

DESARROLLO DEL APARATO VISUAL ALTERACIONES QUE CAUSAN DISCAPACIDAD

por la Dra. Marta Alicia Zardini

Las causas que generan ceguera y ambliopía en el niño se deben en su mayoría a alteraciones en el desarrollo ocular, tales como microftalmía, cataratas congénitas, malformaciones del nervio óptico, alteraciones en la formación de la cámara anterior del ojo, etc. Pero además, hay otros procesos que pueden llevar a la falta de visión, como son las infecciones intrauterinas (causantes de coriorretinitis), enfermedades neurológicas que producen atrofia de las vías ópticas, etc.

Es importante conocer cómo se compone básicamente el aparato visual, y cómo se va desarrollando embriológicamente el ojo, para darnos una mejor idea de las alteraciones que se pueden producir.

El **aparato visual** está constituido fundamentalmente por los globos oculares, las vías ópticas y los centros de la visión (en la corteza cerebral) (fig. 1)

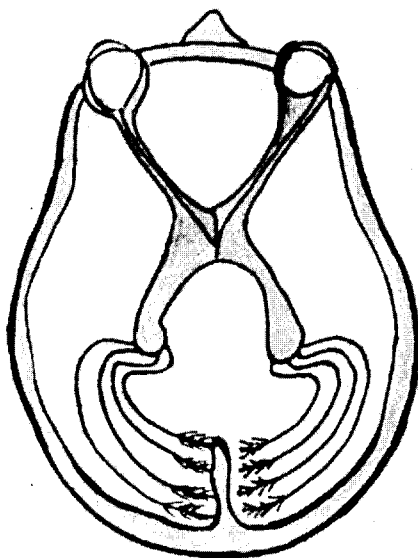


Fig.1

Los ojos están tapizados en su interior por la retina, que está formada por células provenientes del tejido nervioso del encéfalo, las cuales llegan desde la cavidad craneana a través del agujero óptico (fig. 2).

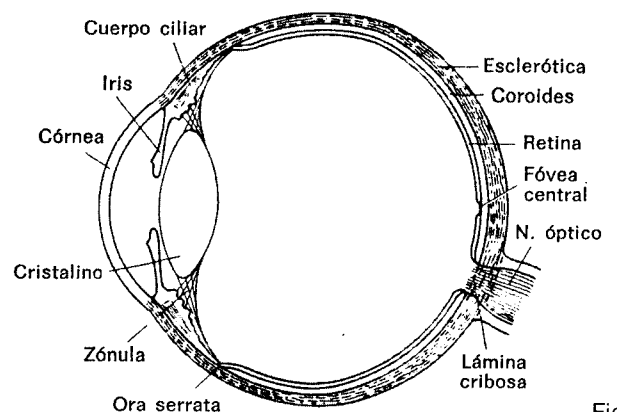


Fig.2

Proceso visual: a la retina le llegan desde el exterior las ondas que integran la luz (entre 400 y 800 milimicrones de longitud de onda). Estas ondas deben atravesar distintos medios en su trayecto: córnea, humor acuoso, cristalino y cuerpo vítreo (medios de refracción).

Cuando llega a la retina, el estímulo físico se transforma, mediante procesos fotoquímicos, en estímulo nervioso. Dicho estímulo se transmite luego por el nervio óptico, luego por el quiasma óptico (donde las fibras más internas se entrecruzan hacia el otro hemisferio), luego por las cintillas ópticas y radiaciones ópticas, hasta llegar finalmente a la corteza cerebral occipital, área 17, a nivel de la hendidura inter-hemisférica, alrededor de la cisura calcarina.

De este centro visual occipital parten varias vías de asociación que lo relacionan con la corteza cerebral. De esta manera se permite una mayor elaboración de las sensaciones visuales y su integración en el complejo total de la información.

Como podemos ver, la vía óptica sigue un largo recorrido, y puede presentar alteraciones congénitas o lesiones por procesos adquiridos, tanto a nivel de la parte receptora, la de transmisión o la de elaboración de la imagen.

Vamos a describir en forma sucinta cómo es la **formación del globo ocular** para comprender mejor ciertas anomalías que pueden desarrollarse.

El primer esbozo del globo ocular aparece en la extremidad cefálica del embrión de tres semanas.

En la formación del ojo intervienen tres tejidos embrionarios:

1) el neuroectodermo 2) el ectodermo superficial y 3) el mesodermo.

El neuroectodermo y el ectodermo superficial se invaginan para ir formando las distintas partes del ojo. El mesodermo se va infiltrando en forma de relleno, ayudando también en la conformación de las estructuras (fig. 3 y fig. 4).

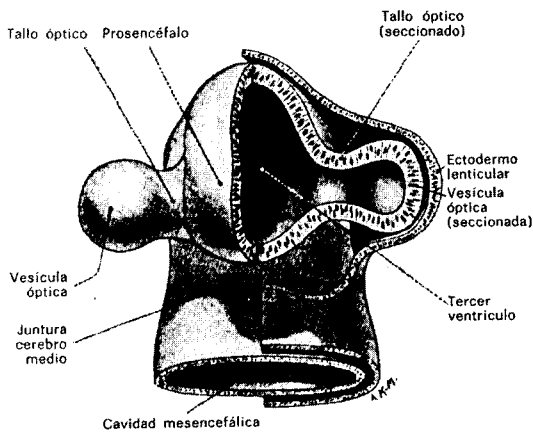


Fig. 3

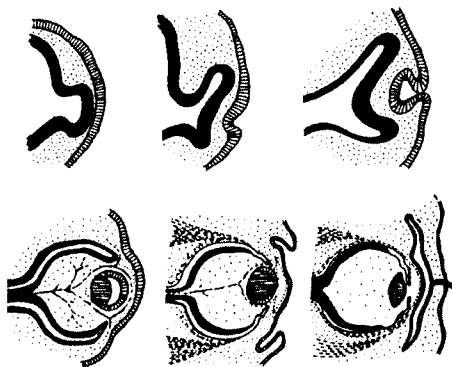


Fig. 4

A partir del neuroectodermo se originan las capas de la retina, el nervio óptico y la cara posterior del iris y el cuerpo ciliar.

A partir del ectodermo superficial se va a desarrollar el cristalino, el epitelio de la córnea y de la conjuntiva, la glándula lagrimal y las vías lagrimales, y los párpados.

Desde el mesodermo se formarán la coroides (que es la capa vascular del ojo), la esclera, el vítreo, las capas posteriores de la córnea, la parte anterior del iris

y el cuerpo ciliar. También a partir del mesodermo se originan los vasos y los músculos oculares.

De la invaginación del neuroectodermo, resulta la formación en primer lugar de una "copa óptica". Esa copa, en su parte inferior, presenta una fisura por la cual va a entrar el sistema vascular que va al interior del ojo (esbozo del vítreo primario), y más adelante la arteria y la vena central de la retina (fig.5).

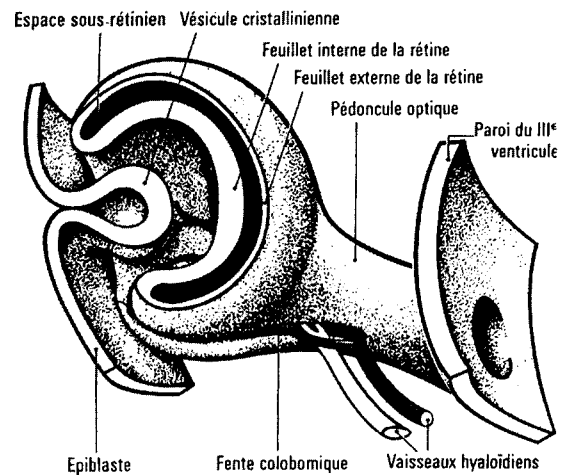


Fig. 5

Cuando ese cierre no es completo en todo su espesor, da lugar a los llamados colobomas de retina y coroides, que a veces se prolongan hasta el iris (fig.6).

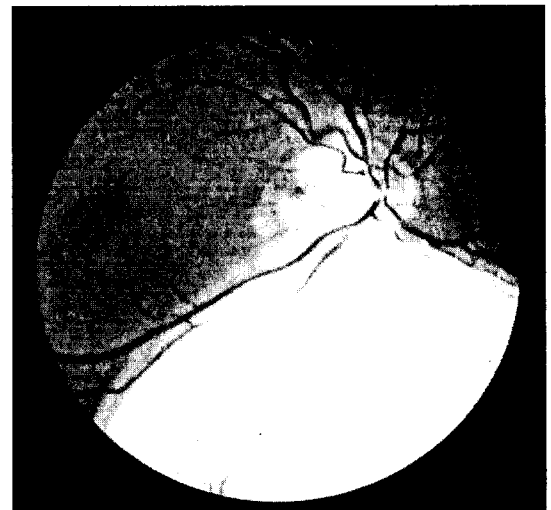


Fig. 6

En la 6ta. semana los ojos tienen ya su estructura esencial. Pero cada una de las partes va completando su desarrollo y diferenciación hasta el final del embarazo. La

retina va diferenciándose en sus distintas capas, con sus distintos tipos de células nerviosas (conos, bastones, células ganglionares, etc.), hasta que en el 9no. mes está casi totalmente constituida, excepto la zona macular, que completa su desarrollo después del nacimiento, entre el 2do. y 3er. mes (lo que le permite al bebé recién ahí adquirir el *reflejo de fijación*). La vascularización de la retina se va produciendo desde el polo posterior hacia la retina periférica, a partir del 4to. mes, cuando el bebe nace, ya prácticamente los vasos llegan a la periferia (fig. 7). Cuando un niño nace prematuramente, y cuanto menor edad gestacional tenga, hay mayores riesgos de que esa

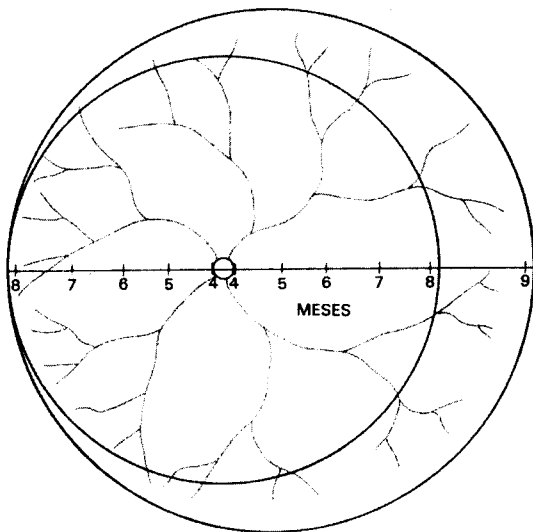


Fig. 7

vascularización no se complete adecuadamente. Puede desencadenarse una *retinopatía del prematuro* en los primeros meses de vida, una de las causas más frecuentes de ceguera en el niño (fig. 8).

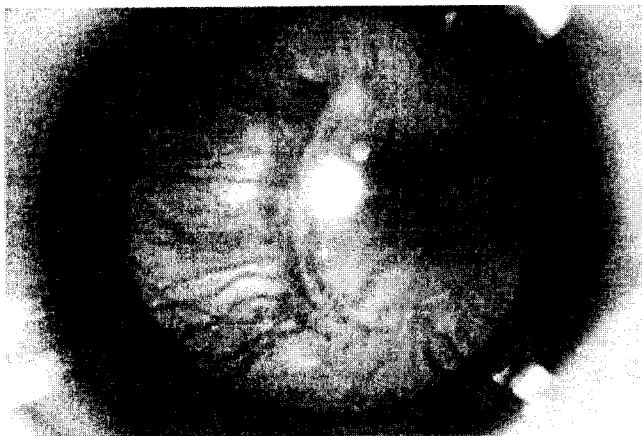


Fig. 8

En cuanto al vítreo primario y la red vascular que ocupa el interior del globo ocular, entre el 3er. y 4to. se atrofia y es reemplazado por el vítreo definitivo. Cuando esa reabsorción no se produce, se presenta la llamada *persistencia del vítreo primario*, también causa de ceguera (fig.9). La córnea, el iris y la cámara anterior, a su

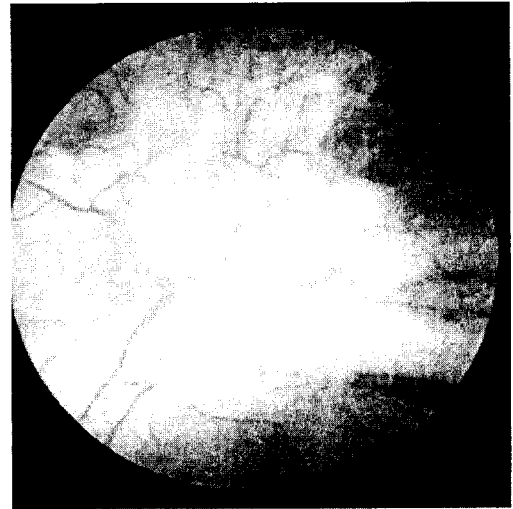


Fig. 9

vez, se van a desarrollar a partir del ectodermo y de la llegada de las células de la cresta neural que colonizan el mesodermo situado entre el ectodermo y la vesícula cristaliniana, entre el 2do. y el 5to. mes, en tres oleadas sucesivas. Cuando no se realiza adecuadamente la separación de la córnea y del iris, se presentarán las anomalías conocidas como *Síndrome de Peters* (fig. 10), *Síndrome de Rieger*, *Esclerocórnea*, etc., que en general se llaman *disgenesias iridocorneales*.

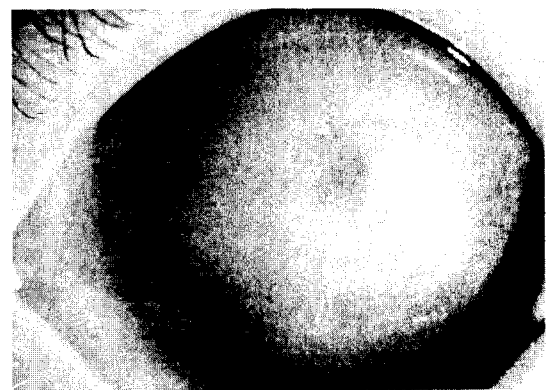


Fig. 10

En los últimos tres meses se producen modificaciones en el ángulo iridocorneal. Cuando ese desarrollo no se realiza, el seno camerular no se forma adecuada-

mente, y da lugar al *glaucoma congénito*. En el momento del nacimiento, el ojo ya formado tiene un diámetro anteroposterior de 17mm. Sigue creciendo posteriormente, sobre todo durante los dos primeros años (llega a 22 mm), y luego más lentamente hasta alcanzar los 24 mm. en el ojo adulto. La esclera en el recién nacido es fina y elástica; paulatinamente va aumentando su espesor y perdiendo la capacidad de estirarse. Es por eso que cuando se produce elevación de la presión ocular en el glaucoma congénito, el globo ocular puede aumentar su tamaño (bftalmos), apareciendo la córnea también agrandada (megalocórnea) (fig.11); en cambio, cuando la presión se eleva después de los cuatro años, la esclera ya no se distiende.



Fig. 11

Durante el crecimiento del ojo también la córnea y el cristalino se van aplanando, y van sufriendo modificaciones en su curvatura. Cuando la adecuada inter-relación entre las modificaciones no se cumple, aparecen los vicios de refracción: miopía, hipermetropía y astigmatismo. En el recién nacido los músculos de los párpados y de los ojos son algo hipotónicos. A medida que van pasando las primeras semanas, va incrementándose la capacidad motora de los mismos, realizando movimientos de mayor amplitud. En los primeros meses el paralelismo de los ejes de los globos oculares no es constante; la coordinación de los movimientos del ojo se alcanza alrededor de los seis meses, tiempo a partir del cual ya no debería presentarse desviación ocular. La coloración del iris es azul pálida al nacer, debido a la falta de pigmento en la cara anterior del iris. A medida que se va pigmentando, el iris modifica su color para llegar al definitivo al sexto mes. En los primeros meses la pupila es más pequeña que lo habitual. En el prematuro el reflejo fotomotor es más lento y tarda mucho más en dilatar con los colirios midriáticos habituales. En cuanto al aparato lagrimal, hay una falta de secreción lagrimal du-

rante las primeras semanas. En el momento del nacimiento el conducto lacrimo-nasal debe ya ser permeable. Es bastante común sin embargo, que complete su desarrollo y se termine de abrir unos meses después del nacimiento. El aparato visual en el recién nacido no está suficientemente desarrollado, por ello es que el niño presenta una mirada vaga e incierta los primeros días. Se comienza a detectar un esbozo de fijación y cierto grado de seguimiento luego de la cuarta semana de vida. A esta altura el niño mira el rostro de su madre mientras se amamanta, y comienza a seguir, con movimientos un tanto desordenados, objetos que le llaman la atención. A la sexta semana ya sonríe si se le acerca una cara. Los movimientos de fijación y seguimiento se van perfeccionando hasta que en el segundo o tercer mes, coincidiendo con el desarrollo de la retina central, adquieren una madurez que los asemeja ya a los del adulto. Si bien es muy difícil evaluar la agudeza visual en niños tan pequeños, de acuerdo a los distintos métodos que se utilizan para ello, se ha obtenido una tabla de valores promedio de la visión. Ella es:

recién nacido	_____	1/20
3 meses	_____	2/10
6 meses	_____	3/10
12 meses	_____	5/10
15 meses	_____	6/10
24 meses	_____	10/10

Si bien todo lo descripto anteriormente fue realizado en forma bastante resumida, espero que sea de utilidad para entender mejor las alteraciones congénitas que llevan a la discapacidad visual desde el nacimiento.

Bibliografía:

- 1) Gil del Río, Emilio: Problemas visuales en la infancia. Pag. 1-46. Edit. JIMS. Barcelona, 1977.
- 2) Goddó-Jolly, D., Dufier, J.L.: Oftalmología pediátrica. Pag. 1-18. Edit. Masson. Barcelona, 1994.
- 3) Harley, R.: Pediatric Ophthalmology. Pag. 1-8. Edit. Saunders, 1983.
- 4) Gil-Gibernau, J.J.: El fondo del ojo en el niño. Pag. 45-84. Edit. ESPAXS. Barcelona, 1982.
- 5) Encyclopédie Médico-Chirurgicale . Tomo II. Pag. 21080 A 10 (1-14). Editions Techniques, 1988.

La Dra. Marta Zardini es:

- Jefa del Servicio de Oftalmología del Htal. de Niños Elizalde (ex Casa Cuna).
- Miembro de la Sociedad Argentina de Oftalmología.
- Vicepresidenta de la Sociedad Argentina de Oftalmología Infantil.
- Miembro del Centro Argentino de Estrabismo.