

MOVIMIENTOS OCULARES DURANTE LA LECTURA

AUTOR

Thomas Salmon: Northeastern State University, EEUU

PAR REVISOR

Scott Steinman: Southern California College of Optometry, EEUU

ESTE CAPÍTULO INCLUYE UNA REVISIÓN DE:

- Características de los patrones normales de lectura.
- Aportes foveales y parafoveales a la lectura.
- Movimientos oculares de lectura anormales y parámetros oculomotores relacionados.
- Entrenando los movimientos oculares de lectura.

CARACTERÍSTICAS DE LOS PATRONES NORMALES DE LECTURA

Un visógrafo es un instrumento innovador empleado para registrar los movimientos oculares durante la lectura. El equipo emplea unas gafas que detectan la luz reflejada por la córnea.

- Esa información posicional es luego enviada a un dispositivo de grabación.
- La ventaja es que es un método no invasivo y sin ninguna amenaza para el paciente.



NOTA CLÍNICA:

Aun siendo una herramienta muy poderosa como la es este instrumento, también se deben saber los inconvenientes relacionados con su variabilidad: los buenos lectores tienen resultados reproducibles con el visógrafo y los no muy buenos generalmente se estancan en el “grado 1”. Sin embargo, la mayoría de los niños evaluados entre estas 2 categorías mostrarán una amplia variabilidad de un test a otro. Una posible explicación es que la demanda cognitiva del párrafo disminuye los movimientos oculares. Esto significa que se debe tener mucho cuidado en 1) en qué nivel hará leer a su paciente y 2) si se tiene un resultado malo, vuelva a evaluar en un nivel más bajo para ver si mejoran los movimientos oculares del paciente.

El visógrafo puede detectar lo siguiente:

- Fijación
- Regresiones
- Sacada de cambio de renglón
- Umbral de reconocimiento promedio y umbral perceptual.
- Duración de la fijación
- Velocidad de lectura
- Dinámica de las vergencias

A. FIJACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Se refiere al número total de veces que el ojo se detiene o al número de pausas durante la lectura. Mientras más difícil sea el material de lectura, mayor número de fijaciones. • Los malos lectores tienen un mayor número de fijaciones que los buenos lectores. • A medida que aumenta la longitud de una palabra, la probabilidad de fijarla aumenta (aunque muchas son fijadas una sola vez) • Los ojos generalmente se mueven de un punto de fijación a otro- izquierda a derecha a través de movimientos sacádicos. • La longitud promedio de una sacada es de 8 caracteres, con un rango de 1 a 18 caracteres. • El porcentaje del tiempo total de lectura a cargo de los movimientos oculares solamente, es del 7 al 10%
B. REGRESIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Estas son fijaciones que van de derecha a izquierda con movimientos de devolución durante la lectura. • La mayoría solo tienen algunos caracteres de longitud; reflejan confusión con el texto o problemas de comprensión; también pueden deberse al repaso del material • Los niños que están aprendiendo a leer y los malos lectores hacen muchas regresiones. Normalmente, solo el 10 al 15% de las sacadas o fijaciones son regresivas. • Las palabras desconocidas son mayormente fijadas que las conocidas.
C. SACADA DE CAMBIO DE RENGLÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Es una sacada grande de derecha a izquierda levemente oblicua que cambia la fijación del final de una línea al comienzo de la siguiente. • El salto inicia en el sexto caracter del final de una línea y mueve los ojos al 6 caracter de la siguiente. • La duración sacádica para estos movimientos es de 40-54mseg. • Las sacadas correctivas pequeñas pueden encontrarse algunas veces en las sacadas de cambio de renglón; esto refleja una corrección básica. en la posición del ojo.
<ul style="list-style-type: none"> • UMBRAL DE RECONOCIMIENTO PROMEDIO Y UMBRAL PERCEPTUAL. 	<ul style="list-style-type: none"> • La cantidad de material impreso que el paciente puede percibir y procesar en cada fijación. • El umbral de reconocimiento se mide en unidad de palabras y se calcula dividiendo el número de fijaciones en el número de palabras por párrafo. • El umbral perceptual es el procesamiento máximo efectivo de texto por campo considerando durante una fijación, es decir, el área que es procesada versus el número de palabras procesada. • El umbral perceptual es asimétrico; 4 caracteres a la izquierda y 15 caracteres a la derecha del punto de fijación → esto significa que la siguiente fijación va en un área que ha sido procesada previamente en algún grado en la fijación previa. • El mecanismo exacto es un misterio.

D. DURACIÓN DE LA FIJACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Es la cantidad de tiempo en mseg que el ojo mantiene la fijación sobre una palabra durante la lectura. • El promedio de la duración de una fijación es de 225mseg (más corta para textos fáciles y más larga para textos difíciles) • La duración de la fijación puede variar con: <ul style="list-style-type: none"> - Ambigüedad de la palabra - Función gramatical - Predictibilidad • La duración de la fijación no varía realmente con: <ul style="list-style-type: none"> - La longitud del renglón - Iluminación - Color - Tipografía
-----------------------------------	--



Es tan solo en los periodos de fijación que se extrae información visual; durante las sacadas inter fijacionales, la supresión y omisión sacádica ocurren, con el fin de no ver una gran “dispersión” de la información visual.

E. VELOCIDAD DE LECTURA	<ul style="list-style-type: none"> • Es el número de palabras leídas por unidad de tiempo. • Se especifica con la formula palabras/minuto • También llamada velocidad de comprensión. • La velocidad de lectura promedio para estudiantes Universitarios es de 200-350 palabras por minute (ppm) • Varía con el nivel de dificultad del material: a mayor dificultad menor velocidad y a menor dificultad mayor velocidad. • La mayoría de la gente se acercan a las 400-500 ppm y algunos pueden alcanzar las 1000-2000 ppm. • Los lectores veloces pueden alcanzar una velocidad de hasta 2000-10000 ppm! Ellos pueden estar fijando una sola palabra por renglón, sin embargo, solo pueden dar una idea general del material de lectura, con poca comprensión de la mayoría de los detalles.
F. DINÁMICA DE LAS VERGENCIAS	<p>Durante sacadas largas de cambio de renglón, se da un exceso de convergencia transitorio de los ojos seguida de una respuesta de divergencia dinámica (que dura 300mseg) con el fin de obtener una fijación mucho más precisa.</p>

• APORTES FOVEALES Y PARAFOVEALES A LA LECTURA.

- ‘Foveal’ es +/- 1 grado y ‘parafoveal’ es +/- 5 grados.
- Estas áreas son cruciales para el proceso de lectura.
- A 1-2 grados de izquierda-derecha las sacadas de lectura aparecen para resolver (aclarar) y luego procesar los grupos de letras fijadas.

Algunos experimentos revelaron lo siguiente:

- La fóvea y la parafovea están relacionadas con el procesamiento de las palabras, pero, la parafovea extrema está relacionada mayormente en la guía de los movimientos oculares al siguiente lugar de fijación.
- Si un escotoma se localiza en la fóvea, entonces los efectos en la lectura son mayores y la velocidad de lectura disminuye significativamente.
- Si hay un escotoma en algún lado de la fóvea (que simula una pérdida de hemi-campo), entonces la velocidad de lectura también puede verse afectada, incluso si la fóvea está intacta. Es particularmente más difícil si el escotoma se ubica al lado derecho. ¿por qué puede ser esto?



NOTA CLÍNICA:

Estos hallazgos tienen grandes implicaciones para las personas que tienen alguna enfermedad o trauma que cursen con pérdida del campo visual. La buena noticia es que existen técnicas para ayudar a estas personas a recuperar su habilidad lectora. El área optométrica que se encarga de ayudar a estas personas se llama “Rehabilitación neuro-optométrica” o solo “rehabilitación visual”. Usted puede jugar un papel GIGANTE ayudando a las personas a recuperar algo tan preciado como la lectura.

MOVIMIENTOS OCULARES DE LECTURA ANORMALES Y PARÁMETROS OCULOMOTORES RELACIONADOS

Los movimientos oculares de lectura anormales pueden darse como resultado de alguna de las siguientes situaciones:

- Anomalías binoculares
- Dislexia
- Alteraciones neurológicas del sistema nervioso central
- Alteraciones neurológicas periféricas
- Enfermedades retinales y corticales

A. ANOMALIAS BINOCULARES

Cualquier impedimento en el procesamiento sensorio motor binocular puede tener un impacto adverso en todas las actividades en visión próxima. Los problemas de la visión binocular impactan especialmente en la lectura porque la lectura involucra una bifijación estable, enfoque y atención.



Los siguientes son algunos problemas de la visión binocular que usted verá en su práctica clínica y que pueden impactar negativamente en la capacidad lectora:

- Aniseiconia
- Anisometropía
- Heteroforia alta en visión próxima (especialmente exoforia)
- Baja capacidad fusional
- Alto grado de disparidad de fijación
- Punto próximo de convergencia alejado (PPC)
- Estrabismo (especialmente intermitente)
- Supresión
- Baja coordinación binocular
- Insuficiencia de convergencia

Sin embargo existen problemas de la visión binocular que no parecen afectar tanto la habilidad lectora:

- Endoforia en vision próxima
- Foria lateral en vision lejana
- Foria vertical



La terapia visual y/o el uso de lentes/prismas apropiados pueden mejorar TODAS las alteraciones mencionadas anteriormente con respecto a la dinámica y precisión de las respuestas motoras y asimismo, reducir la sintomatología.

B. DISLEXIA

Existen dos categorías básicas de dislexia:

1. Congenita/progresiva
2. Adquirida

1. DISLEXIA CONGÉNITA/PROGRESIVA

Es el tipo de dislexia más común y se refiere a una discapacidad específica en la lectura, tan severa que el que la padece está 2 años por debajo de lo que debería leer según su edad, pero tiene inteligencia normal y visión sensorial normal. Otra característica importante de la dislexia progresiva es que NO hay alteraciones neurológicas o emocionales asociadas.

La dislexia progresiva se divide en:

- Dislexia con déficit de lenguaje
- Dislexia viso-espacial

Dislexia con déficit de lenguaje:

Los pacientes con este tipo de dislexia tienen un aumento en el número de regresiones, sacadas de baja amplitud y fijación prolongada al leer un texto apropiado para su edad. Sin embargo, cuando se les da un material apropiado para su nivel de lectura todos los patrones tienen a normalizarse. Esto confirma que realmente es un problema en el procesamiento de la información, más no un problema en los movimientos oculares. Este es el tipo más común de dislexia progresiva.

Dislexia viso-espacial:

Los pacientes con este tipo de dislexia tienen imprecisiones en las sacadas de cambio de renglón. El patrón de movimientos de lectura anormales refleja esencialmente un problema básico en el procesamiento de las relaciones viso-espaciales. Los problemas en los movimientos se manifiestan tanto en la lectura como en tareas de movimiento ocular secuencial no lector. Esto pacientes tendrán patrones de movimientos oculares alterados que reflejaran problemas ya sea en el lenguaje o en el espacio (o en ambos en algunos casos) pero los movimientos oculares por si mismos NO CAUSAN dislexia.

2. DISLEXIA ADQUIRIDA

- Es menos común y cursa con una discapacidad en la lectura en un paciente que era un lector normal y tras una disfunción neurológica adquirió la dislexia (e.j. un accidente cerebrovascular).
- Generalmente refieren dificultad para leer, reducción en el comprensión de lectura y problemas en los movimientos oculares secuenciales, problemas para mantener la fijación y/o movimientos de cabeza requeridos para leer.

En pacientes con dislexia, existe un patrón muy desordenado al emplearse un visógrafo.

C. ALTERACIONES NEUROLÓGICAS CENTRALES	<p>Muchas alteraciones neurológicas centrales como la esclerosis múltiple y alteraciones cerebelosas generalmente producen problemas oculomotores. Los siguientes problemas oculomotores pueden generar dificultades en la lectura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nistagmus • Enfermedades relacionadas con pérdidas del campo visual (hemicampo, etc) • Esclerosis múltiple • Síndrome de Duane • Parálisis o paresias de los MEO • Degeneración Espino cerebral • Enfermedad de Wilson
D. ALTERACIONES NEUROLÓGICAS PERIFÉRICAS	<p>La condición neurológica periférica más común es la parálisis o paresia de algún MEO. Esto limita la habilidad del ojo para hacer un movimiento sacádico normal.</p>
E. ENFERMEDADES CORTICALES Y RETINALES	<p>Esto puede generar escotomas centrales (maculopatías) o periféricos (retinitis pigmentosa) lo que causa gran dificultad para leer.</p>


NOTA CLÍNICA:

Las personas con enfermedades centrales/maculares presentan gran dificultad para comprender lo que leen (es decir, el procesamiento de las palabras), mientras que las personas con enfermedades periféricas tienen mayor dificultad para guiar sus ojos a la siguiente sacada y a una fijación; por tanto, la precisión de la sacada al igual que el umbral de reconocimiento disminuye.

ENTRENANDO LOS MOVIMIENTOS OCULARES DURANTE LA LECTURA

Existe una gran cantidad de evidencia de que los movimientos oculares de lectura y la eficiencia en la lectura pueden mejorar con ciertas técnicas de intervención. Estas generalmente incluyen ejercicios para mejorar las vergencias relativas durante la lectura, entrenamiento especial para mejorar los movimientos oculares durante la lectura utilizando un obturador móvil que controle el rango de lectura y otras técnicas que mejoren la percepción rápida del estímulo visual mediante la presentación taquistoscópica. Esta terapia puede tener un impacto tremendo en el desempeño durante la lectura que es la razón por la cual es importante detectar estos problemas en niños oportunamente.

BIBLIOGRAFÍA

- Benjamin, W. Borish's **Clinical Refraction**. WB Saunders, Philadelphia. 2006.
- Ciuffreda KJ and Tannen B. **Eye Movement Basics for the Clinician**. Mosby, St. Louis, 1995.
- Hart W. **Adler's Physiology of the Eye, 9th Ed**. Mosby Yearbook, St. Louis. 1992.
- Steinman et al. **Foundations of Binocular Vision**. McGraw-Hill, New York, 2000.
- Regan D. **Binocular Vision (Vol 9 in Vision and Visual Dysfunction, 1991)**.
- Reading RW. **Binocular Vision**. Butterworth Publishers, Woburn, MA, 1983.
- Schwartz S. **Visual Perception - 2nd Edition**. Appleton & Lange, Stamford, CT, 1999.
- Griffin JF. **Binocular Anomalies - Diagnosis and Vision Therapy, 3rd Edition**, Butterworth-Heinemann, 1995.
- Kaufmann, PL. **Adler's Physiology of the Eye, 10th Ed**. Mosby, St. Louis, 2003.
- Moses, RA. **Adler's Physiology of the Eye, 8th Ed**. Mosby Yearbook, St. Louis. 1987.
- Kandel. **Essentials of Neural Science and Behavior**, Appleton & Lange, 1995.