de la retinoscopía.

f. Fotorrefracción

Se trata de un procedimiento fotográfico que utiliza el principio de la retinoscopía y que permite observar el reflejo de la luz procedente de la retina a su salida por la pupila. Fue desarrollado y fomentado como método de revisión rápida para detectar anomalías refractivas importantes de la infancia que puedan resultar en ambliopía o estrabismo.

9.5.4 Prescripción y tratamiento de errores refractivos

En términos generales, deberán ser corregidos para prevenir ambliopías todos aquellos defectos isométricos mayores de 2 D esféricas y 1 D cilíndrica, y todos aquellos defectos refractivos

anisométricos con diferencias entre un ojo y otro superiores a 1 D. Si el optometrista está indeciso al prescribir un defecto refractivo relativamente bajo, puede optar por controlar de nuevo al paciente a los 3 meses, y volver a comprobar si la AV se ve afectada.

Algunos factores a tener en cuenta frente a la prescripción del defecto refractivo:

1. La magnitud de los errores refractivos puede cambiar sustancialmente en los primeros años, especialmente durante el primer año de vida.
2. Siempre podemos actuar de dos formas: compensar o controlar; dependerá del caso que tengamos delante y del resto de información que nos proporcionen los exámenes de AV, binocularidad, anamnesis, etc.
3. Un defecto bilateral no compensado puede afectar al comportamiento y desarrollo psicomotor del niño. Ejem. si el defecto afecta a la AV en VP,2 no desarrollará la habilidad motora fina (manipulación de cerca); si afecta a la AV en VL, influirá en el desarrollo motor grosero (saltar, correr), o en el área social.
4. Generalmente los niños no presentan problemas de adaptación a la Rx.
5. La elección de lentes de contacto o de gafas dependerá de la magnitud de la ametropía, de la presencia y el grado de la anisometropía, del desarrollo visual y de los padres.
6. Como a estas edades se producen cambios refractivos en poco tiempo, los controles deben ser frecuentes para detectar cualquier cambio.

9.6. Evaluación de la salud ocular

El examen de la salud ocular en niños no difiere de la estrategia y objetivos que se persiguen en el examen del adulto. Se evaluarán el segmento anterior y posterior del globo ocular para asegurarse de un desarrollo normal de estructuras sanas. Lógicamente, aunque el examen sea esencialmente el mismo que para el adulto, en el caso de los niños representa un reto para el optometrista, ya que su falta de cooperación, sus elevados niveles de actividad y desconfianza no permiten exámenes prolongados.

En algunos casos, el descubrimiento de una patología ocular o de una anomalía de desarrollo ayudará a comprender la existencia de otros problemas visuales (estrabismo, AV reducida, etc.), así como a encontrar una condición que amenace la visión o incluso la propia vida del paciente.

La mayoría de las veces esta parte del examen se deja para el final, cuando se ha establecido una buena relación con el niño, con la esperanza de obtener algo más de colaboración. El objetivo se

centra en la exploración del segmento anterior y posterior, cualesquiera que sean las herramientas que se puedan utilizar, dependiendo de la edad del paciente.

El examen del polo anterior se inicia con la observación grosera del niño en el momento mismo en que entra en la consulta. Se observan posición, tamaño y forma de las órbitas, aspecto de los párpados, pestañas, color y vascularización de la conjuntiva y esclera, tamaño y transparencia de la córnea y color y aspecto del iris.

Normalmente podrá examinarse al preescolar (3-5 años) con el biomicroscopio, bien sentándolo en el regazo de los padres, de rodillas en el sillón o de pie frente al instrumento. Los más pequeños deben ser examinados con una linterna o el propio oftalmoscopio y, si hace falta, una lupa manual. Desde luego existen lámparas de hendidura portátiles de pequeño tamaño, que serían el instrumento ideal en estos casos y para toda clase de pacientes incapacitados para sentarse a la lámpara convencional.

El examen del polo posterior se inicia ya durante los procedimientos de la retinoscopia, o durante la observación de los reflejos corneales mediante el test de Bruckner, en los que se pueden apreciar opacidades del vítreo o del cristalino, e incluso algunas patologías graves en la retina producirían un reflejo distorsionado (retinoblastoma). La oftalmoscopia, la técnica más adecuada para la observación del polo posterior, requiere de cierta experiencia, ya que los niños no disponen de mucha atención para mantener la fijación.

En el caso de los preescolares, puede utilizarse la oftalmoscopia directa si se les estimula para que fijen, con la colaboración de los padres, presentándoles muñecos o pidiéndoles que nos avisen si "el pajarito empieza a volar". Los más pequeños son reacios a colaborar con esta técnica y es todavía más difícil conseguir fijación estable. Puede ayudarnos colocar al niño en posición supina, con la cabeza hacia nosotros, en el regazo de la madre. Si no puede conseguirse una exploración adecuada, se indica el uso de oftalmoscopia indirecta (monocular o binocular) con dilatación, ya que permite trabajar a cierta distancia y da mayor campo de visión, por tanto, importa menos la falta de fijación. Si fuera necesario, se remitirá al paciente a un oftalmólogo pediátrico para exploración con sedantes.

9.6.1. Patologías típicas que afectan a esta población.

a. Patología de la vía excretora lagrimal

La patología más frecuente del aparato lagrimal es la dacriostenosis u obstrucción congénita del conducto nasolagrimal, que se manifiesta en recién nacidos con epífora y descarga. Generalmente es unilateral y debida a un fallo en la abertura espontánea del conducto en su comunicación con el meato nasal inferior. A consecuencia de su obstrucción puede producirse una infección, conocida como dacriocistitis, que debe ser tratada. Se observa por una inflamación dolorosa al tacto de la piel por encima del saco lagrimal y del párpado inferior. La presión sobre esta zona provocará un reflujo de

pus en el punto lagrimal. Esta obstrucción congénita, generalmente se resuelve espontáneamente a los 6 - 8 meses.

b. Glaucoma congénito

Es debido a una malformación del ángulo iridocorneal, en especial de la trabécula (trabeculodisgénesis), que impide la salida normal de flujo del humor acuoso. Sus principales síntomas son una fotofobia exagerada, epífora y blefarospasmo. La presión intraocular se eleva, lo que produce edema y congestión en la conjuntiva y en la córnea, que se descompensa y presenta un aspecto turbio. La excavación fisiológica aumenta de tamaño y se produce atrofia del nervio óptico.

Debido a que los tejidos del bebé se distienden fácilmente, se produce un agrandamiento del globo ocular y de la córnea que se conoce como bftalmos.

El tratamiento consiste en la abertura quirúrgica del ángulo a nivel de trabécula para permitir de nuevo el drenaje del humor acuoso fuera del ojo.

c. Retinopatía del prematuro (fibroplasia retrolental)

Se da sobre todo en los prematuros con peso inferior a 1.700 gr. y es producida por los efectos tóxicos del uso de altas concentraciones de O₂ en la incubadora. El O₂ produce vasoconstricción y, por tanto, isquemia celular, que conduce a una neovascularización en el límite de la zona vascular/avascular de la retina que no ha completado su desarrollo -normalmente afecta sólo al sector temporal. Estos neovasos débiles acabarán provocando hemorragias, exudados, tejido fibroso y desprendimiento de retina.

d. Catarata congénita

Aunque normalmente están presentes al nacer, no se descubren hasta un tiempo después, durante el primer año. El grado de opacidad varía desde un pequeño punto de opacidad hasta una catarata total. Es común que dejen una cierta ambliopía dependiendo del grado de opacidad y de su situación. De un 50 a un 60% de cataratas son idiopáticas, mientras que el resto tienen una causa diagnosticable, y por tanto debe investigarse si existe una enfermedad sistémica que pudiera tratarse.

Una causa frecuente es la infección intrauterina por el virus de la rubéola. Así mismo, también la varicela, el herpes simple, la sífilis, la toxoplasmosis y el citomegalovirus pueden causar cataratas.

La clave para su tratamiento radica en una detección y extracción quirúrgica temprana y en una corrección apropiada de la afaquia, que permita una estimulación adecuada de la visión.

e. Leucocoria

Leucocoria significa pupila blanca y puede presentarse como resultado de diferentes patologías:

- Causas precristalinas: leucoma
- Causas cristalinas: cataratas
- Causas retrocristalinas:
 - Endoftalmitis
 - Vítreo primitivo persistente
 - Fibroplasia retrolental
 - Anomalías del desarrollo de la retina
 - Desprendimiento de retina
 - Retinoblastoma

Esta última es la más grave. Se trata del tumor intraocular maligno más frecuente en el niño (aunque su frecuencia es pequeña); el signo más típico es la presencia de un reflejo blanco (pupila blanca), pero también acostumbra a presentarse estrabismo y reacciones inflamatorias del segmento anterior como rubeosis de iris, glaucoma, pupila dilatada y arreactiva. Es importante el diagnóstico y tratamiento tempranos para conservar si es posible la visión, o al menos la vida del niño.

Referencias

1. PACHECO, M., ONDATEGUI, JC. "Optometría Pediátrica. Medida de la agudeza visual: más que una técnica un arte", *Ver y Oír* 1994; 88: 37-42.
2. VON NOORDEN, GK. *Binocular vision and ocular motility. Theory and management of strabismus*, 4ª ed. Mosby, 1990.
3. ROUSE, MW.; RYAN, JM. *The optometric examination and management of children*. En: ROSENBLOOM, AA.; MORGAN, MW. *Principles and practice of Pediatric Optometry*. Philadelphia, Lippincott, 1990.
4. SCHEIMAN, M.; HERTZBERG; H., FRANTZ et al. "A normative study of step vergence in elementary school children". *Am. J. Optm. Physiol. Opt.* 1988; 65: 127- 133.
5. ROSNER, J. "The effectiveness of the random dot E stereotest as a preschool vision screening instrument". *J. Am. Optom. Assoc.* 1978; 49: 1121-1123.
6. BROADBENT, H.; WESTALL, C. "An examination of techniques for measuring stereopsis in infants and young children". *Ophthal. Physiol. Opt.* 1990; 10: 3-7.

7. LANG, J. "A new stereotest". *J. Pediat. Ophthalmol. Strabismus*. 1983; 20 (2): 72-72.
8. RUTSTEIN, RP.; FURH, PD.; SWIATOCHA, J. "Comparing the amplitude of accommodation determined objectively and subjectively". *Opto. Vis. Sci.* 1993; 70 (6): 496-500.
9. GRIFFIN, JR. *Binocular Anomalies. Procedures for vision therapy*. 2^a ed., Professional Press Books, 1988.
10. BORRAS, R. et al. *Optometría. Manual de exámenes clínicos*. En: BORRAS, R. *Forias y vergencias*. Ed. UPC, 1993.
11. ROSNER, J.; ROSNER, J. *Pediatric Optometry* 2^a ed. Stoneham, Butterworths, 1990; 272.
12. WIBAUT, F. "Über die Emmetropisation und den Ursprung der Sphärischenanomalien". *Albrecht V Graefes Arch. Ophthalmol.* 1926; 116: 596-612.
13. ZONIS, S.; MILLER, B. "Refractions in Israeli newborn". *J. Ped. Ophthalmol.* 1974; 11: 77-81.
14. COOK, RC.; GLASSCOCK, RE. "Refractive and ocular findings in the newborn". *Am. J. Ophthalm.* 1951; 34: 1407-1413.
15. GOLDSCHMIDT, E. "Refraction in the newborn". *Acta Ophthalmol.* 1969; 47: 570-578.
16. THOMPSON, CM. "Infant refractive development during the first year: cross-sectional and longitudinal findings". *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. Suppl.* 1989; 30: 517.
17. MUKHERJI, R.; ROY, A.; CHATTERJEE, SK. "Myopia in newborn". *Indian J. Ophthalmol.* 1983; 31: 705.
18. MOHINDRA, I.; HELD, R. "Refraction in humans from birth to five years". *Docum. Ophthalm. Proc. Ser.* 1981; 28: 19-27.
19. ATKINSON, J.; BRADDICK, O.; FRENCH, J. "Infant astigmatism. Its disappearance with age". *Vision Res.* 1980; 20: 891.
20. ABRAHAMSSON, M.; SJOSTROM, A.; SJOSTRAND, J. "A longitudinal study of changes in infantile anisometropia". *Invest. Ophthalm. Vis. Sci. Suppl.* 1989; 30: 141.
21. MOHINDRA, I. "Near retinoscopy - An objective noncycloplegic refraction technique". *Optom. Monthly* 1980; 71: 28.
22. OWENS, DA.; MOHINDRA, I.; HELD, R. "The effectiveness of a retinoscope beam as an

accommodative stimulus". *Invest. Ophthalm. Vis. Sci.* 1980; 19: 942.

23. HELVESTON, EM.; PACHTMAN, MA.; CADERA, W. Et al. "Clinical evaluation of the Nidek AR autorrefractor." *J. Pediatric Ophthalmol. Strabism.* 1984; 21: 227.

Bibliografía

CIUFFREDA, KJ.; LEVI, DM.; SELENOW, AS. *Amblyopia. Basic and clinical aspects.* Boston, Butterworth- Heinemann, 1991.

ROSNER, J.; ROSNER, J. *Pediatric Optometry* 2^a ed. Stoneham, Butterworth, 1990.

ROSENBLOOM, AA.; MORGAN, MW. *Principles and practice of Pediatric Optometry.* Philadelphia, Lippincott, 1990.

EDWARDS, K.; LLEWELLYN, R. *Optometry*, Cambridge, 1988.