Revista postgrado
Scientiarvm P. 53 - 58
Julio 2026 Volumen 12 - Número 2
DOI: 10.26696/sci.epg.0240

ISSN Versión electrónica 2518 - 2811
ISSN Versión impresa 2411 - 8826
Indexada en Latindex

EL OJO NO AMBLIOPE EN PACIENTES CON AMBLIOPÍA, ¿ES NORMAL?

The Non-Amblyopic Eye In Patients With Amblyopia, Is It Normal?

Edgard Noel Córdova[1]

(1) Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú

RESUMEN:

Propósito: Entender cómo prevenir y tratar los efectos de la ambliopía no solo en el ojo ambliope sino también en el ojo no ambliope.
Método: La experiencia del autor fue complementada por una revisión e interpretación de la literatura médica pertinente.
Resultados: La ambliopía es una alteración común del neurodesarrollo del sistema visual, que surge como resultado de una experiencia visual anormal durante la primera infancia y se presenta con una agudeza visual disminuida en uno de los ojos acompañada de factores ambliogénicos conocidos, y se asume que el ojo no ambliope es normal y suficiente para realizar diferentes tareas cotidianas como la lectura y coordinación ojo-mano. Existe evidencia científica reciente que muestra déficits oculares motores, visuales y visomotores que están presentes con la visión monocular del ojo no ambliope. En la presente revisión clínica se presenta la investigación que revela déficits visuales y motores oculares y el efecto que estos déficits tienen en las habilidades de lectura y la coordinación ojo -mano en los pacientes con ambliopía
Conclusiones: Durante décadas se evaluó al paciente ambliope considerando la capacidad del ojo ambliope para realizar tareas visomotoras y de lectura así, como, que tantas líneas mejoraban en la agudeza visual. Pero actualmente ésta situación está cambiando, pues existe evidencia científica de que el ojo no ambliope también tiene deficiencias visuales y que estas deficiencias afectan actividades cotidianas como la lectura y la capacidad visomotora del niño ambliope.

Palabras clave: ambliopía, ojo no ambliope, habilidades motoras, percepción de movimiento, visión binocular.

ABSTRACT:

Introduction:
Purpose: To understand how to prevent and treat the effects of amblyopia not only in the amblyopic eye but also in the non-amblyopic eye.
Method: The author's experience was complemented by a review and interpretation of the relevant medical literature.
Results: Amblyopia is a common neurodevelopmental disorder of the visual system, arising from an abnormal visual experience during early childhood. It presents with decreased visual acuity in one eye, accompanied by known amblyogenic factors. The non-amblyopic eye is assumed to be normal and sufficient for performing various daily tasks such as reading and eye-hand coordination. Recent scientific evidence shows ocular motor, visual, and visuomotor deficits that are present with monocular vision in the non-amblyopic eye. This clinical review presents research revealing visual and ocular motor deficits and the effect these deficits have on reading skills and eye-hand coordination in patients with amblyopia.
Conclusions: For decades, amblyopic patients were evaluated based on the amblyopic eye's ability to perform visuomotor and reading tasks, as well as the number of lines of improvement in visual acuity. However, this is changing, as there is now scientific evidence that the non-amblyopic eye also has visual impairments, and that these impairments affect everyday activities such as reading and the visuomotor skills of amblyopic children.

Keywords: amblyopia, non-amblyopic eye, motor skills, movement perception, binocular vision.

INTRODUCCIÓN

La ambliopía es una alteración común del neurodesarrollo que provoca alteraciones fisiológicas en las vías visuales y problemas de visión en un ojo o, con menos frecuencia en las regiones desarrolladas que en las rurales, en ambos ojos (1).

Las dos causas más comunes de ambliopía son la anisometropía, que es una refracción desigual entre los dos ojos, y/o el estrabismo, que es una desalineación en la fijación de un ojo (2-6). La ambliopía generalmente surge entre los 6 meses y los 8 años (9,10). Si un adulto desarrolla anisometropía, estrabismo o catarata unilateral, la ambliopía no ocurre. Por lo tanto, la ambliopía es una consecuencia de la progresión anormal del desarrollo visual durante los períodos sensibles o críticos de la visión y no puede afectar un sistema visual maduro, razón por la cual los tratamientos para la ambliopía aprovechan la plasticidad del cerebro (11). El tratamiento clínico convencional de la ambliopía está dirigido a mejorar la agudeza visual del ojo ambliópico, y ello implica la corrección de cualquier defecto refractivo y parchar (ocluir) o penalizar el ojo no ambliópico. Sin embargo, el tratamiento convencional es lento y requiere meses o incluso años de parches. Por lo general, la ambliopía solo se trata en niños pequeños (menores de 7 años) y, aunque los niños mayores e incluso los adultos pueden beneficiarse de los parches, responden menos y requieren parches más prolongados que

Autor de correspondencia:
Edgard Noel Córdova
Universidad Católica de Santa María, Arequipa - Perú
E-mail: enoel@ucsm.edu.pe
ORCID: 0000-0002-2015-4491

los pacientes más jóvenes. Además, entre el 15 % y el 50 % de los niños con ambliopía no recuperan la agudeza visual normal , incluso después de un tratamiento extenso, y entre los que la recuperan por completo, alrededor de una cuarta parte experimenta una regresión en el primer año (12,13,14). Estas limitaciones han llevado al desarrollo de varios enfoques nuevos durante la última década entre los que se tiene al aprendizaje perceptual, los videojuegos y el tratamiento dicóptico/binocular destinado a reducir la inhibición del ojo ambliópico y mejorar la visión binocular y la estereopsis (15-19). Debido a que la ambliopía se define típicamente como una agudeza visual reducida monocularmente acompañada de uno o más factores ambliógenos conocidos, a menudo se asume que el ojo contralateral es normal y suficiente para tareas como la lectura y la coordinación ojo-mano.Aquí se revisa la evidencia científica reciente de los déficits oculares motores, visuales y visomotores que están presentes con la visión monocular del ojo no ambliope y su relación con la visión binocular que pone en duda esta suposición

METODOLOGÍA

La experiencia del autor fue complementada por una revisión e interpretación de la literatura médica pertinente.

RESULTADO Y DISCUSIÓN

FUNCIÓN MOTORA OCULAR

La visión binocular depende de la información visual equilibrada de ambos ojos, así como de la capacidad de estos para realizar movimientos oculares conjugados (sacadas) y desconjugados (vergencia) para fijar la mirada y mantenerla. Cuando la visión binocular se ve afectada en etapas tempranas de la vida por estrabismo, anisometropía o ambliopía, pueden producirse diversos déficits oculomotores, como inestabilidad de la fijación y sacadas anormales. En general, el deterioro de la función oculomotora es más pronunciado al ver con el ojo ambliópico no preferido y cuando el déficit de agudeza visual o estereoagudeza es grave 1–4 . Sin embargo, también se presentan déficits oculomotores al ver con el ojo no ambliope, incluso en personas sin ambliopía pero con estrabismo (5-7).

I.1.- Inestabilidad de la fijación

Durante el período de fijación normal, los ojos realizan constantemente movimientos oculares involuntarios de fijación que incluyen microsacadas, velocidad de deriva lenta y temblores de alta frecuencia (20).La contribución de los movimientos oculares de fijación a las funciones perceptivas, cognitivas y motoras aún está bajo investigación. Hasta la fecha, los estudios con adultos visualmente normales demostraron que las microsacadas evitan el desvanecimiento durante una fijación prolongada (21), se asocian con un mejor rendimiento durante una tarea de gran agudeza (enhebrado de aguja simulado) (22) , y su tasa aumenta durante la búsqueda visual (23). Estos estudios indican que las microsacadas juegan un papel importante en el procesamiento de la información visual. En consecuencia, los movimientos oculares de fijación anormales pueden contribuir a los déficits en el desempeño de las tareas perceptivas, cognitivas y motoras.

En un estudio reciente se examinó a 13 pacientes con diversas etiologías de ambliopía y encontró inestabilidad de la fijación del ojo ambliópico no asociada con la etiología o la pérdida de agudeza visual (24). Otro estudio evaluó la inestabilidad de la fijación en una cohorte más grande que incluía 14 adultos con ambliopía anisometrópica y 14 adultos con ambliopía estrábica.

e acuerdo con los estudios anteriores (25,26), encontraron una tasa significativamente más alta y una mayor amplitud de microsacades solo en pacientes con ambliopía estrábica (27). También consistente con estudios previos [59.28], la amplitud de la deriva lenta fue mayor durante la visualización del ojo ambliópico en todos los pacientes, independientemente de la etiología de la ambliopía.

Este fue el primer estudio en adultos que mostró que la amplitud de la microsacádica y la amplitud de deriva lenta están asociadas con una reducción de la agudeza visual y explican el 14 % y el 30 % de la variación total, respectivamente, en la agudeza del ojo ambliópico (27).

La Mayoria de los estudios realizados se ha centrado en la inestabilidad de la fijación en condiciones visualización monocular.

En un trabajo reciente evaluando las implicancias que el aumento de la variación de la deriva en ambos ojos de los niños con ambliopía podría tener implicaciones para el control oculomotor binocular para ello, examinaron la inestabilidad de la fijación de los ojos ambliópicos (no preferidos) y contralaterales (preferidos), así como la inestabilidad de vergencia durante la visualización binocular en una gran cohorte de niños. Encontraron una mayor inestabilidad de fijación en los grupos ambliópicos y no ambliópicos en comparación con el grupo de control cuando se miraba con los ojos ambliópicos o no preferidos. Además, la inestabilidad de la vergencia se asoció con la presencia de estrabismo tanto en los niños ambliopes como en los no ambliopes (29). La presencia de déficits oculomotores durante la visión binocular indica una deficiencia en el ojo contralateral, ya que es probable que el ojo ambliope esté suprimido, y el ojo contralateral que fija la visión es el que impulsa la visión. La inestabilidad del ojo contralateral durante la visión monocular y binocular sugiere que la experiencia visual binocular discordante, incluso en ausencia de ambliopía, interfiere en el desarrollo del control oculomotor. La inestabilidad apunta a un mecanismo neural común que controla la estabilidad tanto del ojo contralateral como del ambliope. Además, la presencia de inestabilidad de la vergencia en la ambliopía puede limitar la posibilidad de recuperación de la visión binocular(30).La inestabilidad de la fijación se ha asociado con una peor agudeza visual [27 , 32] y una peor estereoagudeza (31), y estos cambios podrían tener un impacto negativo en los comportamientos visomotores, como la lectura o la búsqueda visual.

Movimientos Sacádicos Anormales

Los movimientos sacádicos son pequeños movimientos oculares conjugados de alta velocidad que dirigen la fóvea hacia un objetivo de interés. la evidencia acumulada demuestra un déficit significativo relacionado con movimientos sacádicos en el ojo ambliópico, que es evidente independientemente de la etiología de la ambliopía. El deterioro se manifiesta como un retraso en la iniciación del movimiento y una reducción de la precisión de la localización del objetivo. Además, los déficit sacádicos se asocian con pérdida de agudeza vidual y pueden con pérdida de agudeza visual y pueden ser mayores en adultos con ambliopía estrábica y mixta (33, 34).

Estos déficit conductuales pueden surgircomo consecuencia de dificultades en el procesamiento de la información sensorial y/o en la planificación de la respuesta motora. Varias líneas de evidencia sugieren que los déficits oculomotores surgen de retrasos en el procesamiento de información sensorial. En primer lugar, los estudios que utilizaron electroencefalografía y magneto encefalografía

mostraron respuestas retardadas en la corteza visual durante la visualización del ojo ambliópico en comparación con la visualización del otro ojo o binocular (35,36).

En segundo lugar, Perdziak et al. utilizó un enfoque de modelo computacional para mostrar que el aumento de la latencia en la ambliopía se debe a una acumulación más lenta de información visual (37).

También se ha argumentado que la inestabilidad de la fijación podría contribuir a aumentar la latencia de los movimientos sacádicos (38,39); sin embargo, esta hipótesis no se ha probado directamente en la ambliopía. Finalmente, es importante tener en cuenta que, aunque los déficits de movimientos sacádicos se limitan en gran medida al ojo ambliope, algunos individuos también pueden mostrar déficits sutiles en la latencia y precisión de los movimientos sacádicos durante la visualización binocular o con el ojo contralateral, lo que podría tener un impacto negativo en los comportamientos visomotores como la lectura.

ALTERACIONES EN LA LECTURA

Se considera que la lectura es una importante habilidad dependiente de la visión que contribuyea la calidad de vida de una persona. Para una correcta lectura, el texto debe ser fijado secuencialmente por la fóvea usando movimientos sacádicos coordinados, de alta velocidad y de corta duración.

Alrededor del 85% de los movimientos oculares durante la lectura son movimientos sacádicos hacia adelante, con amplitudes de alrededor de 2° u 8 letras de texto impreso de tamaño medio (40) Los movimientos sacádicos regresivos o hacia atrás (15 % de los movimientos oculares durante la lectura) se utilizan para volver a verificar las palabras, brindar una segunda oportunidad para decodificar y comprender, y pasar al principio de la siguiente línea de texto (41).

La percepción visual se suprime durante los movimientos sacádicos, por lo que el reconocimiento de palabras y la decodificación de fonemas ocurren durante las pausas de fijación que ocurren entre los movimientos sacádicos; estas pausas constituyen el 90% del tiempo de lectura (40).

Estudios anteriores han demostrado que la ambliopía ralentiza la lectura en adultos y niños en edad escolar en comparación con controles visualmente normales, incluso en condiciones de visión binocular (42,43,44).

Sin embargo, estos estudios se centraron únicamente en la ambliopía estrábica y utilizaron condiciones no naturales de lectura oral de oraciones de una línea o lectura silenciosa de texto proyectado en pantallas grandes a gran distancia. Un trabajo reciente evaluó la lectura natural y silenciosa de párrafos impresos apropiados para el grado durante la visualización binocular en niños ambliopes (45).

La velocidad de lectura fue más lenta en los niños ambliopes, independientemente del tipo (mecanismo estrábico y combinado frente al anisometrópico), en comparación con los niños no ambliopes tratados por estrabismo y los niños de control normales. Este hallazgo apunta a la ambliopía, y no al estrabismo, como el factor clave en la lectura lenta en niños en edad escolar.

Se ha encontrado que el ojo contralateral de individuos ambliópicos tiene una mayor inestabilidad de fijación que los controles y una amplitud sacádica más variable (46,47,48,49).

La inestabilidad del ojo contralateral durante la visualización monocular y binocular sugiere que la experiencia visual binocular discordante interfiere con el desarrollo del control motor ocular y apunta a un mecanismo neural común que controla la estabilidad tanto del ojo contralateral como del ambliópico.

Se conoce que la lectura binocular lenta en la ambliopía está relacionada con la realización de más movimientos sacádicos hacia adelante que los controles(45) y con la inestabilidad de la fijación en el otro ojo (46).

Un estudio reciente encuentra más movimientos sacádicos hacia adelante durante la lectura binocular y la lectura con el ojo contralateral en el grupo ambliope en comparación con los controles pero a diferencia de estudios previos sobre lectura binocular, encontraron movimientos sacádicos significativamente más regresivos para los niños ambliópicos que los controles durante la lectura con el ojo no ambliope, pero no durante la visualización binocular (51).

El aumento aparente de los movimientos sacádicos regresivos durante la lectura del ojo no ambliope puede deberse a un nistagmo de mal desarrollo por fusión que se amplifica cuando se ocluye un ojo (52,53). Por lo tanto, la lectura más lenta en los niños ambliopes en comparación con los controles probablemente se deba a deficiencias motoras oculares, pero la naturaleza de estas deficiencias aún no está clara.

La lectura binocular no difiere de la lectura con el ojo contralateral en niños con ambliopía.

Así, la inhibición binocular es poco probable que juegue un rol en la lectura lenta binocular, y es en cambio, un déficit en el ojo contralateral que emerge de la disrupción de la experiencia visual binocular durante el desarrollo, la responsable de la lectura lenta binocular.

Es importante destacar que la comprensión de lectura no difirió significativamente entre los niños ambliopes y los controles, ni tampoco la duración de la fijación o la cantidad de movimientos oculares regresivos.

En conjunto estos hallazgos sugieren que los niños ambliopes no leen lentamente por que tengan dislexia o una discapacidad del aprendizaje.

HABILIDADES MOTORAS GUIADAS VISUALMENTE

Hay evidencia creciente de que los niños con ambliopía tienen peores habilidades motoras que los niños con visión normal (6,7,24).

Estos estudios comúnmente describen el efecto perjudicial de la ambliopía en las habilidades visomotoras del mundo real que son importantes para las actividades cotidianas como alcanzar y agarrar, dibujar, escribir y tareas de destreza manual (7,14).

Los déficits más grandes de la motricidad fina se han asociado con una peor agudeza visual y estereopsis del ojo ambliópico (54,55,56,57), lo que sugiere que las deficiencias motoras pueden ser secundarias a las deficiencias visuales resultantes de la ambliopía.

Los niños en edad preescolar sin estrábico con agudeza visual reducida en un ojo mostraron un rendimiento reducido en una tarea de enhebrado de cuentas de control visomotor fino que se relacionaba con la estereoagudeza, independientemente de la agudeza visual (58,59).

Sin embargo, la habilidad en otros elementos de la batería (medidas de integración visomotora, procesamiento visoespacial, atención visual y habilidades viso motoras gruesas) fue similar a la de los controles de la misma edad (59).

En una cohorte mayor (edad de 12 a 28 años) una mejor estereoagudeza, fusión sensorial y rango de fusión motora se asoció con un desempeño superior en tareas de habilidades motoras que involucraron mover clavijas en un tablero perforado, enhebrar cuentas en una cuerda y verter agua (60).

Una pequeña cantidad de estudios han comparado específicamente las habilidades entre niños con y sin ambliopía.

Niños con ambliopía anisometrópica de siete a 13 años fueron peores que los niños de control en la transferencia de respuestas en las hojas de respuestas de opción múltiple y en las subpruebas de destreza manual de la Batería de evaluación del movimiento para niños 2; sin embargo, las puntuaciones no se asociaron con la agudeza visual o la estereoagudeza (50).

Cuando los niños ambliopes mayores (de 8,2 a 17 años) por una variedad de causas fueron evaluados en pruebas de desarrollo estandarizadas de habilidades motoras finas en condiciones habituales y controles normales, que no se relacionaron con el tipo o la gravedad de la ambliopía o la estereoacuidad, mientras que el grupo estrábico tratado y el grupo de control normal tuvieron puntajes similares.

Se piensa que el tratamiento de la ambliopía o el estrabismo impartirá mejores resultados de habilidades motoras para los pacientes; sin embargo, la gran mayoría de los estudios de tratamiento de la ambliopía hasta la fecha no han incluido específicamente la función motora como medida de resultado.

¿QUÉ CAUSA LOS DÉFICITS DEL OJO CONTRALATERAL EN LA AMBLIOPÍA?

Existe evidencia de que los déficits del ojo contralateral pueden reflejar un mecanismo adaptativo Esta evidencia proviene principalmente de tareas de visión espacial que pueden resolverse relativamente temprano en la jerarquía de procesamiento: sensibilidad al contraste e integración espacial.

Así, el igualar la sensibilidad al contraste de los dos ojos parece promover o al menos revelar interacciones binoculares (61).

Por lo tanto, un mecanismo para reducir la sensibilidad del otro ojo, si estuviera en su lugar, sería beneficioso para el sistema visual.binocular.

Los déficits del otro ojo en la sensibilidad al contraste parecen mayores en frecuencias espaciales altas (62,63), donde los déficits del ojo ambliópico también son más frecuentes.

Tanto para la sensibilidad al contraste como para la integración espacial, en las que existen déficits del ojo contralateral antes de la terapia de oclusión, el rendimiento del otro ojo puede mejorar después de una mejora en la agudeza visual para el ojo ambliópico (62,63).

El rendimiento de integración de contornos en el ojo contralateral mejora con el tratamiento y se estabiliza no en niveles de control de rendimiento, sino cuando las diferencias interoculares en la integración de contornos son mínimas (63,64).

Los déficits de percepción de movimiento global y de forma definida por el movimiento en el otro ojo no parecen mejorar con resultados positivos en la terapia de oclusión (65); sin embargo, estas funciones visuales tampoco mejoran en el ojo ambliópico.

En este punto, si bien hay evidencia prometedora consistente con la idea del mecanismo adaptativo particularmente para las funciones visuales espaciales, no se han establecido vínculos causales que sugieran que los déficits del ojo contralateral puedan tener un impacto directo en la gravedad de la ambliopía.

CONCLUSIÓN

Durante décadas se evaluó al paciente ambliope considerando la capacidad del ojo ambliope para realizar tareas visomotoras y de lectura así, como, que tantas líneas mejoraban en la agudeza visual.

Pero actualmente ésta situación está cambiando, pues existe evidencia científica de que el ojo no ambliope también tiene deficiencias visuales y que estas deficiencias afectan actividades cotidianas como la lectura y la capacidad visomotora del niño ambliope.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Meng, X., Zhou, W., Sun, Z., Han, Q., Zhang, J., & Zhang, H., et al. (2021). Prevalence and causesof bilateral visual impairment in rural areas of Tianjin, China - The Tianjin Eye Study. Acta Ophthalmology, 99(2), e136–e143.

Chia A, Dirani M, Chan YH, et al. Prevalence of amblyopia and strabismus in young SingaporeanChinese children. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2010;51:3411–3417.

Høeg TB, Moldow B, Ellervik C, et al. Danish Rural Eye Study:the association of preschool vision screening with the prevalence of amblyopia. Acta Ophthalmol. 2015; 93:322–329.

Multi-ethnic Pediatric Eye Disease Study Group. Prevalence of amblyopia and strabismus in African American and Hispanic children ages 6 to 72 months the multi-ethnic pediatric eye disease study. Ophthalmology. 2008; 115:1229– 1236.e1.

Robaei D, Kifley A, Rose KA, Mitchell P. Impact of amblyopia on vision at age 12 years: findingsfrom a population-based study. Eye. 2008; 22:496–50

Robaei D, Rose KA, Ojaimi E, Kifley A, Martin FJ, Mitchell P. Causes and associations of amblyopia in a population-based sample of 6-year-old Australian children. Arch Ophathalmol. 2006; 124:878–884.

Kiorpes, L. (2019). Understanding the development of amblyopia using macaque monkey models. Proceedings of the National Academy of Sciences, Us

Robaei D, Rose KA, Ojaimi E, Kifley A, Martin FJ, Mitchell P. Causes and associations of amblyopia in a population-based sample of 6-year-old Australian children. Arch Ophathalmol. 2006; 124:878–884.

Kiorpes, L. (2019). Understanding the development of amblyopia using macaque monkey models. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA.

Levi, D. M. (2020). Rethinking amblyopia 2020. Vision Research, 176, 118–129.

Holmes JM, Clarke MP. Amblyopia. Lancet. 2006; 367:1343–1351.

von Noorden GK. Binocular vision and ocular motility. St. Louis, MO: Mosby; 1990.

Sengpiel F. Plasticity of the visual cortex and treatment of amblyopia. Curr Biol. 2014;24: R936–R940

Bennett, C. R., Bex, P. J., Bauer, C. M., & Merabet, L. B. (2019). The assessment of visual function and functional vision. Seminars in Pediatric Neurology, 31, 30–40.
Birch, E. E., Kelly, K. R., & Wang, J. (2021). Recent advances in screening and treatment foramblyopia. Ophthalmology and Therapy, 10(4), 815–830.
Brin, T. A., Chow, A., Carter, C., Oremus, M., Bobier, W., & Thompson, B. (2021). Efficacy of vision-based treatments for children and teens with amblyopia: A systematic review and metaanalysis of randomised controlled trials. BMJ Open Ophthalmology, 6(1), e000657
Falcone, M. M., Hunter, D. G., & Gaier, E. D. (2021). Emerging therapies for amblyopia.Seminars in Ophthalmology, 36(4), 282– 28

Levi, D. M. (2022). Learning to see in depth. Vision Research, 200, 108082 of saccadic function," Nature Reviews Neuroscience, vol. 14,no. 2, pp. 83–96, 2013.
S. Martinez-Conde, J. Otero-Millan, and S. L. Macknik, "The impact of microsaccades on vision: towards a unified theory of saccadic function," Nature Reviews Neuroscience, vol. 14,no. 2, pp. 83–96, 2013
S. Martinez-Conde, S. L. Macknik, X. G. Troncoso, and T. A. Dyar, "Microsaccades counteractvisual fading during fixation," Neuron, vol. 49, no. 2, pp. 297–305, 2006.
H.-k. Ko, M. Poletti, and M. Rucci, "Microsaccades precisely relocate gaze in a high visual acuity task," Nature Neurosci?ence, vol. 13, no. 12, pp. 1549–1553, 2010.
J. Otero-Millan, X. G. Troncoso, S. L. Macknik, I. Serrano?Pedraza, and S. Martinez- Conde, "Saccades and microsac?cades during visual fixation, exploration, and search: foundations for acommon saccadic generator," Journal of Vision,vol. 8, no. 14, pp. 21.1–2118, 2008.
E. G. González, A. M. F. Wong, E. Niechwiej-Szwedo, L. Tarita-Nistor, and M. J. Steinbach, "Eye Position Stability in Amblyopia and in Normal Binocular Vision," Investigative Opthalmology & Visual Science, vol. 53, no. 9, pp. 5386–5394, 2012.
K. J. Ciuffreda, R. V. Kenyon, and L. Stark, "Fixational eye movements in amblyopia and strabismus," Journal of the American Optometric Association, vol. 50, no. 11, pp. 1251–1258, 1979.
H. E. Bedell and M. C. Flom, "Bilateral oculomotor abnor?malities in strabismic amblyopes: evidence for a common central mechanism," Documenta Ophthalmologica, vol. 59,no. 4, pp. 309–321, 1985.
S. T. L. Chung, G. Kumar, R. W. Li, and D. M. Levi, "Charac?teristics of fixational eye movements in amblyopia: limita?tions on fixation stability and acuity?," Vision Research, vol. 114, pp. 87–99,2015
E. G. González, A. M. F. Wong, E. Niechwiej-Szwedo, L. Tarita-Nistor, and M. J. Steinbach, "Eye Position Stability in Amblyopia and in Normal Binocular Vision," Investigative Opthalmology & Visual Science, vol. 53, no. 9, pp. 5386–5394, 2012.
K. R. Kelly, C. S. Cheng-Patel, R. M. Jost, Y.-Z. Wang, and E. E. Birch, "Fixation instability duringbinocular viewing in anisometropic and strabismic children," Experimental Eye Research, no. 18, 2018.
Birch EE, Kelly KR, Giaschi DE. Fellow Eye Deficits in Amblyopia. J Binocul Vis Ocul Motil. 2019 Jul-Sep;69(3):116-125. doi: 10.1080/2576117X.2019.1624440. Epub 2019 Jun 4.
PMID: 31161888; PMCID: PMC6673659.
K. J. Ciuffreda, R. V. Kenyon, and L. Stark, "Increased drift in amblyopic eyes," British Journalof Ophthalmology, vol. 64, no. 1, pp. 7–14, 1980.
A. G. Shaikh, J. Otero-Millan, P. Kumar, and F. F. Ghasia, "Abnormal fixational eye movementsin amblyopia," PLoS One, vol. 11, no. 3, article e0149953, 2016
S. P. McKee, D. M. Levi, C. M. Schor, and J. A. Movshon, "Saccadic latency in amblyopia," Journal of Vision, vol. 16, no. 5, p. 3, 2016.
E. Niechwiej-Szwedo, H. C. Goltz, L. Colpa, M. Chandrakumar, and A. M. F. Wong, "Effects ofreduced acuity and stereo acuity on saccades and reaching movements in adults with amblyopia and strabismus," Investigative Opthalmology & Visual Science, vol. 58, no. 2, pp. 914–921, 2017.

S. J. Anderson and J. B. Swettenham,"Neuroimaging in human amblyopia," Strabismus,
vol.14, no. 1, pp. 21–35, 2009.
U. Yinon, L. Jakobovitz, and E. Auerbach, "The visual evoked response to stationary checkerboard patterns in children with strabismic amblyopia," Investigative Ophthalmology, vol. 13, no. 4, pp. 293–296, 1974.
M. Perdziak, D. Witkowska, W. Gryncewicz, and J. Ober, "Strabismic amblyopia affects decision processes preceding saccadic response," Biocybernetics and Biomedical Engineer?ing, vol. 38, no. 1, pp. 190–199, 2018.
E. Niechwiej-Szwedo, E. Gonzalez, L. Tarita-Nistor, M. Chandrakumar, H. Goltz, and A. Wong, "Relationship between fixation stability and saccade initiation in patients with amblyopia," in North American Neuro-Ophthalmology Society Annual Meeting, San Antonio, TX, USA, 2012
C. Gambacorta, J. Ding, S. P. McKee, and D. M. Levi, "Both saccadic and manual responses in the amblyopic eye of stra?bismics are irreducibly delayed," Journal of Vision, vol. 18, no. 3, p. 20, 2018.
Rayner K. Eye movements and the perceptual span in beginning and skilled readers. J Exp Child Psychol. 1986;41:211–36.
Booth RW, Wegner UW. The function of regressionsin reading: Backward eye movements allow rereading. Mem Cog. 2013;41:82–97. 2. Kanonidou E, Proudlock F, Gottlob I. Kanonidou E, Proudlock F, Gottlob I. Reading strategies in mild to moderate strabismic amblyopia: an eye movement investigation. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2010;51:3502–8.
Kanonidou E, Gottlob I, Proudlock FA. The effect of font size on reading performance in strabismic amblyopia: an eye movement investigation. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2014;55:451-9.
Stifter E, Burggasser G, Hirmann E, Thaler A, Radner W. Monocular and binocular reading performance in children with microstrabismic amblyopia. Br J Ophthalmol. 2005;89:1324–9.
Kelly KR, Jost RM, De La Cruz A, Birch EE. Amblyopic children read more slowly than controlsunder natural, binocular reading conditions. J AAPOS. 2015;19:515–20.
Kelly KR, Cheng-Patel CS, Jost RM, et al. Fixation Instability during Binocular Viewing in Anisometropic and Strabismic Children. Exp Eye Res 2019;183:29–37 32.
Perdziak M, Witkowska DK, Gryncewicz W, et al. Not Only Amblyopic But Also Dominant Eyein Subjects with Strabismus Show Increased Saccadic Latency. J Vis 2016;16:12.
Niechwiej-Szwedo E, Goltz HC, Chandrakumar M, et al. Effects of Anisometropic Amblyopiaon Visuomotor Behavior, I: Saccadic Eye Movements. Invest Ophthalmol Vis Sci 2010;51:6348–54
Birch EE, Subramanian V, Weakley DR. Fixation In?stability in Anisometropic Children withReduced Stere?opsis. J AAPOS 2013;17:287–90
Kelly KR, Jost RM, De La Cruz A, et al. Slow Reading in Children with Anisometropic Amblyopia Is Associated with Fixation Instability and Increased Saccades. J AAPOS 2017;21:447–51.e1.

Kelly KR,et al. Slow Binocular Reading in Amblyopic Children Is a Fellow Eye Déficit.Optom Vis Sci 2023;100:194–200.
Birch EE, Subramanian V, Weakley DR. Fixation In?stability in Anisometropic Children with Reduced Stere?opsis. J AAPOS 2013;17:287–90.
Kelly KR, Jost RM, Hudgins LA, Stager DR Jr, Hunter JS, Beauchamp CL, Dao LM, Birch EE. Slow Binocular Reading in Amblyopic Children Is a Fellow Eye Deficit. Optom Vis Sci. 2023 Mar 1;100(3):194-200. doi: 10.1097/OPX.0000000000001995. Epub 2023 Jan 30. PMID: 36715973; PMCID: PMC10245300.
Grant S, Suttle C, Melmoth DR et al. Age- and stereovision-dependent eye-hand coordination deficits in children with amblyopia and abnormal binocularity. Invest Ophthalmol Vis Sci 2014; 55: 5687– 57015.
O'Connor AR, Birch EE, Anderson S et al. The functional significance of stereopsis.
Invest Ophthalmol Vis Sci 2010; 51: 2019– 2023.
Webber AL, Wood JM, Gole GA et al. The effect of amblyopia on fine motor skills in children. Invest Ophthalmol Vis Sci 2008; 49: 594– 603.
Suttle CM, Melmoth DR, Finlay AL et al. Eye-hand coordination skills in children with and without amblyopia. Invest Ophthalmol Vis Sci 2011; 52: 1851– 1864. Hrisos S, Clarke
M, Wright C. Visuo-Motor Skills in Pre-School Children with a Unilateral Visual Acuity Deficit. Hawaii: AAPOS, 2003
Hrisos S, Clarke MP, Kelly T et al. Unilateral visual impairment and neuro- developmental performance in pre-school children. Br J Ophthalmol 2006; 90: 836– 838.60.
O'Connor AR, Birch EE, Anderson S et al. Relationship between binocular vision,
visual acuity, and fine motor skills. Optom Vis Sci 2010; 87: 942– 94
Birch EE, Jost RM, Wang Y-Z, Kelly KR, Giaschi DE. Impaired fellow eye motion perception andabnormal binocular function. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2019;60:3374–338
Baker DH, Meese TS, Mansouri B, Hess RF. La suma binocular del contraste se mantiene intacta en la ambliopía estrábica. Invest Ophthalmol Vis Sci . 2007; 48: 5332–5338.
Leguire LE, Rogers GL, Bremer DL. Ambliopía: el ojo normal no es normal. J Pediatr Ophthalmol Strabismus . 1990; 27: 32–38.
Wali N, Leguire LE, Rogers GL, Bremer DL. Interacciones interoculares del LCR en la ambilopía infantil. Optom Vis Sci . 1991; 68: 81–87.
Chandna A, Gonzalez-Martin JA, Norcia AM. Recuperación de la integración del contorno en relación con la agudeza visual logMAR durante el tratamiento de la ambliopía en niños. Invest Ophthalmol Vis Sci . 2004; 45: 4016–4022.

Recibido el 03 de Junio del 2026 y aceptado para su publicación el 15 de junio 2026.