

Visión Después de la Hemisferectomía, la Desconexión de TPO y la Lobectomía Occipital: una Guía Introductoria

LINDA LAWRENCE, MD

FELLOW, AMERICAN ACADEMY OF
OPHTHALMOLOGY

MONIKA JONES, JD

AUDREY VERNICK, COPAA/SEAT

THE BRAIN RECOVERY PROJECT:
CHILDHOOD EPILEPSY SURGERY
FOUNDATION



INTRODUCCIÓN	1
¿QUÉ ES LA VISIÓN?	1
¿CÓMO VE EL CEREBRO NORMAL?	1
¿CÓMO SE AFECTA LA VISIÓN CON LA CIRUGÍA?	2
AGUDEZA VISUAL	2
COORDINACIÓN OCULAR	3
Control ocular y lectura	3
Estrabismo o "desviación de los ojos"	4
CAMPOS VISUALES	4
El campo central	5
El campo parafoveal	5
El campo periférico	6
Hemianopia homónima	6
Explorando el mundo	7
Lectura con hemianopia homónima	8
Adaptaciones, modificaciones y estrategias útiles	10
Estrategias compensatorias	12
VISIÓN CROMÁTICA	14
PERCEPCIÓN Y PROCESAMIENTO VISUAL	14
Los haces dorsal y ventral	15
EVALUACIONES VISUALES	16
Evaluaciones médicas	16
Evaluaciones escolares	16
Evaluación de la visión funcional	17
Evaluación de medios de aprendizaje (LMA)	18
Evaluación de movilidad y orientación	18
Evaluación de tecnología asistencial	20
Observación sobre la ceguera legal	21
PRODUCTOS Y RECURSOS ÚTILES	22
Libros, sitios web y guías	23
Organizaciones profesionales	23
FUENTES	24

INTRODUCCIÓN

La remoción o desconexión del lóbulo occipital, que se realiza como parte de una hemisferectomía, una desconexión temporo-parieto-occipital (comúnmente conocida como desconexión TPO) o una lobectomía occipital, puede afectar enormemente la capacidad de un niño para ver el mundo. Por ejemplo, la hemianopia homónima, un tipo de trastorno de la visión cortical, es un efecto secundario inevitable y permanente de estos procedimientos. Puede afectar el desempeño diario en el hogar, en el salón de clases, así como en otros entornos naturales, y puede tener un efecto negativo en la capacidad del niño para leer. Cualquier persona que interactúe con un niño tras la realización de estos procedimientos debe entender ésta pérdida de campo visual, así como la presencia de problemas con el control oculomotor, el procesamiento visual y otras dificultades que pueden surgir tras la cirugía.

Aquí, resumimos los diversos trastornos visuales que tendrá un niño después de someterse a una hemisferectomía, desconexión TPO o una lobectomía occipital, y cómo éstos pueden estas afectar la vida cotidiana del niño, su movilidad funcional y su acceso al programa educativo en la escuela.

Nota: En esta guía nos referimos a la hemisferectomía, la desconexión TPO y la lobectomía occipital como "cirugía" o "cirugías".

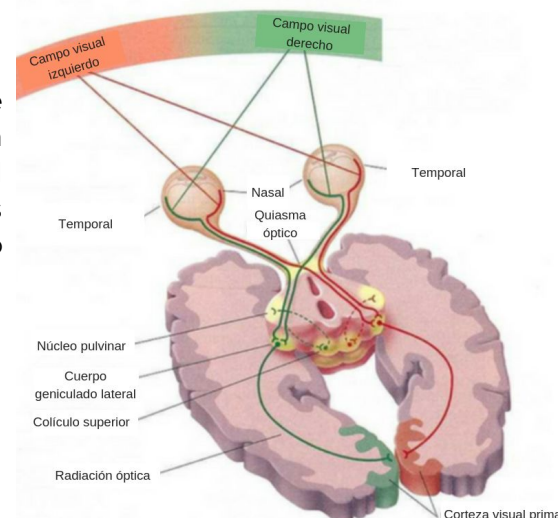
¿QUÉ ES LA VISIÓN?

La visión es la capacidad de asimilar la información sobre el entorno mediante la interpretación que hace el cerebro de la luz que llega a través de los ojos. Los ojos son los órganos sensoriales que recogen la información; sin embargo, nosotros "vemos" en el cerebro. Una buena visión es fundamental para el desarrollo del niño. Le permite a este diferenciar letras y palabras, participar en deportes y explorar su entorno.

Se cree que más del 80% del aprendizaje de un niño proviene de la visión. Los problemas con la visión pueden conducir a problemas de movimiento o movilidad, así como problemas en la escuela y el aprendizaje, y dificultades sociales y emocionales.

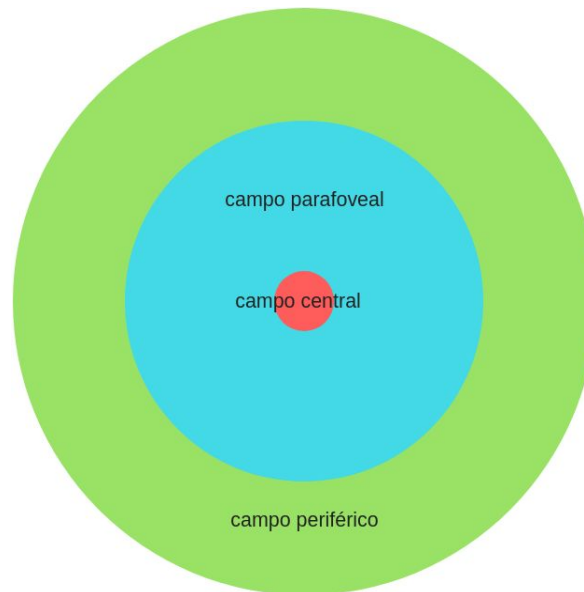
¿CÓMO VE EL CEREBRO NORMAL?

En individuos normales, el cerebro procesa la información visual que llega a ambos ojos. Los ojos toman una imagen de un objeto, y esa imagen se convierte en impulsos eléctricos que se envían primero al cerebro a través de los nervios ópticos que luego se conectan a los tractos de materia blanca y las fibras (también conocidas como **radiaciones ópticas**) que eventualmente se conectan a la corteza visual primaria de los lóbulos occipitales del cerebro.



El campo visual se divide en dos: el lóbulo occipital izquierdo del cerebro procesa la información procedente de la mitad derecha de *ambos* ojos; del mismo modo, el lóbulo occipital derecho del cerebro procesa la información procedente de la mitad izquierda de *ambos* ojos.

La totalidad de la escena que los ojos pueden ver se conoce como el **campo visual**. Este campo visual se divide en tres secciones principales: el campo **central** (o **fóvea**), el campo **parafoveal** y el campo **periférico**.



¿CÓMO SE AFECTA LA VISIÓN CON LA CIRUGÍA?

La mejor manera de entender la visión es como una **función combinada** de los ojos, los músculos oculares y el cerebro. La visión consta de varios elementos. Éstos incluyen la **agudeza**, el **movimiento ocular**, la **percepción de profundidad**, la **capacidad de enfoque**, la **percepción periférica** (también conocida como visión periférica), la **visión en color** y la **percepción y procesamiento visual**, que contribuyen a la capacidad visual general del niño. La manera en que funcione cada componente de la visión, tanto por separado como en conjunto, es importante para la forma en que el niño ve e interactúa con el mundo.

AGUDEZA VISUAL

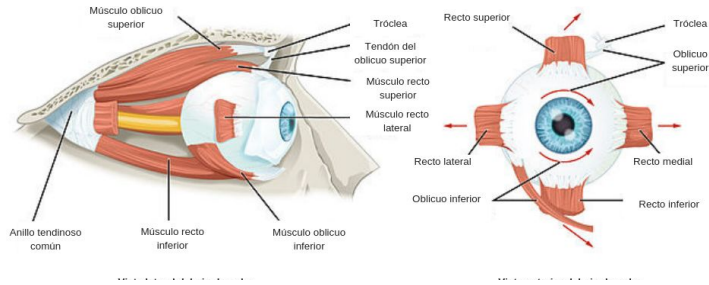
La **agudeza visual** es la agudeza y la nitidez con que se ve. Se dice que un niño con visión 20/20 tiene una agudeza visual normal, lo que significa que a 20 pies de distancia de un objeto, el niño lo ve clara y nítidamente.

Una reciente investigación muestra que algunos adultos que fueron sometidos a una hemisferectomía en su infancia presentaron una **reducción de la agudeza visual** en el ojo **opuesto al hemisferio extraído**.

Por este motivo, tras la cirugía los niños deberán recibir seguimiento por parte de un oftalmólogo y se les deberán realizar evaluaciones periódicas de agudeza visual, ya que con el tiempo puede producirse una pérdida de la misma. Este seguimiento deberá incluir un examen para detectar errores de refracción que requieran corrección (como gafas) para que el niño pueda enfocar correctamente. Estos errores refractivos incluyen problemas con la visión de lejos (hipermetropía), la pérdida de la capacidad de enfoque (presbicia), problemas con la visión de cerca (miopía), y problemas de imagen borrosa general (astigmatismo), además, es posible que el ojo no se adapte o enfoque al hacer la transición de lejos a cerca, y puede ser necesario prescribir gafas adicionales como las bifocales.

COORDINACIÓN OCULAR

Muchas partes del cerebro controlan los movimientos de los ojos (lo que se conoce como **control oculomotor**) a través de seis músculos en cada globo ocular. Los impulsos eléctricos que van desde el cerebro hacia los músculos de los ojos hacen que los globos oculares se muevan extremadamente rápido de una posición a otra (en movimientos que se realizan en fracciones de segundo llamados **movimientos sacádicos**), se muevan muy despacio (llamado movimiento de **persecución lenta**), o convergen levemente hacia adentro (convergencia) o hacia afuera (divergencia) para enfocar un objeto o palabra dependiendo de qué tan cerca o lejos esté esa palabra u objeto de la persona (conocido como **vergencia**).



Diversas partes del cerebro contribuyen a los movimientos voluntarios e involuntarios del ojo, incluyendo los lóbulos **frontal**, **parietal** y **occipital**, el **cerebelo**, así como el **cerebro medio**, el **tronco encefálico** y los **núcleos vestibulares**. El daño causado por convulsiones, accidentes cerebrovasculares o la remoción o desconexión quirúrgica de cualquiera de estas áreas puede causar problemas con el control ocular.

Control ocular y lectura

Un buen control ocular es necesario para muchas capacidades importantes, **especialmente la lectura**. Al leer una línea de texto, nuestros ojos siguen una trayectoria a lo largo de la página que va de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo en idiomas como el español y el inglés.

Si bien podemos pensar que este recorrido es algo suave, **no lo es**. Los ojos en realidad alternan entre movimientos rápidos hacia adelante llamados **movimientos sacádicos** y luego se detienen para **fijarse** en una palabra. Y todo esto sucede en cuestión de décimas de segundo.

Algunas veces, los ojos miran la misma palabra (**refijación**) varias veces o las palabras se omiten por completo. Cuáles palabras eligen los ojos para mirar posteriormente depende de la longitud de las palabras que siguen en la línea de texto. Nuestros ojos tienden a fijarse en las palabras más largas y saltarse las palabras cortas tales como *y*, *si* y *así*.

Si un niño tiene un control deficiente del movimiento ocular tras una cirugía, le puede ser muy difícil seguir una línea de texto o fijarse correctamente en una palabra. El niño puede pasar demasiado tiempo (a menudo de manera inconsciente) tratando de hacer que los ojos se fijen en una palabra

en lugar de captar el significado de la misma. El maestro puede pensar que el niño lee mal debido a que éste lee lentamente puesto que tiene poco control sobre el movimiento de los ojos. Por este motivo, los educadores han de ser cautelosos a la hora de evaluar la velocidad de lectura de un niño, lo que se conoce como **fluidez**, ya que un control oculomotor deficiente puede desacelerar la velocidad de lectura del niño. El solo hecho de permitirle al niño más tiempo puede ser todo lo que se necesita para su adaptación.

Estrabismo o "desviación de los ojos"

Los ojos deben trabajar en forma conjunta y precisa para formar la **visión binocular**. La visión binocular se superpone a las diferentes vistas de ambos ojos, lo que le permite al niño **percibir la profundidad** y mantener la escena **enfocada con nitidez**.

La cirugía a menudo provoca que uno o ambos ojos se desvíen hacia adentro, hacia arriba o hacia afuera, una condición conocida como **estrabismo**. Cuando un ojo mira hacia un lado y el otro en una dirección diferente, el cerebro recibe dos imágenes visuales distintas. Esto impide que el cerebro forme una sola imagen, por lo cual el cerebro puede ignorar la imagen del ojo desalineado para evitar la **visión doble**. En un niño, el cerebro puede bloquear completamente la entrada de información visual proveniente del ojo desalineado, lo que produce una **reducción o pérdida total** de la visión en ese ojo conocida como **ambliopía**. Esto también afecta la capacidad de tener estereopsis o visión tridimensional.

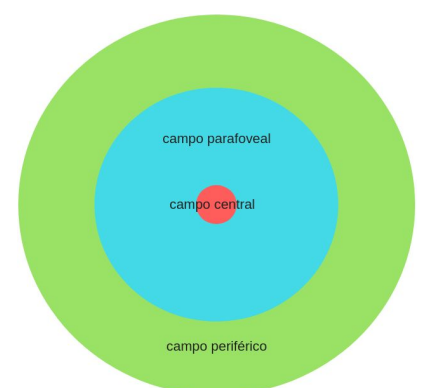
Por estos motivos, es necesario que un oftalmólogo realice el seguimiento de los niños tras la cirugía, ya que él comprende los trastornos visuales causados por el cerebro, y cómo éstos afectan el desarrollo y el desempeño general del niño. Los tratamientos para mejorar la alineación de los ojos incluyen gafas, ejercicios oculares, parches en los ojos, gafas prismáticas y cirugía de los músculos oculares.

CAMPOS VISUALES

Tras una cirugía, el impacto visual más notable que tendrá un niño es la **pérdida de la mitad** del campo visual en cada ojo, del lado opuesto al de la cirugía, incluida la mitad del **campo central** o **campo foveal**, y todo el campo **parafoveal** y **periférico** del lado opuesto. Esto se conoce como **hemianopia homónima completa**. (En raras ocasiones, es posible que no haya afectación de la mácula, lo que significa que se preserva algo de visión central).

La hemianopia homónima se considera como un **efecto secundario inevitable e irreversible** debido a que estas cirugías extraen un lóbulo occipital o seccionan las fibras que llevan el mensaje visual desde el ojo hasta el lóbulo occipital afectado; sin embargo, el efecto sobre la función puede ser diferente en cada niño.

Es importante comprender primero cómo funcionan los campos visuales normales antes de que se puedan comprender completamente los efectos de la hemianopia homónima. También es importante entender que el campo visual **de cada ojo** se ve afectado.



El campo central

Si usted piensa en el escenario entero frente a usted como un enorme plato de tiro al blanco con tres anillos, su visión central es el centro del plato donde usted apuntaría su arco y flecha. Cuando se observa un objeto, el área que se enfoca con nitidez se denomina **campo central** o **campo foveal**.



En realidad, esta área es bastante pequeña y en todo momento tan solo se pueden enfocar con nitidez entre 2 y 5 grados de la visión.

La mejor manera de apreciar su visión central es extender un brazo hacia adelante, hacer con la mano un gesto de "pulgar hacia arriba" y fijarse en su pulgar. Comprobará que solo su pulgar está enfocado con mucha nitidez (lo que se conoce como **100% de agudeza visual**). Esta pequeña área (literalmente del tamaño del pulgar) es su campo de visión central.

¿Por qué solo se enfoca con nitidez esta pequeña área? Esto se debe a que cada globo ocular presenta una fosa muy pequeña en la parte posterior del mismo que se encuentra densa y exclusivamente poblada por células denominadas **conos**. Estas células fotorreceptoras altamente especializadas permiten la percepción del color y son capaces de captar en las imágenes los detalles más finos y los cambios más rápidos. Estas **células de cono** son las únicas que

nos permiten una visión con nitidez.

Una buena visión central es muy importante para la **lectura**. Esto se debe a que la visión central permite ver alrededor de **cuatro o cinco letras** con un enfoque nítido (**100% de agudeza visual**) en cualquier momento dado.

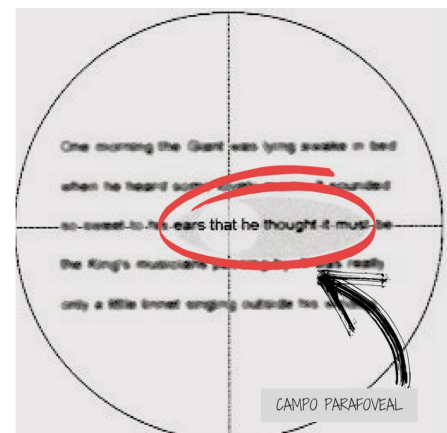


(Alrededor del punto de fijación solo se ven cuatro o cinco letras con una agudeza visual del 100%.)

El campo parafoveal

El siguiente anillo del plato de tiro al blanco que representa su campo visual es el campo **parafoveal**. Permite obtener la "imagen completa" de la escena que se encuentra ante usted (por ejemplo, si un coche está parado a su lado), pero las cosas en el campo parafoveal no se encuentran enfocadas con nitidez.

El campo parafoveal resulta de especial importancia al leer idiomas que se leen de izquierda a derecha, como el español o el inglés. Esto se debe a que el área del renglón que usted está leyendo (conocido como el **espacio perceptivo**) se extiende alrededor de 3 a 4 letras o espacios a la izquierda y **hasta 15**



letras o espacios a la derecha. Esto permite tener una idea de las palabras que aparecen después de la palabra que se está leyendo para saber dónde fijar los ojos a continuación.

El campo periférico

El anillo más externo del plato de tiro al blanco que representa su campo visual es el campo **periférico**. Es importante para ver el movimiento, pero todo se encuentra desenfocado.

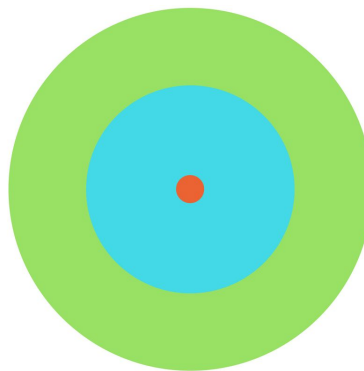
El campo periférico es extremadamente importante cuando se conduce un coche, ya que permite ver toda la escena del tráfico. Permite al conductor ver el color y el movimiento, los cambios de señal, las señales de tráfico, las luces de advertencia en el tablero de instrumentos del vehículo, y le indica que debe permanecer dentro de su carril.

En el patio de recreo, permite a un niño ver a los otros niños que corren hacia él, las pelotas de fútbol que son pateadas en su dirección, un niño en pleno vuelo en un columpio cercano, o una pelota que cae del cielo.

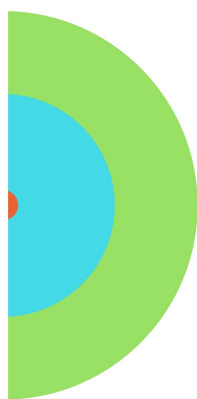
La visión periférica es de **suma importancia** al cruzar la calle. Detecta el movimiento de un auto o autobús que viene en dirección contraria, haciendo que usted cambie su mirada para hacer contacto visual con el conductor y asegurarse de que se detenga antes de que usted entre al paso de peatones.

Hemianopia homónima

La **hemianopia homónima** es una **pérdida de la mitad del campo central**, así como de **todo el campo parafoveal y periférico** opuesto al lado de la cirugía. La hemianopia homónima es un tipo de **deterioro visual cerebral o cortical** (CVI, por sus siglas en inglés). El deterioro de la visión cerebral o cortical es un problema en la forma en que el cerebro procesa lo que ven los ojos, y existen muchos tipos diferentes de deterioro de la visión cortical.



Escena visual normal



Hemianopsia homónima izquierda



Hemianopsia homónima derecha

El CVI se produce cuando los ojos captan la imagen de un objeto y envían el mensaje al cerebro, pero el mensaje no se procesa adecuadamente debido a problemas con los nervios ópticos, daño a las radiaciones o vías ópticas, o lesión del lóbulo occipital. En otras palabras, no hay ningún problema con la estructura o el funcionamiento de los ojos, pero una vez que el mensaje visual llega al cerebro, éste se pierde o se distorsiona.

Algunos niños pueden presentar hemianopsia homónima antes de la cirugía debido a una malformación cerebral, accidente cerebrovascular o enfermedad que causó las convulsiones desde un principio. Sin embargo, después de estas cirugías, la hemianopsia homónima resulta **irreversible y permanente**.

Explorando el mundo

Con frecuencia, los niños con hemianopsia homónima se esfuerzan mucho para reconocer que hay objetos en movimiento, personas u obstáculos en el campo visual que les hace falta. Esto hace que les sea difícil trasladarse de un lugar a otro con facilidad, especialmente al aire libre o en un entorno desconocido.

Por ejemplo, pueden chocar con peatones u obstáculos que simplemente no pueden ver porque el objeto o la persona está en el campo visual que han perdido. Suelen tener dificultades para desplazarse con seguridad en el interior de su hogar, escuela o comunidad (lo que se conoce como **habilidades de orientación y movilidad**) y a menudo tienen problemas con actividades que requieren una buena visión, como las actividades deportivas en equipo, los juegos en el patio de recreo o la elección de alimentos en la fila de la cafetería.

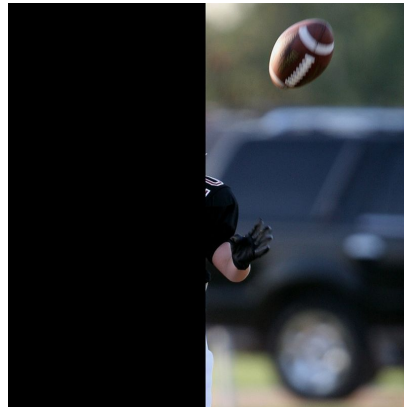
Algunos de estos problemas les pueden causar mucha angustia, lo que a menudo les hace incapaces de participar plenamente en el salón de clases y en las actividades recreativas. Pueden asustarse cuando de repente aparece un objeto en su campo visual, como un balón de fútbol en pleno vuelo, o pueden temer caer porque no logran ver los obstáculos. Aunque los niños con hemianopsia pueden buscar el campo visual perdido girando la cabeza, esta búsqueda puede ser lenta. Estos patrones de búsqueda lentos no les permiten entender completamente el entorno a su alrededor lo suficientemente rápido como para evitar un obstáculo, por lo que los niños con hemianopsia homónima suelen evitar completamente los entornos nuevos.

Esto también puede afectar el bienestar socio-emocional del niño. Por ejemplo, es posible que no se elija al niño para practicar deportes de equipo durante el recreo. Debido a que los ojos se ven

normales, es posible que otros niños y maestros no entiendan la forma en que la pérdida del campo visual afecta al niño. Pueden pensar que "no se esfuerzan lo suficiente". La hemianopia homónima puede permanecer **oculta para todos**.



Visión normal



Hemianopia homónima izquierda



Hemianopia homónima derecha

¿El niño ve todo negro en el campo visual perdido? No. Así como usted no ve todo negro detrás de usted, sino la falta de visión, el niño también carece de visión en el campo visual perdido. Una manera de comprender esto es imaginando que uno tiene una capa o una cortina que esconde lo que no se puede ver detrás de uno mismo. Ahora corra la cortina o la capa de manera que cubra la mitad de su cara como si una línea vertical estuviera dividiendo su cara en dos entre sus ojos. Esto le da la idea del campo visual perdido.

La hemianopia homónima puede afectar en gran manera las actividades diarias, tales como caminar en áreas abarrotadas de personas, aceras, centros comerciales y supermercados, pasillos de los salones de clase y patios de recreo, ver a los compañeros de juego o a los compañeros de equipo, identificar y encontrar objetos, cruzar la calle, leer y aprender, y otras actividades de la vida cotidiana como cocinar, servir bebidas y, especialmente, conducir. Estos problemas pueden hacer que se dejen de lado partes importantes de una escena y, en consecuencia, que se produzca una mala comprensión o un malentendido social.

Lectura con hemianopia homónima

La lectura requiere movimientos suaves de los ojos a lo largo de un renglón de texto, la visión de cada palabra y la comprensión del significado de cada palabra en una **fracción de segundo**. En idiomas como español, inglés y francés, los ojos deben escanear suavemente de izquierda a derecha y de arriba a abajo a lo largo de la página, fijándose brevemente en una palabra antes de pasar a la siguiente.

Debido a que la hemianopia homónima causa una **pérdida de la mitad del campo visual central**, el niño **solo ve una parte de la palabra** cuando la mira. Esto hace que la **identificación de palabras** sea muy difícil. El niño debe escanear para ver la palabra completa antes de leerla, añadiendo un paso adicional al proceso de lectura de la palabra. Las palabras más largas nunca se ven como una palabra completa, lo que resulta en varios errores de **exactitud de lectura**. Esto puede incluir identificar mal una palabra, omitir letras, sílabas, omitir palabras cortas sin querer, o adivinar errores.

saltamontes

lo que usted ve

salta

Hemianopsia homónima derecha

montes

Hemianopsia homónima izquierda

Puede ser frecuente que el niño **adivine errores** porque no ve la palabra completa. El niño puede identificar el prefijo solamente y luego completar el resto de la palabra basándose en su experiencia previa. (Por ejemplo, un niño con hemianopsia homónima puede intentar leer por primera vez la palabra *fresa*, pero solo ve *esa*. Puede entonces adivinar que la palabra que se está leyendo es *esa* o *mesa*, dependiendo del contexto dentro de la oración o de la experiencia previa, en lugar de leer la palabra completa.

La hemianopsia homónima del lado derecho, que resulta después de cirugías del lado izquierdo, puede tener un **gran impacto** en el aprendizaje de la lectura en niños que leen idiomas que se escriben y leen de izquierda a derecha (español, francés, inglés), ya que el niño siempre estará leyendo en el campo ciego.

Como recordatorio, los lectores expertos toman palabras de una pequeña área alrededor del **punto de fijación** de los ojos (unas cuatro letras a la izquierda y 15 a la derecha). Cuantas más letras pueda ver a la derecha, más rápida será su velocidad de lectura (conocida como **fluidez**) porque ya sabe en qué palabra concentrarse posteriormente. La lectura tras cirugías del lado izquierdo es particularmente desafiante porque no solo falta la mayor parte de la palabra, sino que además desaparece la visión parafoveal derecha, que incluye esas 15 letras a la derecha.

Esta pérdida del espacio perceptivo derecho crea un **cuello de botella**: el niño tardará demasiado tiempo en encontrar la siguiente palabra, concentrándose en ella, volviendo a fijarse en ella, si es necesario, y luego extrayendo su significado. Esto dificulta enormemente el desempeño de la lectura oral (qué tan rápido y claro se lee en voz alta, conocido como **fluidez**).

Los adultos lectores con lesiones cerebrales en el lado izquierdo que causan hemianopsia en el lado derecho describen una **gran frustración** al leer porque intentan **leer en la nada**. Para un niño que aprende a leer con hemianopsia homónima derecha, esto puede causarle aversión a la lectura a una edad muy temprana.

La hemianopsia homónima del lado izquierdo, que se produce tras cirugías del lado derecho, también puede afectar de manera importante la lectura. Los niños pueden experimentar problemas para encontrar el siguiente renglón de texto o pueden saltarse del todo el renglón siguiente. Además, es posible que tengan errores de lectura frecuentes, ya que la primera parte de una palabra suele contener información para identificarla rápidamente. Esto puede ser particularmente difícil para quien empieza a leer.

Adaptaciones, modificaciones y estrategias útiles

El niño deberá aprender lo antes posible a defenderse por sí mismo. Esto deberá incluirse en el Plan de Educación Individual (IEP, por sus siglas en inglés). El personal educativo deberá permitir que el niño **interceda** por sí mismo ante lo que no puede ver, que indique en qué posición de la clase ve mejor, o si no se siente seguro. La defensa de los propios intereses es una de las competencias sociales, emocionales y educativas más importantes que se puedan enseñar.

Debido a que entendemos la forma en que los adultos con trastornos hemianópicos de la lectura (a veces denominados dislexia hemianópica) vuelven a aprender técnicas de lectura después de una lesión cerebral o un accidente cerebrovascular, estas mismas intervenciones pueden ser útiles para los niños con hemianopia homónima que están aprendiendo a leer. Entre ellas se incluyen:

- **Presentación oblicua**, para algunos niños puede ser útil girar la página entre 45 y 90 grados, de modo que toda la línea de texto quede en el campo visual restante. Los estudios demuestran que es más útil para la hemianopia derecha.

- **Método del palillo de madera**, este método hace que el niño utilice un palo largo de madera en un pizarrón o un tablero blanco que mueve de palabra en palabra a medida que lee el pizarrón. A los niños con hemianopia del lado izquierdo (a causa de cirugías del lado derecho) se les pide que golpeen el palillo de madera al principio de la siguiente palabra. A los niños con hemianopia del lado derecho (a causa de cirugías del lado izquierdo) se les pide que golpeen el palillo de madera al final de la siguiente palabra. Esto le enseña al niño a dirigir su mirada intencionalmente (conocido como cambio atencional de la mirada) hacia el campo ciego. En adultos con pérdida visual hemianópica, este método mostró una mejoría en la lectura después de unas pocas semanas.

- **Método del desplazamiento largo de la mirada**, este método requiere que el lector primero escanee hasta el final del renglón para que comprenda cuántas palabras hay en ese renglón, así como la longitud de cada palabra. Esto requiere que el niño capte cada palabra como un todo antes de leerla.

- **Ayudas de lectura electrónicas con texto deslizante**, las ayudas electrónicas de lectura amplían el texto de un libro o revista en la pantalla de una computadora. Esto permite al lector ver las palabras en letras más grandes sobre un fondo brillante, lo que mejora el control oculomotor. Entre los ejemplos de ayudas de lectura electrónica se incluyen:

- [Ayuda electrónica de lectura EzRead](#)

- [Lupa digital Carson EZRead](#)

- [Ayuda electrónica de lectura Reizen](#)

- **Dispositivos de delimitación**, los dispositivos de delimitación, como el plástico translúcido con una línea de delimitación de color rojo intenso, pueden ayudar al niño a escanear hasta el siguiente renglón de texto.

- **Terapia de cancelación de última letra**, al igual que con el método del palillo de madera, esta estrategia requiere que el niño con hemianopia derecha marque primero la última letra de una palabra antes de leerla. Esto entrena al niño a escanear hasta el final de una palabra antes de leerla.

A veces puede ser útil la presentación oblicua del texto de modo que toda la línea de texto se encuentre en el campo visual restante.

La/ terapia/ de/ cancelación/ de/ la/ última/ letra/ consiste/ en/ enseñar/ al/ niño/ a/ ver/ el/ final/ de/
una/ palabra/ haciendo/ primero/ una/ marca/ diagonal/ al/ final/ de/ cada/ palabra/ y/ luego/
aprendiendo/ a/ leer/ hasta/ la/ marca/ diagonal./

● **Terapia del siguiente renglón o primera parte de la palabra**, similar a la terapia de cancelación del último renglón, este método es para cirugías del lado derecho que ocasionan hemianopia izquierda. Estos niños muestran tener dificultades para localizar el siguiente renglón del texto. Este método enseña al niño a escanear hasta el siguiente renglón de texto, así como a ver la primera parte de la palabra.

● **Ver toda la palabra**, brinda al niño estrategias para que pueda ver la palabra completa y para que esté preparado para mirar la parte central o la raíz de la palabra.

En la escuela, se deberán hacer las adaptaciones necesarias para asegurar que todo el material didáctico sea accesible para el niño. Esto puede incluir:

● Cuando sea apropiado, un **texto más pequeño** asegura que haya más de una palabra en el campo visual restante.

● **La presentación vertical** puede ser beneficiosa para que el material no se omita. Puede ser más fácil leer las columnas de texto que las páginas enteras de texto sin columnas. Presente los materiales visuales en una superficie inclinada para su visualización. Lo ideal es una pantalla de computadora ya que la superficie es vertical. Es importante la posición de la cara del niño con respecto a la superficie o pantalla inclinada. La superficie deberá estar inclinada hacia el campo visual del niño (hacia la izquierda en el caso de pérdida del campo derecho y hacia la derecha en el caso de pérdida del campo izquierdo).

● **Presentación oblicua** de los renglones de texto (por ejemplo, al girar la página entre 45 y 90 grados) y permitir que el niño **incline la cabeza** para ver mejor todo el renglón. Estos ajustes deberán entenderse como adaptaciones útiles y funcionales por parte del niño;

● Enseñe al niño a **escanear sistemáticamente los materiales visuales** durante cualquier tarea que requiera visión. El escaneo de una página de imágenes deberá enseñarse de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. Esto ayudará a crear el hábito de leer idiomas que se leen de izquierda a derecha, como el español o el inglés;

● Al leer un renglón de texto, ayude al niño a entender la secuencia de palabras **pasando su dedo por debajo** de cada palabra. Además, se puede colocar una regla debajo del renglón de texto para guiar el ojo. **Las tiras resaltadoras de guía de lectura** son dispositivos sencillos que forman una ventana que enmascara los renglones por encima y por debajo del texto y que se pueden deslizar a lo largo del renglón mientras se lee para que el niño vea solamente el renglón de texto que se está leyendo;

● Para un niño con hemianopia izquierda, el problema en la lectura involucra regresar del extremo derecho de un renglón a la izquierda y bajar al siguiente renglón. Esto puede ser difícil, especialmente para quienes empiezan a leer. Puede ser útil **usar su dedo** para retroceder a lo largo del renglón que fue leído, y hacia abajo al siguiente renglón. Para guiar los ojos hacia la izquierda y hacia abajo, se puede utilizar una regla a lo largo del borde izquierdo del texto o una guía en forma de L que se desplaza hacia abajo hasta el siguiente renglón. Puede resultar útil la **codificación por colores de los márgenes izquierdo y derecho**;

● Hágale saber al niño de **toda la variedad de objetos** existentes y de ambas páginas en un libro. Pídale que señale diferentes cosas en la página y hágale saber de ambas páginas, empezando por la izquierda;

● los niños con hemianopia pueden olvidarse de escribir o dibujar en la parte del papel que se encuentra en su campo perdido. Pueden ser útiles las estrategias compensatorias como la **presentación oblicua con inclinación de la cabeza**;

- una **superficie inclinada** para escribir puede ser de ayuda;
- un **marcador de punta de fieltro oscuro** puede ser mejor para escribir y dibujar que un lápiz. Esto aumenta el contraste entre las letras y el papel cuando se aprende a escribir. El **papel rayado** también puede ser útil para escribir, así como el **papel cuadriculado** para matemáticas;
- asegúrese de que el niño esté al tanto de la **hoja entera de papel rayado** antes de escribir;
- **se deberá sentar en el salón de clases** de manera que el campo visual restante del niño pueda captar la totalidad de lo que el maestro presenta a la clase. **En algunas actividades, esto podría ser en la parte trasera del salón de clases, o en la parte delantera para otras.** El niño deberá interceder por sí mismo y dar su opinión. Al mirar de frente al salón de clase y al maestro, el niño con una pérdida de campo derecho deberá sentarse a la DERECHA mirando de frente, con el maestro a la IZQUIERDA del niño. Y el niño con una pérdida de campo izquierdo deberá sentarse a la izquierda mirando al frente con el maestro a la DERECHA del niño. En un grupo semicircular, la ubicación del niño con pérdida del campo visual **deberá guiarse por las actividades** y orientarse hacia donde se deba dirigir la atención del niño. Si el objetivo es prestar atención al maestro, entonces el maestro deberá estar dentro del campo visual del niño. Si el objetivo es interactuar con otros niños, entonces el niño con defecto en el campo visual deberá posicionarse de manera que el mayor número posible de otros niños queden dentro del campo visual. Es necesario que el personal educativo **reevalúe continuamente la ubicación en el salón de clases.** Si el niño puede interceder por sí mismo, puede expresar cuál es su mejor ubicación para tener acceso a la información.
- La **independencia** y la **seguridad** son importantes para el niño y requieren de una **reevaluación continua**;
- instale **iluminación adicional** para que el niño pueda ver las cosas claramente;
- los niños con pérdida de campo pueden tener **dificultad para localizar objetos y personas que se encuentran a distancia**, incluso si su agudeza visual a distancia es normal. Se le deberá enseñar al niño a escanear objetos a diferentes distancias, lo que debe diseñarse e implementarse en todas las actividades y entornos;
- se deberá evaluar con frecuencia el salón de clases, los pasillos, las escaleras y el patio de recreo del niño para detectar **posibles peligros**;
- **marque las áreas de mayor importancia** como escaleras y barandas para una mayor visibilidad según sea necesario. Los muebles y otros objetos deberán ubicarse en el mismo lugar todos los días para no confundir al niño. Instale elementos de seguridad, como señales de salida, con anticipación y en forma frecuente.

Estrategias compensatorias

Algunos niños compensan su pérdida del campo visual de forma automática con varios mecanismos de adaptación para aumentar la posibilidad de acceder al resto del campo visual. Estos mecanismos de adaptación incluyen:

- Posturas atípicas de la cabeza tales como inclinación de la cabeza o rotación de la cara (nota: la rotación de la cabeza **no** corrige adecuadamente los problemas de lectura o visión foveal);
- exotropía o "desviación externa del ojo" que puede generar una visión más panorámica y ampliar el campo visual; sin embargo, esto produce pérdida de la percepción de profundidad y, lo que es más importante, de la visión binocular, algo que es fundamental para la lectura.
- Los niños pueden adoptar estrategias propias que no podemos comprender. Es necesario que comprendamos que no solo cada niño es único, sino que las estrategias compensatorias también pueden ser únicas. Es importante aprender a entender al niño y la forma en que éste ve.

Además, existen muchas técnicas de intervención diferentes diseñadas para pacientes con pérdida del campo visual por daño cerebral. **Estas pueden funcionar para algunos niños, pero es necesario individualizarlas.** Entre ellas se incluyen:

- Terapias ópticas en las que el campo visual perdido se hace visible mediante el uso de dispositivos ópticos (como gafas prismáticas);
- tratamientos basados en los movimientos oculares en los que se explora el campo visual perdido por medio de movimientos oculares compensatorios o adaptativos.

Terapias ópticas

En algunos casos, pueden ser útiles los expansores ópticos del campo visual, como la lente horizontal EP, el sistema de reconocimiento del campo visual Gottlieb, la lente de hemianopia Chadwick o los prismas.

Los prismas colocados en (o dentro de) los anteojos desplazan una cierta cantidad el campo visual (15 a 20 grados) para mover ópticamente el campo no visual hacia el campo visual. Es importante comprender que estas gafas no expanden el campo visual, sino que comprimen parte del campo visual perdido dentro del campo visual existente. Es similar a la manera en que el espejo retrovisor permite al conductor ver vehículos en el carril izquierdo que de otra manera estarían fuera del campo visual normal.

No todos los niños podrán usar un expansor del campo visual, y aquellos con potencial para beneficiarse deberán ser atendidos por un oftalmólogo con experiencia en rehabilitación visual de la hemianopia.

Tratamientos basados en los movimientos oculares

Los enfoques compensatorios (conocidos como **terapia visual** o **entrenamiento de las habilidades visuales**) se realizan a menudo con un optómetra especializado en el desarrollo o con un terapeuta ocupacional. Estas terapias intentan enseñar a los niños formas más efectivas de usar su visión, principalmente para reforzar sus estrategias de búsqueda visual y entrenarlos en varias estrategias oculomotoras. Entre ellas se incluyen:

- En primer lugar, consulte con su oftalmólogo para determinar la eficacia;
- la terapia de movimientos oculares sacádicos, tal como el entrenamiento explorativo sacádico (EST, por sus siglas en inglés), incluye la búsqueda visual y el entrenamiento de los movimientos oculares sacádicos para explorar el campo visual dañado y desarrollar una mayor eficiencia. Los estudios muestran que los adultos con hemianopia homónima suelen realizar movimientos sacádicos demasiado cortos para compensar la pérdida del campo visual. Mejorar la capacidad del niño para realizar con precisión movimientos oculares sacádicos más amplios y precisos hacia el lado de la pérdida puede mejorar el funcionamiento del niño en cuanto a movilidad y actividades de la vida cotidiana;
- **El entrenamiento en lectura** que incluye el entrenamiento de los movimientos sacádicos oculares puede ayudar a mejorar la lectura, sin embargo, con frecuencia son necesarias terapias y estrategias más específicas, particularmente en pacientes con hemianopia derecha homónima (como **dispositivos de delimitación**);
- **los programas de enriquecimiento de la percepción visual** como el programa de enriquecimiento perceptual (PEP) los administra usualmente un terapeuta ocupacional. Estos programas identifican los problemas de percepción visual. Mediante una serie de rompecabezas y actividades de mesa, se enseña a los estudiantes a resolver problemas de percepción cada vez más difíciles. Las áreas de interés incluyen: organización espacial, reconocimiento de las relaciones entre

las partes y el todo, percepción figura-fondo, clasificación (atención a los detalles), e inferencias y abstracciones (lógica).

● **Los sitios web de terapia visual** tales como aseyecanlearn.com y coolmath.com ofrecen entrenamiento visual en línea.

VISIÓN CROMÁTICA

La forma en que un niño ve el color es una función tanto de los receptores de color presentes en la retina del ojo como de las neuronas especializadas en el lóbulo occipital del cerebro. La **falta de visión en color** (a veces llamada "daltonismo") puede ser causada por problemas con las células receptoras de la retina del ojo o por daño a los centros de procesamiento del color en el cerebro causados por un accidente cerebrovascular, una lesión cerebral traumática o convulsiones. Ciertos tipos de medicamentos antiepilépticos también pueden causar problemas con la percepción del color.

El daltonismo cerebral se denomina **acromatopsia cerebral**. Por lo general, ambos lados del cerebro tendrían que estar afectados. Aunque no hay estudios que muestren que la hemisferectomía, la TPO o la lobectomía occipital estén correlacionadas con la acromatopsia cerebral, los antecedentes de convulsiones, accidente cerebrovascular, displasia cortical o uso de medicamentos antiepilépticos pueden causarla. Después de estos procedimientos, se deberán realizar evaluaciones periódicas de la visión de los colores en un niño, cuando sea necesario. Los problemas derivados de la falta de visión del color, si se reconocen, pueden abordarse fácilmente en el salón de clases. Sin embargo, si no se reconocen, pueden ser frustrantes para el maestro y el niño.

PERCEPCIÓN Y PROCESAMIENTO VISUAL

El procesamiento visual (o **percepción visual**) describe la capacidad del cerebro para comprender y procesar lo que ven los ojos. El procesamiento visual se compone de diversos elementos e incluye:

1. **Cierre visual**, saber lo que es un objeto cuando solo se ve una parte del mismo. Un niño con problemas de cierre visual puede tener dificultades para identificar una palabra cuando solo puede ver unas pocas letras (como podría suceder debido a la hemianopia homónima);
2. **discriminación visual**, uso de la vista para comparar características, como el color y la forma, entre un objeto y otro. Un niño con problemas de discriminación visual puede confundir una letra con otra;
3. **discriminación visual figura-fondo**, diferenciar una forma o palabra de su fondo. Un niño con discriminación visual figura-fondo puede tener dificultades para escoger números o palabras de una página;
4. **memoria visual**, recordar algo que el niño vio recientemente. Un niño con problemas de memoria visual puede tener dificultades para recordar un número de teléfono escrito o cómo se escribe una palabra;
5. **Secuenciación visual**, distinguir el orden de los números, letras, palabras o imágenes. Los problemas con la secuenciación visual pueden hacer que el niño tenga dificultades para llenar las casillas en una prueba, para alinear los números para hacer sumas o restas, o para no perder su lugar al leer una página;
6. **procesamiento visuo-espacial**, comprensión de cómo la ubicación de un objeto se relaciona con usted. Un niño con problemas de procesamiento visual-espacial puede tener dificultades para calcular el tiempo, leer un mapa, etc.

7. **Procesamiento visuo-motor**, uso de los ojos para coordinar los movimientos del cuerpo. Los niños con procesamiento visuo-motor pueden ser incapaces de copiar palabras o medir la distancia a la que se encuentra un objeto.

Los haces dorsal y ventral

Después de que el estímulo visual sale de los ojos, primero se procesa a través de distintos puntos del cerebro (conocidos como cuerpos geniculados laterales) a lo largo del camino hacia los lóbulos occipitales. Luego, esa información abandona los lóbulos occipitales hacia otras partes del cerebro por vías de materia blanca llamadas haces. El **haz ventral** (también conocido como "**la vía del qué**") está implicado en la identificación y el reconocimiento visual y de objetos. El **haz dorsal** ("**o la vía del dónde**") interviene en el procesamiento de la ubicación espacial del objeto. En otras palabras, el cerebro estudia qué hacer con la información visual que ha recibido, cómo usarla para reconocer a las personas que ha visto antes, trazar mapas de rutas, reconocer símbolos y letras, y muchas otras interpretaciones. Estos haces pasan a través de los lóbulos temporal y parietal, razón por la cual a veces la cirugía de estas partes del cerebro también puede afectar el procesamiento visual.

El **haz dorsal** guía las acciones y ayuda a reconocer dónde están los objetos en el espacio. También conocido como el **haz parietal** (porque se dirige hacia el lóbulo parietal), la vía del "**dónde**", o la vía del "**cómo**", esta vía se extiende desde la corteza visual primaria (V1) en el lóbulo occipital en dirección hacia el lóbulo parietal. Está interconectado con el haz ventral paralelo (la vía del "qué") que corre desde V1 hacia el lóbulo temporal.

El haz dorsal está involucrado principalmente en la percepción e interpretación de las relaciones espaciales, la imagen corporal correcta y el aprendizaje de tareas que involucran la coordinación del cuerpo en el espacio. Los daños o interrupciones en este haz pueden causar problemas de procesamiento visual, entre ellos:

- **Simultanagnosia**: El niño solo puede ver objetos individuales sin la capacidad de percibirlos como un componente de un conjunto de elementos u objetos en un contexto (por ejemplo, el niño puede describir varios árboles y animales en una escena, pero no reconoce la escena como un bosque);
- **ataxia óptica**: El niño no puede usar la información visuoespacial para guiar los movimientos del brazo, por lo tanto, no puede alcanzar objetos con precisión, sobrepasa el objeto o hace movimientos de barrido;
- **negligencia hemiespacial**: El niño no es consciente del espacio que existe en su campo ciego. Por ejemplo, no son conscientes de las cosas que hay en su campo visual izquierdo y se concentran solamente en los objetos que hay en el campo visual derecho. O pueden parecer no darse cuenta de las cosas en un campo visual cuando las perciben en el otro. Por ejemplo, un niño con esta negligencia hemiespacial puede dibujar un reloj, y luego marcarlo con 12, 1, 2, ..., 6, pero luego se detiene y considera que su dibujo está completo.
- **Akinetopsia**: El niño es incapaz de percibir el movimiento.
- **Apraxia**: El niño es incapaz de iniciar el movimiento en ausencia de trastornos musculares.

El **haz ventral** se ocupa principalmente del reconocimiento de objetos y de la representación de formas. También descrito como la vía del "qué", tiene fuertes conexiones con el lóbulo temporal medio (que almacena memorias a largo plazo), el sistema límbico (que controla las emociones), y el haz dorsal (que se ocupa de la ubicación de los objetos y el movimiento). Así, el haz ventral no se limita a describir los elementos del mundo visual, sino que también desempeña un papel decisivo a la hora de evaluar la importancia de estos elementos.

El daño al haz ventral puede causar incapacidad para reconocer rostros o interpretar las expresiones faciales. Las alteraciones de los haces dorsal y ventral rara vez ocurren de forma aislada. Suelen estar relacionadas con ambos haces.

Pueden surgir problemas de procesamiento visual debido a la naturaleza de estas cirugías y a que las conexiones del lóbulo occipital se desconectan de otras partes del cerebro. Por este motivo, es **fundamental realizar evaluaciones médicas (incluidas las oftalmológicas) y educativas exhaustivas** después de la cirugía.

EVALUACIONES VISUALES

Los niños que han tenido una hemisferectomía, desconexión TPO y lobectomía occipital se benefician de una evaluación completa realizada por un **neurooftalmólogo** anualmente. Si no hay un neurooftalmólogo disponible en su área, puede ser útil un oftalmólogo o un optómetra **con experiencia en el trabajo con niños neurológicamente complicados**. El diagnóstico precoz, las estrategias de afrontamiento y la rehabilitación del paciente son fundamentales después de estas cirugías.

Evaluaciones médicas

Una evaluación médica completa deberá incluir:

- **Examen oftálmico estándar del ojo** y de la **visión funcional**, que incluya evaluación de la agudeza visual, visión binocular, evaluación oculomotora (incluyendo evaluación de las capacidades de locomoción y exploración), además de un examen de eficiencia visual para vigilar la agudeza visual, el estrabismo, así como para el seguimiento y la resistencia visual para realizar actividades a corta distancia, las habilidades de fusión (convergencia/divergencia) y la eficiencia en la lectura. La valoración también deberá incluir la evaluación de la sensibilidad al contraste, la velocidad de procesamiento y la integración de contornos. Estas evaluaciones por lo general se pueden hacer conjuntamente con un maestro de personas con discapacidad visual (TVI, por sus siglas en inglés) cuya capacitación se centra en las actividades funcionales y educativas que involucran la visión. Se le debe recordar al oftalmólogo que confirme la hemianopia y que brinde recomendaciones para la lectura, el escaneo y la seguridad en la escuela. Esta valoración también deberá incluir la evaluación de nistagmo, funciones oculomotoras, estrabismo, problemas con 1) fijación visual, 2) agudeza visual, 3) campo visual y posibles estrategias funcionales o compensatorias. Luego, el TVI llevaría esta información al salón de clases.

- **Perimetría del campo visual y objetivo**: El oftalmólogo deberá realizar una **prueba de perimetría de Goldmann** o una **prueba de umbral de Humphrey**. Estas son pruebas difíciles para la mayoría de los niños. Los campos visuales pueden medirse mediante el examen de confrontación; sin embargo, la confrontación solo permite estimar la pérdida del campo visual.

- Una **evaluación neuropsicológica** puede ayudar a determinar el alcance de un trastorno de procesamiento visual y ayudar a determinar los problemas de desarrollo u otras áreas de necesidad.

Evaluaciones escolares

Tras una hemisferectomía, desconexión TPO o lobectomía occipital, el niño deberá someterse a una evaluación educativa completa en todas las áreas en las que se sospecha una discapacidad, incluida la visión. Un maestro de personas con discapacidad visual que sea un educador especial con capacitación adicional en cómo un impedimento visual afecta la educación deberá realizar una evaluación o valoración de la visión funcional (FVE o FVA, por sus siglas en inglés). Son el puente entre el diagnóstico médico y la manera en que el niño se ve afectado en el salón de clases. Se les pueden brindar servicios directos o consultar con los maestros del salón de clases para maximizar el ambiente de aprendizaje y sugerir modificaciones y adaptaciones.

"Es importante señalar que en la mayoría de los sistemas escolares, los psicólogos y otras personas que realizan evaluaciones como éstas tienen poca experiencia con estudiantes con discapacidad visual". Tiende a haber menos de estos estudiantes en comparación con los estudiantes con otras discapacidades. Además, muchas de las pruebas e instrumentos de evaluación estándar que utilizan no se adaptan a las necesidades de los niños con discapacidad visual; por ejemplo, es posible que le exijan al niño que responda a las imágenes o que los resultados esperados se basen en patrones de desarrollo que no son típicos de los niños con discapacidad visual. Por lo tanto, es importante que el maestro de los estudiantes con discapacidad visual participe en la realización de este tipo de evaluaciones para ofrecer sugerencias sobre los procedimientos de evaluación adecuados y ayudar a interpretar los resultados. También es importante que recuerde que como padre, usted también forma parte del equipo educativo de su hijo y puede contribuir con información sobre su hijo si le preocupa el proceso de evaluación". De la American Foundation for the Blind, Family Connect

El distrito escolar del niño deberá realizar las siguientes evaluaciones anualmente:

- **Una evaluación de la visión funcional (FVA, por sus siglas en inglés)** explora la forma en que su hijo usa la visión que le queda y ayuda a determinar cómo el recorte de campo visual afecta la capacidad del niño para desenvolverse en el entorno escolar y tener acceso al plan de estudios educativo;
- **Una evaluación de medios de aprendizaje (LMA, por sus siglas en inglés)** examina la manera en que su hijo usa sus sentidos para obtener información e indica las maneras más efectivas en las que se le puede enseñar a leer y otras competencias;
- **Una evaluación de orientación y movilidad (OyM)** determina si su hijo necesita entrenamiento para aprender a desenvolverse de manera segura e independiente en su entorno;
- **Una evaluación de tecnología asistencial** identifica los tipos de tecnología asistencial que pueden ser más útiles para su hijo.

Evaluación de la visión funcional

La evaluación de la visión funcional ayudará a determinar cómo su hijo utiliza su visión residual y utilizable en la vida cotidiana, y a identificar áreas de preocupación en cuanto a seguridad, desplazamiento y lectura. Por lo general, esto lo realiza un maestro de personas con discapacidad visual (TVI, por sus siglas en inglés) dentro del distrito escolar. La evaluación deberá incluir una combinación de pruebas formales y mediciones informales que pueden diferir dependiendo de la

edad de su hijo. El TVI revisará los registros de su hijo, dedicará tiempo a observarlo durante el día y deberá entrevistarle a usted, a su hijo y al maestro del salón de clases.

La evaluación de la visión funcional deberá incluir:

- agudeza visual a corta y larga distancia;
- campo visual;
- sensibilidad al contraste, o la capacidad de su hijo para detectar diferencias en las tonalidades de gris y entre objetos y su fondo, es decir, qué tan claramente puede ver su hijo los elementos de una imagen;
- visión del color, o la capacidad de detectar diferentes colores y también matices dentro de un color;
- sensibilidad a la luz, o respuesta a la luz (luz solar o luz artificial).

La escuela generalmente también querrá contar con la confirmación por parte de un oftalmólogo u optómetra de la agudeza visual, los problemas de control motor ocular, el CVI y la pérdida del campo visual. Usted deberá hacer que el oftalmólogo de su hijo complete esas evaluaciones antes de comenzar cada año escolar.

La evaluación de los medios de aprendizaje es otra evaluación clave realizada por el TVI. Se usa para averiguar cuáles son los sentidos que su hijo emplea con mayor frecuencia para obtener información del entorno. Algunos maestros de estudiantes con discapacidad visual combinan la evaluación de la visión funcional y la evaluación de los medios de aprendizaje en un solo proceso.

Independientemente de los medios alternativos que utilice su hijo, es importante que todo el material impreso se ponga a su disposición, incluyendo:

- libros de texto y hojas de trabajo;
- información en boletines informativos, tableros y pizarras;
- mapas y otro material gráfico;
- pruebas estandarizadas;
- menús de almuerzo, letreros, avisos a los estudiantes, etc.

Si su hijo ya sabe leer y escribir, el TVI también examinará las actividades de alfabetización de su hijo (la forma en que lee y escribe) como parte de la evaluación de los medios de aprendizaje, así como los materiales (conocidos como **medios de alfabetización**) que utiliza. Es posible que el maestro también evalúe la velocidad de lectura de su hijo, el grado de fatiga que puede experimentar al leer y qué tan bien entiende lo que está leyendo. Basándose en esta información, el maestro puede hacer recomendaciones, tales como si su hijo se beneficiaría de aprender a usar un dispositivo particular de baja visión o de tecnología asistencial.

Evaluación de movilidad y orientación

Una evaluación de orientación y movilidad (OyM) examina la capacidad de un niño para desplazarse de manera segura e independiente, tanto dentro como fuera de casa, y con o sin ayuda, en entornos no cambiantes (conocidos como **estáticos**), cambiantes (conocidos como **dinámicos**) y desconocidos. (Un ejemplo de un entorno estático incluiría su casa donde la disposición de los

muebles no cambia con el tiempo. Un entorno dinámico sería un patio de recreo, donde los niños corren a diferentes velocidades, las pelotas vuelan por el aire y se juegan juegos).

Un instructor de OyM (un profesional que cuenta con capacitación especializada en cómo enseñar habilidades de desplazamiento y conceptos tales como conciencia espacial) llevará a cabo esta evaluación. La evaluación en sí misma suele involucrar una combinación de entrevistas y observación para determinar si su hijo se beneficiaría de la capacitación formal en OyM. Las evaluaciones de OyM se llevan a cabo para niños de todas las edades y niveles de destreza, incluidos los niños que aún no caminan, los que están en sillas de ruedas y los que nunca pueden desplazarse sin ayuda.

Algunos maestros de estudiantes con discapacidad visual (TVI) también son instructores de OyM y están doblemente certificados en ambas áreas; sin embargo, aunque otros tienen algunos conocimientos básicos en el área de OyM, no están calificados para evaluar las habilidades y las necesidades de su hijo en la capacitación de OyM a menos que hayan recibido formación especializada y tengan certificados tanto en educación especial en discapacidad visual como en OyM.

Esta evaluación deberá realizarse en entornos conocidos, desconocidos y visualmente estáticos (inalterables) y dinámicos (cambiantes). La evaluación se centrará en:

- Técnicas y métodos de orientación;
- conceptos corporales y espaciales;
- seguridad al desplazarse, teniendo en cuenta la velocidad a la que camina el niño;
- técnicas de escaneo visual;
- determinación de distancia y profundidad;
- evaluación de cualquier técnica de OyM que se haya aprendido previamente, tales como técnicas de protección, técnica de guía (humano) vidente, seguimiento y uso del bastón largo.

La evaluación de OyM también deberá considerar competencias funcionales tales como:

- Actividades de la vida cotidiana: ¿Puede su hijo guardar sus pertenencias de forma independiente? ¿Puede usar dinero para pagar el pasaje del autobús o hacer una compra en una tienda?
- Habilidades sociales: ¿Cómo interactúa su hijo con los demás? ¿Sabe cómo pedir ayuda? Cuando se le ofrece ayuda y no la necesita, ¿sabe cómo rechazarla de forma apropiada?
- Planificación: ¿Qué habilidades tiene su hijo cuando se trata de planificar o trazar un mapa de una ruta, ya sea de su salón de clases a la clase de música, de su casa a la casa del vecino, o del otro lado de la ciudad a la biblioteca pública?
- Conocimientos de lectura y escritura: ¿Cómo hace su hijo para anotar la información que necesita durante el viaje? ¿Imprime o graba una lista de artículos que quiere comprar, información sobre el horario del autobús o números de teléfono de emergencia a los que puede llamar si se pierde?
- Uso de ayudas ópticas y tecnología asistencial: Cuando viaja, ¿utiliza su hijo dispositivos de baja visión para recopilar información, como un monóculo para ver el número de un edificio o un letrero de la calle, o una lupa para leer el horario impreso del autobús?

Evaluación de tecnología asistencial

La tecnología asistencial (TA) se refiere a la serie de herramientas y dispositivos que pueden utilizar los niños con problemas visuales (y otras discapacidades) para tener un acceso más efectivo a su entorno educativo. Se realiza una evaluación de tecnología asistencial para identificar los dispositivos que más beneficio podrían ofrecer a su hijo. Esto puede incluir cualquier aparato adaptable, desde algo tan poco tecnológico como una tabla inclinada hasta un dispositivo de comunicación de alta tecnología como un Dynavox o iPad con una aplicación especial. Deberá evaluarse cuidadosamente la corrección de los errores refractivos (necesidad de gafas) para asegurarse de maximizar la agudeza visual para cualquier TA.

Una evaluación completa de la tecnología asistencial deberá revisar la necesidad de cualquier **dispositivo** o **servicio** de tecnología asistencial (de baja tecnología a alta tecnología) necesario para que el estudiante se beneficie de la educación, incluido el uso de tales dispositivos en el hogar del estudiante o en otros entornos. Esto ayuda a reducir las exigencias académicas del niño a través del uso de estos recursos, si es posible, con el fin de liberar recursos cognitivos para un aprendizaje más enriquecedor.

Un niño que haya sido sometido a una hemisferectomía, desconexión TPO o lobectomía occipital deberá ser objeto de una evaluación de TA **junto con** cualquier otra evaluación visual y de comunicación. Durante estas evaluaciones se deberá considerar y comprender la pérdida importante del campo visual y otros impedimentos que resulten de la cirugía, así como la malformación o afección cerebral subyacente que causó el trastorno convulsivo. Esto asegura que durante sus evaluaciones los otros evaluadores usen tecnologías asistenciales tales como un soporte o base para colocar el equipo dentro del campo visual óptimo, colores preferidos o para reducir la información sensorial perturbadora.

Al explorar las herramientas de tecnología asistencial considere la posibilidad de consultar con el **terapeuta ocupacional** del niño para tener en cuenta cualquier problema motor (como por ejemplo la hemiparesia después de una hemisferectomía). Se deberá tener en cuenta el hecho de que el niño solo utiliza una mano para manejar los dispositivos. ¿Cómo tendrá acceso el estudiante a sus herramientas de TA en múltiples salones de clase si cada vez se sentará en un escritorio diferente? ¿Existe un plan para que el estudiante lleve el equipo de un lugar a otro y lo instale independientemente en cada salón de clases, si es posible, o se proporcionará personal de apoyo para hacerlo?

El niño deberá ser evaluado en una habitación **en silencio y sin interrupciones**. Debido a que algunos de estos procedimientos pueden combinarse con otros que eliminan o desconectan una corteza auditiva (localizada en el lóbulo temporal y responsable de procesar la audición y la escucha), los niños en la etapa postoperatoria casi siempre tienen dificultades para procesar correctamente los sonidos y las palabras en entornos ruidosos. Una habitación en silencio garantiza que no se distraigan con el ruido del entorno y ofrece la mejor oportunidad para una evaluación precisa.

Las evaluaciones de TA más exitosas se realizan con capacitación práctica tanto para el personal como para los estudiantes, estrategias de aprendizaje, un plan de implementación viable (con tecnología de "hojas de referencia" si es necesario hasta que se familiaricen con las herramientas), y objetivos de TA que coincidan con los objetivos del IEP.

Observación sobre la ceguera legal

La expresión "**ceguera legal**" es una definición utilizada por varias agencias estatales y federales para determinar la elegibilidad para capacitación vocacional, rehabilitación, escolarización, beneficios por discapacidad, dispositivos para baja visión y programas de exención de impuestos.

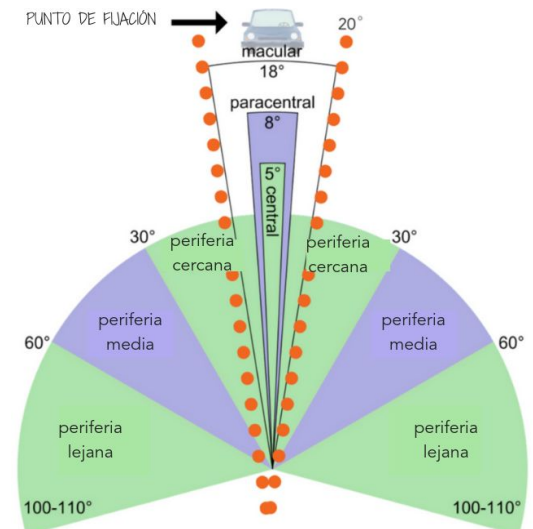
Muchas personas piensan que la ceguera legal significa una ausencia casi total de visión. **Esto no es cierto**. Una persona puede tener su visión intacta, pero se considera *legalmente ciega* si cumple con ciertos criterios. En general, la expresión "ceguera legal" no nos dice mucho sobre lo que una persona puede o no puede ver.

Beneficios del Seguro Social

En los Estados Unidos, la administración federal del seguro social define la **ceguera legal** (estatutaria) para incluir un campo visual (el área total que un individuo puede ver sin mover los ojos de un lado a otro) de no más de 20 grados desde el **punto de fijación** (diez grados a la izquierda, diez grados a la derecha) en el ojo con mejor visión.

"Para determinar la ceguera legal sobre la base de la pérdida del campo visual en su ojo con mejor visión (102.03A), necesitamos los resultados de una prueba de campo visual que mida los 24 a 30 grados del área central de su campo visual; es decir, el área que mide 24 a 30 grados desde el punto de fijación".

Del sistema manual de operaciones de los programas de la Administración del Seguro Social de los Estados Unidos, DI 34005.102 Sentidos Especiales y Habla - Niños, § 102.03 Contracción del campo visual en el ojo con mejor visión.



Esto significa que un niño o adulto con hemianopia homónima, que por lo general solo tiene un campo visual de 10 grados desde el punto de fijación (debido a que la mitad del campo visual central ha desaparecido), se considera legalmente ciego para efectos del seguro de discapacidad del seguro social y los beneficios de ingresos complementarios.

La ceguera legal por sí sola genera beneficios, supeditados a otros ingresos y calificaciones de edad, y otros cálculos. El límite de ingresos mensuales para un adulto legalmente ciego es **más alto** que el límite que se aplica a los trabajadores discapacitados no ciegos. En 2018, el límite de ingresos mensuales para los trabajadores legalmente ciegos es de \$1,970.

Educación

La **Ley Federal de Individuos con Discapacidades en la Educación (Individual with Disabilities in Education Act, "IDEA")** no utiliza la frase ceguera legal en ninguna parte de la ley. En su lugar, define la discapacidad visual en términos generales como "...una deficiencia en la visión que, incluso con la corrección, afecta negativamente el desempeño educativo de un niño. El término incluye tanto la visión parcial como la ceguera". Debido a que la hemianopia homónima puede afectar profundamente el desempeño educativo de un niño, incluso como se describe en esta guía, los

niños con hemianopia homónima deberán ser identificados como discapacitados visuales bajo la ley IDEA.

Con el fin de recibir materiales educativos, el Congreso promulgó en 1879 la **Ley Federal para Promover la Educación de los Ciegos**. Esta ley brinda materiales educativos adaptados a los estudiantes elegibles que cumplen con la definición de ceguera bajo esa ley. Requiere que el estudiante se registre anualmente para que el gobierno pueda determinar una cantidad de dinero per cápita destinada a la compra de materiales educativos producidos por la American Printing House for the Blind.

Para inscribirse, el oftalmólogo del niño debe determinar que el niño cumple con la definición de ceguera bajo la acción o las funciones que se definen como ceguera. Para cumplir con la definición de ceguera, el campo periférico debe presentar una contracción tal que el diámetro más ancho de dicho campo no supere los 20 grados. Para que su función se ajuste a la definición de ceguera, el rendimiento visual del niño se encuentra reducido por una lesión o disfunción cerebral una vez que la función visual se ajusta a la definición de ceguera según lo determine un oftalmólogo o un neurólogo. Ambas acepciones son apropiadas para un niño con hemianopia homónima. Para obtener más información, incluyendo formularios para el oftalmólogo, visite la página de información sobre cuotas federales del sitio web de la American Printing House for the Blind en <http://www.aph.org/federal-quota>.

Conducción

Las leyes de conducción de cada estado definen la discapacidad visual de diferentes maneras. Aproximadamente la mitad de los estados de los Estados Unidos prohíben que una persona con hemianopia homónima conduzca y muchos países la prohíben por completo. Esto se debe principalmente a la **importancia de un amplio campo visual** a la hora de conducir, especialmente en las intersecciones. Aunque las personas con hemianopia homónima pueden escanear el campo visual que les hace falta, los estudios han demostrado que a menudo **no lo hacen lo suficiente** para detectar a los peatones o a los coches que entran en una intersección. Consulte el sitio web de su departamento de vehículos automotores para obtener más información.

PRODUCTOS Y RECURSOS ÚTILES

E.Z.C. Reader Strips™, disponen de una "ventana" transparente sobre un fondo oscurecido que ayuda a resaltar la impresión. El área oscura ayuda a bloquear las distracciones que rodean a las palabras objetivo, de modo que los ojos se orientan fácilmente hacia la impresión deseada.

Hemianopsia.net: Recurso en línea muy completo para entender la hemianopia y los desafíos que esta conlleva.

Tiras resaltadoras de lectura, tiras de color flexibles y transparentes que resaltan el renglón que está leyendo el estudiante al mismo tiempo que bloquean el siguiente renglón.

Botones de hemianopsia de Rummel, se llevan puestos en la ropa, y recuerdan a cualquier persona que interactúa con el niño que éste tiene problemas con su lado derecho o izquierdo.

Guías de hemianopsia de Rummel, ayudan a aumentar la velocidad de lectura y la comprensión. Sin la guía, aquellas personas con negligencia o pérdida de campo visual suelen omitir parte del

renglón y perder o cambiar el significado de la oración. Con la guía, se lee hasta llegar al tope o se vuelve atrás hasta la barrera de pasar.

El Little Room® es un espacio para bebés y niños pequeños con diversas discapacidades, incluidos los problemas visuales, que permite al niño jugar y explorar sin distracciones ni interferencias. Usted puede ordenar un Little Room por Internet o construir uno usted mismo. Activelearningspace.org y www.liliworks.org

Libros, sitios web y guías

La visión y el cerebro: Understanding Cortical Vision Impairment In Children ("Entendiendo el deterioro de la visión cortical en los niños") por Amanda Hall Lueck y Gordon N. Dutton es un libro de consulta único y completo dirigido especialmente a profesionales en el campo de los trastornos visuales, educadores y familias que necesitan saber más sobre las causas y los tipos de trastornos de la visión cortical y las mejores prácticas para trabajar con niños afectados. Colaboradores expertos de muchos países que representan las áreas de educación, terapia ocupacional, orientación y movilidad, oftalmología, optometría, neuropsicología, psicología y ciencias visuales, e incluyen a padres de niños con deterioro de la visión cortical (CVI, por sus siglas en inglés).

Bookshare es un sitio web con libros electrónicos disponibles para personas con discapacidades de lectura.

Hemianopsia.net es un gran sitio web con amplia información sobre la hemianopsia homónima y los mecanismos de afrontamiento.

American Foundation for the Blind permite el acceso, promueve y ofrece soluciones tecnológicas, y colabora con la comunidad de personas con pérdida de la visión para brindar recursos que informen e ilustren.

Lighthouse Guild es la principal organización sin fines de lucro para la visión y el cuidado de la salud, con una larga tradición en la atención de las necesidades de personas ciegas o con problemas visuales, incluidas aquellas con discapacidades múltiples o afecciones médicas crónicas.

Lilliworks es un sitio web que vende juguetes de aprendizaje activo para niños con discapacidades múltiples e importantes, incluida la ceguera en personas sordas. Incluye **The Little Room** y **Resonance Board** que además ofrecen.

Perkins School for the Blind E Learning es un excelente recurso en Internet con información para padres, educadores y profesionales que trabajan con niños con discapacidad visual.

Organizaciones profesionales

Association for the Education and Rehabilitation of the Blind and Visually Impaired (Asociación para la educación y rehabilitación de ciegos y discapacitados visuales) es la organización profesional para los TVI, especialistas en orientación y movilidad, y todos los demás profesionales que proporcionan enseñanza y apoyo a estudiantes con problemas visuales.

La North American Neuro-Ophthalmology Society ("Sociedad norteamericana de neurooftalmología") es una organización profesional que cuenta con más de 600 miembros que

son oftalmólogos o neurólogos completamente capacitados. Su objetivo es promover el campo de la neurooftalmología mediante el apoyo a todas las formas de educación, el fomento de la investigación, el fomento de la experiencia clínica y el mantenimiento de intercambios cordiales. En este sitio web puede buscar un neurooftalmólogo cerca de donde vive.

College of Optometrists In Vision Development (Colegio de optómetras en desarrollo de la visión) proporciona certificación de la junta para optómetras y terapeutas visuales quienes reciben capacitación para ofrecer servicios de vanguardia en el cuidado de la conducta y el desarrollo de la visión, terapia visual y rehabilitación neurooptométrica.

La American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus ("Asociación americana de oftalmología pediátrica y estrabismo") es una organización profesional. "Find a Doctor" ("Encuentre un médico") puede ayudarle a localizar un oftalmólogo pediatra en su zona. www.aapos.org

La Pediatric Cortical Visual Impairment Society ("Sociedad de discapacidad visual cortical pediátrica") es un grupo de profesionales y padres de niños con discapacidad visual cortical. www.pediatriccvissociety.org

Texas School for the Blind and Visually Impaired ("Escuela para ciegos y discapacitados visuales de Texas"), lista de proveedores de servicios para visión deficiente en los Estados Unidos y Canadá. www.tsbvi.edu

Eye Wiki es un sitio web donde oftalmólogos, otros médicos, pacientes y el público en general pueden ver artículos escritos por oftalmólogos que cubren el amplio espectro de enfermedades, diagnóstico y tratamiento de los ojos.

FUENTES

American Optometric Association website.

<https://www.aoa.org/patients-and-public/eye-and-vision-problems/glossary-of-eye-and-vision-conditions/visual-acuity?sso=y>. Accessed June 7, 2017.

Arash Sahraie, Nicola Smania, Josef Zihl, Use of NeuroEyeCoach™ to Improve Eye Movement Efficacy in Patients with Homonymous Visual Field Loss, BioMed Research International, 2016

Assessments for Students Who Are Blind or Visually Impaired, American Foundation for the Blind FamilyConnect: <http://www.familyconnect.org/info/education/assessments/13> Accessed May 30, 2017.

American Academy of Ophthalmology 2017, <https://www.aao.org/low-vision-and-vision-rehab> Accessed May 30, 2017.

A. R. Bowers, E. Ananyev, A. J. Mandel, R. B. Goldstein, E. Peli. Driving With Hemianopia: IV. Head Scanning and Detection at Intersections in a Simulator. Investigative Ophthalmology & Visual Science, 2014; 55 (3): 1540.

Benefits of Orientation and Mobility (O&M), Texas School for the Blind and Visually Impaired. <http://www.tsbvi.edu/orientation-a-mobility/1967-benefits-of-orientation-and-mobility> Accessed May 31, 2017

Cortical Visual Impairment in Children, American Foundation for the Blind, <http://www.familyconnect.org/info/after-the-diagnosis/browse-by-condition/cortical-visual-impairment/123> Accessed May 30, 2017.

Cortical Visual Impairment, Traumatic Brain Injury, and Neurological Vision Loss, American Foundation for the Blind. <http://www.afb.org/info/living-with-vision-loss/eye-conditions/cortical-visual-impairment-traumatic-brain-injury-and-neurological-vision-loss/123>. Accessed May 30, 2017.

Cukiert A, et al. Outcome after hemispherectomy in hemiplegic adult patients with refractory epilepsy associated with early middle cerebral artery infarcts. *Epilepsia*. 2009 Jun;50(6):1381-4.

College of Optometrists in Vision Development website, COVD.org. Accessed June 1, 2017. 22

CVI Scotland. <http://cviscotland.org/documents.php?did=3&sid=106>. Accessed May 30, 2017.

David SS, Chapman AJ, Foot HC, Sheehy NP. Peripheral vision and child pedestrian accidents. *Br J Psychol*. 1986 Nov; 77 (Pt 4):433-50.

Donahue SP1, Haun AK. Exotropia and face turn in children with homonymous hemianopia. *J Neuroophthalmol*. 2007 Dec;27(4):304-7.

Dutton GN & Bax M. (2010) Visual impairment in children due to damage to the brain. *Clinics in Developmental Medicine* No 186. London: MacKeith Press.

Eligibility Determinations for Children Suspected of Having a Visual Impairment Including Blindness under the Individuals with Disabilities Education Act, USDOE, Office of Special Education and Rehabilitative Services, <https://www2.ed.gov/policy/speced/guid/idea/memosdcltrs/letter-on-visual-impairment-5-22-17.pdf>. Accessed June 1, 2017.

Goodwin D. Homonymous hemianopia: challenges and solutions. *Clinical Ophthalmology (Auckland, NZ)*. 2014;8:1919-1927.

Hemianopsia - a trip through town https://www.youtube.com/watch?v=R2Tfokx_LV4 Accessed May 30, 2017.

Hemianopsia: Loss of Half of the Visual Field After Stroke or Traumatic Brain Injury, The Low Vision Centers of Indiana website. <http://www.eyessociates.com/visual-field-impairment/> Accessed May 30, 2017.

Hemianopsia.net, Accessed May 22, 2015.

Huber, A. Homonymous hemianopia after occipital lobectomy. *Am. J of Ophthalmology*. (1962) 623-629.

Kapoor N, Ciuffreda K. Vision deficits following acquired brain injury. In: Cristian A. Medical management of adults with neurologic disabilities. New York, NY: Demos Medical Publishing; 2009; 407-23.

Kedar S, et al.. Pediatric homonymous hemianopia. J AAPOS. 2006 Jun;10(3):249-52.

Jaeger W, Krastel H, Braun S. Cerebral achromatopsia (symptoms, course, differential diagnosis and strategy of the study). (1988) Klin Monbl Augenheilkd 193 (6): 627–34.

Koenraads, Y., van der Linden, D., van Schooenveld, M. Visual function and compensatory mechanisms for hemianopia after hemispherectomy in children. 2014 Epilepsia, 55(6):909–917.

Lachenmayr B. Visual field and road traffic. How does peripheral vision function? Ophthalmologe. 2006 May;103(5):373-81.

Lane AR, Smith DT, Schenk T. Clinical treatment options for patients with homonymous visual field defects. Clinical ophthalmology (Auckland, NZ). 2008;2(1):93-102. 23

Leffa A, Schofield T. Rehabilitation of hemianopia. Current Opinion in Neurology 2009, 22:36–40.

Lueck, A. H. (2006). Issues in intervention for children with visual impairment or visual dysfunction due to brain injury. In E. Dennison & A. H. Lueck (Eds.). Proceedings of the Summit on Cerebral/Cortical Visual Impairment: Educational, Family, and Medical Perspectives, April 30, 2005. New York: AFB Press. pp. 121-130

Lueck, H, & Dutton, GN. (Eds.) (2015). Impairment of vision due to disorders of the visual brain in childhood: A practical approach. New York: AFB Press. J AAPOS. 1997 Dec;1(4):209-13.

López L, Thomson A, Rabinowicz AL. Assessment of colour vision in epileptic patients exposed to single-drug therapy. Eur Neurol. 1999;41(4):201-5.

Sabira K. et al. Compensatory strategies following visual search training in patients with homonymous hemianopia: an eye movement study. J Neurol. 2010 Nov; 257(11): 1812–1821. Published online 2010 Jun 16.

National Association for Parents of Children with Visual Impairments (NAPVI): 212-769-7819, www.napvi.org

Neuro Optometric Rehabilitation Association (NORA.cc)

OSEP letter:

<https://www2.ed.gov/policy/speced/guid/idea/memosdcltrs/letter-on-visual-impairment-5-22-17.pdf>

Overlooking our vision, Cameron McCrodan. TEDxVictoria. Published on Dec 22, 2014

https://m.youtube.com/watch?v=L0pljgXZ_GA&feature=youtu.be

Paysse EA, Coats DK. Anomalous head posture with early-onset homonymous hemianopia. J AAPOS. December 1997, Volume 1, Issue 4, Pages 209–213.

Perez, C., & Chokron, S. Rehabilitation of homonymous hemianopia: insight into blindsight. 2008 Frontiers in Integrative Neuroscience, 8, 82.

Philip, S. S. and Dutton, G. N. (2014), Identifying and characterising cerebral visual impairment in children: a review. *Clin Exp Optom*, 97: 196–208. doi:10.1111/cxo.12155

Ptito A, Leh SE. Neural substrates of blindsight after hemispherectomy. *Neuroscientist*. 2007 Oct;13(5):506-18.

Ptito A, Fortin A, Ptito M. 'Seeing' in the blind hemifield following hemispherectomy. *Prog Brain Res*. 2001; 134:367-78.

Childhood Brain Tumor website:

<http://www.childhoodbraintumor.org/medical-information/late-effects/item/104-the-visual-system-and-childhood-brain-tumor>. The Visual System and Childhood Brain Tumor. Michael X. Repka, M.D. Professor of Ophthalmology, Associate Professor of Pediatrics, Johns Hopkins University School of Medicine. Accessed June 2, 2017. 24

Rath-Wilson, K, Guitton, D. Oculomotor control after hemidecortication: a single hemisphere encodes corollary discharges for bilateral saccades. *Cortex*. 2015 Feb; 63:232-49.

Saccade Control in Reading <http://www.lookingforlearning.com/assess/sac.htm>

Schuett S1, Heywood CA, Kentridge RW, Zihl J. The significance of visual information processing in reading: Insights from hemianopic dyslexia. 2008 *Neuropsychologia*. Aug;46(10):2445-62.

Schuett S, Heywood CA, Kentridge RW, Zihl J. Rehabilitation of hemianopic dyslexia: are words necessary for re-learning oculomotor control? *Brain* (2008), 131, 3156-3168

Urbanski M, Coubard O, Boursillon C. Visualizing the blind brain: brain imaging of visual field defects from early recovery to rehabilitation techniques. *Integrative Neuroscience* 2004.

van Waveren M, Jägle H, Besch D, Graefes. Management of strabismus with hemianopic visual field defects. *Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2013 Feb; 251(2):575-84.

Visual Field Loss in Children, Perkins School for the Blind.

<http://www.perkins.org/assets/downloads/low-vision-clinic/handout-visual-field-loss-child-rev1-31-11.pdf> Accessed May 30, 2017.

Visually Impaired Students to Benefit from Collaboration Among Ophthalmologists and Leading Vision Service Organizations.

<https://www.aao.org/newsroom/news-releases/detail/collaboration-benefits-visually-impaired-students>. Accessed May 30, 2017

Wikipedia contributors. Two-streams hypothesis. Wikipedia, The Free Encyclopedia. August 20, 2017, 19:57 UTC. Available at:

https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Two-streams_hypothesis&oldid=796430832. Accessed October 16, 2017

Este documento fue producido por The Brain Recovery Project, copyright© 2017. Puede reproducirse siempre que se cite íntegramente la fuente. Las marcas comerciales a las que se hace referencia son propiedad de las empresas a las que están asociadas.

Para obtener recursos adicionales sobre cirugías cerebrales para detener las convulsiones en la infancia e información sobre los servicios de The Brain Recovery Project, comuníquese con nosotros: The Brain Recovery Project: Childhood Epilepsy Surgery Foundation, 115 California Blvd., Suite 1024, Pasadena, CA 91105



The Brain Recovery Project: Childhood Epilepsy Surgery Foundation

969 Colorado Blvd., Suite 101,

Los Angeles, California 90041

Phone: 626-225-2841

© 2017, 2018 The Brain Recovery Project

Email: info@brainrecoveryproject.org