

EFECTO DE LA EXPERIENCIA VISUAL ANORMAL EN EL DESARROLLO VISUAL

AUTOR

Kathryn Saunders: Universidad de Ulster, Irlanda del Norte

PAR REVISOR

Tim Fricke: Universidad de Melbourne, Melbourne, Australia

INTRODUCCIÓN

Esta presentación revisará el impacto de la experiencia visual anormal en el desarrollo de la visión, en particular de la AV en la infancia y niñez en particular. Las presentaciones anteriores han descrito como en el desarrollo normal del sistema visual, la función visual de un recién nacido es inmadura y mejora con el tiempo hasta alcanzar los niveles del adulto. Hemos visto las varias escalas de tiempo sobre las cuales las diferentes funciones van madurando, algunas están cercanas a las del adulto desde el nacimiento, y otras tales como la AV van madurando más lentamente con los años más que con los meses.

EL CEREBRO DEL INFANTE

EL CEREBRO DEL INFANTE

El cerebro del infante y el sistema visual están inmaduros y su desarrollo no está 'cableado'. El desarrollo visual y la maduración normal de las varias funciones solo ocurrirán si las condiciones están dispuestas conforme el cerebro va 'aprendiendo a ver'. Se requiere una experiencia visual normal para que el sistema visual del infante se desarrolle normalmente y madure sus respuestas visuales. Las barreras para la experiencia visual normal como por ejemplo una ptosis o catarata infantil significarán que el ojo(s) afectado(s) no tendrá(n) la oportunidad de aprender a ver apropiadamente (Fig. 4.1). La detección temprana y el tratamiento adecuado para la condición del infante son necesarios para darle al infante una oportunidad de un buen resultado visual.



(a) Defecto refractivo



© 2005 Elsevier Ltd. Spalton et al: Atlas of Clinical Ophthalmology 3e

(b) Catarata en el ojo derecho



© 2005 Elsevier Ltd. Spalton et al: Atlas of Clinical Ophthalmology 3e

(c) Ptosis en el ojo izquierdo

Figura 4.1 Barreras para el desarrollo visual normal

a) Refractiva b) Catarata c) Ptosis

ASPECTOS DEL DESARROLLO

Algunos de los términos usados cuando se examina la influencia de la experiencia visual anormal en el desarrollo visual son descritos a continuación.

| | |
|-------------------------|---|
| PLASTICIDAD: | <p>La plasticidad es un término que describe la naturaleza maleable del sistema visual al nacer. Como hemos dicho antes, muchos aspectos del desarrollo visual no están totalmente conectados y pueden verse afectados por la experiencia. La plasticidad del sistema visual no es infinita y se considera por lo general en relación con el período crítico.</p> |
| PERIODO CRÍTICO: | <p>Los términos período sensorial y período crítico se usan indistintamente para describir el período durante el cual una función visual es plástica y puede ser afectada por factores ambientales. Usaremos el término de período crítico, para referirse a este momento, pero algunos autores utilizan el término -período crítico- para referirse específicamente al período de crecimiento más rápido, en lugar de al plazo total sobre el cual la función puede ser modificada por el entorno.</p> <p>El período crítico es el período de desarrollo en el cual, la función se puede verse afectada por obstáculos y puede mejorar con tratamiento. Los períodos críticos son diferentes para diferentes funciones. Los optómetras son quizá los más interesados en los períodos críticos de la agudeza visual y su desarrollo debido a que uno de los principales intereses en la evaluación de niños pequeños y lactantes es identificar déficits por ambliopía con el fin de iniciar el tratamiento.</p> <p>Así que, en lo que se refiere a la agudeza visual, el período de crítico durante el cual el tratamiento es eficaz, por lo general, se considera, que se puede extender hasta los 7-8 años de edad. Después de este tiempo el efecto del tratamiento para los defectos ambliópicos es limitado, aunque hay pruebas de sensibilidad al tratamiento en pacientes de mayor edad que han perdido a (a través de enfermedad o trauma) su ojo no ambliope y han sido forzados a utilizar el ojo ambliope, en momentos más avanzados de la vida. Algunos de estos pacientes presentan notables mejorías en la agudeza visual en un ojo previamente ambliope. Sin embargo, en la práctica general esperamos identificar deficiencias ambliópicas antes de los 7-8 años para que el tratamiento pueda ser puesto en marcha. Como veremos más adelante, cuanto más temprano se identifica la ambliopía y cuanto más temprano se aplique el tratamiento, por lo general, mejor será el resultado.</p> <div data-bbox="817 1281 1157 1666" data-label="Image">  </div> <p>Figura 4.2 Oclusión del ojo derecho en el tratamiento de un niño con ambliopía</p> <p>Los impedimentos para la experiencia visual normal durante este período pueden tener un efecto perjudicial sobre la agudeza visual y para los profesionales es importante recordar que el tratamiento con parches para la ambliopía puede constituir un riesgo, así como un tratamiento durante este período (Fig. 4.2). Este es el caso más probable durante los primeros años de vida (hasta alrededor de 2,5 a 3 años de edad), cuando la agudeza visual se está desarrollando más activamente. Una oclusión muy agresiva en niños pequeños puede producir ambliopía inducida por la oclusión en el ojo no ambliope.</p> |

| | |
|---|--|
| DEPRIVACIÓN MONOCULAR DE LA FORMA | <p>Al considerar las implicaciones de la experiencia visual anormal en el sistema visual en desarrollo, gran parte del trabajo se ha realizado en la investigación del efecto de la privación monocular, en el sistema visual del mono. Una regla de oro cuando se trabaja con monos es que una semana en el desarrollo de la agudeza visual del mono es aproximadamente equivalente a un mes en el desarrollo de la agudeza visual del bebé humano. La privación monocular de la forma se ha intentado de muchas maneras, en experimentos con monos, a menudo un ojo se cierra mediante sutura y las respuestas visuales del ojo cerrado son examinadas después de períodos variables de privación.</p> <p>Otra forma de estudio es examinar la estructura de la corteza visual post mortem para revelar el impacto de la experiencia visual anormal en la disposición y el número de células visuales corticales.</p> |
| LOS EXPERIMENTOS DE HUBEL Y WIESEL | <p>El experimento clásico de Hubel y Wiesel que demuestra el impacto de la privación monocular de la forma, en el mono Rhesus, ha proporcionado información valiosa para los científicos de la visión y los médicos interesados en el efecto de la privación visual temprana. Sus experimentos examinan las columnas de dominancia ocular de la corteza visual estriada de los monos, cuya experiencia visual había sido normal (los dos ojos abiertos y derechos), y la que habían tenido con un ojo suturado, cerrado, desde la vida temprana. Se inyecta un marcador radioactivo en un ojo del mono. La corteza visual post mortem se examinó a continuación para revelar las células fluorescentes en la corteza que se correspondían con el ojo inyectado. De esta manera, Hubel y Wiesel demostraron de manera dramática el impacto de la privación monocular en la corteza visual, en la representación de las células relacionadas con el ojo privado de estímulos y en el ojo no privado de estímulos.</p> |
| RESULTADOS DE LOS EXPERIMENTOS DE HUBEL Y WIESEL | <p>Estos experimentos demostraron una pérdida de representación cortical en relación con el ojo privado en la corteza visual. Otros experimentos e investigadores han demostrado cambios en las capas magno (M) y parvocelulares (P) en el CGL y en la corteza después de la privación monocular.</p> <p>Los experimentos con animales que inducen la privación monocular temprana en la vida han demostrado que la reducción en la capacidad de respuesta funcional no es solamente una respuesta a la reducción del número de células que representan el ojo privado en la corteza, sino que la función se agrava aún más en el ojo privado por inhibición activa desde el ojo más fuerte, no privado.</p> <p>Esto se demuestra por la evaluación de la función en un ojo privado, tanto antes como después de la enucleación del ojo no privado. La agudeza visual del ojo privado es más pobre cuando se ocluye el ojo no privado durante la prueba de la agudeza visual y mejora cuando el no privado se elimina verdaderamente de la ecuación a través de la enucleación. Mientras que el ojo no privado está presente, pero ocluido, está compitiendo activamente con el ojo privado, y la reducción de la función del ojo privado es mayor. Este efecto se observa inmediatamente después de la enucleación, más no después de un período de adaptación.</p> <p>El entorno en el que el sistema visual se está desarrollando es competitivo, y las diferencias en la experiencia visual entre los dos ojos en desarrollo exagerarán las diferencias en los resultados. El optómetra debe ser consciente de la importancia del equilibrio y la coordinación en el sistema visual inmaduro y ser muy sensible al detectar las diferencias entre el estado visual y la función de los dos ojos, para que se puedan tomar las medidas necesarias para volver a lograr el equilibrio.</p> |

EFFECTO DE LA DEPRIVACIÓN DENTRO DEL PERIODO CRÍTICO

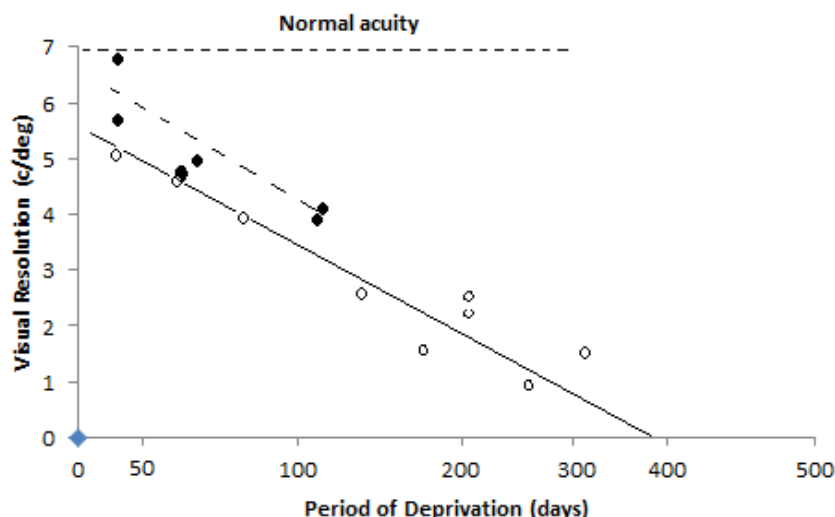


Figura 4.3 datos de un experimento con monos que fueron privados monocularmente con un ojo cerrado con sutura

La gráfica de la Figura 4.3 muestra los datos de un experimento con monos que fueron privados monocularmente con un ojo cerrado con sutura. Los monos fueron privados de la visión de forma para un ojo durante períodos variables indicados a lo largo del eje X. Su agudeza visual resultante después de los diferentes períodos de privación se traza en el eje Y. En cuanto a la tendencia general de los datos, se puede observar que cuanto mayor sea el período de privación, más pobre es la agudeza visual de los monos en el ojo privado, cuando se retiraron las suturas. La agudeza visual normal para el tipo de monos sometidos a prueba se muestra con la línea de puntos superior (aproximadamente 7 ciclos por grado).

Los círculos abiertos indican los monos cuyo ojo no privado fue ocluido mientras que la agudeza visual del ojo privado se medía después de la remoción de las suturas. Los círculos rellenos (en negro) representan datos de monos cuyo ojo no privado fue enucleado, justo antes de la evaluación de la agudeza visual del ojo privado. Aunque tanto los datos del círculo relleno y los del círculo abierto muestran la tendencia que se ha descrito anteriormente donde la agudeza visual más pobre está relacionada con períodos más largos de privación, la naturaleza competitiva del sistema muestra que la agudeza visual medida a partir de los ojos privados es consistentemente mejor cuando se enuclea el ojo no privado en lugar de la oclusión.

**EFFECTO DE LA
DEPRIVACIÓN DENTRO
DEL PERIODO CRÍTICO**

Tomando la evidencia de las investigaciones funcionales e histológicas realizadas utilizando modelos animales del sistema visual, y la evidencia disponible de estudios de caso de los bebés humanos y los niños que han experimentado un entorno visual anormal, se puede llegar a algunas conclusiones generales sobre el efecto de la privación de la forma en la agudeza visual humana y su desempeño.

Para el mismo período de privación monocular de la forma, cuanto más temprano la privación se produce en el período crítico, más dramático y negativo el efecto sobre la función. Se sabe que la reversión de la privación, o la eliminación de su causa, pueden permitir que el sistema visual se recupere si se lleva a cabo el tratamiento en el período crítico. Entre más temprano este "tratamiento" se produce mejor y más rápida será la recuperación.

Considerando el momento en el que se establece la privación, también se sabe que para que la privación para la misma etapa de desarrollo, la duración de la privación es proporcional a la cantidad de la interrupción. Por lo tanto, el tratamiento rápido es importante, sobre todo en condiciones de aparición temprana. Una catarata congénita que produce perturbación visual, sería eliminada de forma rutinaria en el Reino Unido antes de dos meses de edad para maximizar la posibilidad de un buen resultado visual.

Es importante que el sistema visual y el ojo infantil y no estén "conectados" ya que deben ser capaces de adaptarse y cambiar para el crecimiento y los cambios de posición relativa que se producen con tal crecimiento. Estos aspectos de la función visual que maduran más lentamente que otros, están en mayor riesgo de modificación y alteración, como resultado de la experiencia visual anormal.