



Stereopsis in patients with ambliopia in absence of strabismus

## Estereopsis en pacientes con ambliopía en ausencia de estrabismo

*Adriana Restrepo S, MD<sup>1</sup>; Tatiana Palacio G, MD<sup>1</sup>; Adriana Solano, MD<sup>2</sup>*

1 Residente de Oftalmología Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud – Hospital de San José de Bogotá

2 Oftalmóloga. Supra especialista en oftalmología pediátrica y estrabismo.

Profesor asociado, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - Hospital de San José de Bogotá – ORCID: 0000-001-6028-041X

Institución: Servicio de Oftalmología – Hospital de San José de Bogotá.

**Autor de correspondencia:** Adriana Solano F. MD; Email: adrisolano@yahoo.com, Dirección: Bogotá, Calle 10 # 18-75., Teléfono: (571) 3538000 extensión 141-167.

**Conflictos de interés:** No se tiene ningún conflicto de interés.

**Financiación del proyecto:** No se recibió ningún tipo de financiación.

**Cómo citar este artículo:** Restrepo A, Palacio T, Solano A. Estereopsis en pacientes con ambliopía en ausencia de estrabismo. Revista Sociedad Colombiana de Oftalmología. 2019; 52(2):101-109

### INFORMACIÓN ARTÍCULO

Recibido: 06/05/2019

Aceptado: 28/09/2019

#### Palabras clave:

Estereopsis; ambliopía; niños.

### RESUMEN

**Introducción:** Los pacientes con estrabismo comúnmente tiene algún grado de compromiso en la estereopsis, y existe evidencia clara que el tratamiento de la ambliopía severa mejora este compromiso; sin embargo, no hay datos que reporten grados de estereopsis en pacientes con ambliopía en ausencia de estrabismo.

**Objetivo:** Determinar y comparar el grado de estereopsis en pacientes sin ambliopía, con ambliopía leve y moderada en ausencia de estrabismo, que asistieron a consulta de oftalmología pediátrica en el Hospital de San José entre Enero de 2015 y Agosto de 2017.

**Diseño del estudio:** Estudio de tipo transversal.

**Método:** Pacientes entre 5 y 15 años. Se utilizó el Random Dot Test para la evaluación de estereopsis. Se comparó el grado de estereopsis entre los distintos niveles de ambliopía por medio de una prueba de Kruskal Wallis.

**Resultados:** Se incluyeron 119 niños, 64 no tuvieron ambliopía y 55 tuvieron ambliopía, de los cuales el 67.3% fue leve (n=37) y el 32.7% fue moderada (n=18). La principal causa fue la refractiva; en el grupo de ambliopía leve 64.9% y moderada 77.8%. Los pacientes entre 5 y 10 años presentaron una mediana de estereopsis de 40 segundos de arco independientemente de si tenían o no ambliopía, a diferencia de los pacientes mayores de 10 años en quienes a medida que aumentó el grado de ambliopía, disminuyó la estereopsis.

**Conclusión:** Se observó una tendencia al empeoramiento del grado de estereopsis según el grado de ambliopía aunque no se alcanzó significancia estadística. El diagnóstico precoz y tratamiento oportuno de la ambliopía durante los primeros años son fundamentales para garantizar un desarrollo visual adecuado de la población pediátrica.

---

**Keywords:**

Stereopsis; amblyopia; children.

---

A B S T R A C T

**Background:** Patients with strabismus usually have some degree of disturbance in stereopsis, and there is clear evidence that the treatment of severe amblyopia improves it. However, there are no data reporting grades of stereopsis in patients with amblyopia in absence of strabismus.

**Objective:** To determine and compare the degree of stereopsis in patients without amblyopia, with mild and moderate amblyopia in absence of strabismus who the attended pediatric ophthalmology clinic at Hospital de San José between January 2015 and August of 2017.

**Study design:** cross sectional study

**Method:** Study design: cross-sectional study. Participants: Patients between 5 and 15 years. Process: The Random Dot Test was used for stereopsis evaluation. The degree of stereopsis between the different levels of amblyopia was compared by means of a Kruskal Wallis test.

**Results:** 119 children were included, 64 did not have amblyopia and 55 had amblyopia. 67.3% were mild (n = 37) and 32.7% were moderate (n = 18). The principal cause was refractive, mild amblyopia 64.9% and moderate 77.8%. Patients between 5 and 10 years had a median stereopsis of 40 seconds of arc regardless of whether they had amblyopia or not, unlike patients older than 10 years in whom as the degree of amblyopia increased, stereopsis decreased.

**Conclusion:** It was observed a tendency to worsen the degree of stereopsis according to the degree of amblyopia although statistical significance was not reached. The early diagnosis and timely treatment of amblyopia during the first years are fundamental to guarantee an adequate visual development of the pediatric population.

---

## INTRODUCCIÓN

La ambliopía es un trastorno del desarrollo cortical, secundario a estímulos visuales anormales en cada ojo

que ocurre en etapas tempranas de la vida (durante la etapa de plasticidad cortical), donde los potenciales de acción generados en la retina son diferentes (en amplitud, tiempo, o ambos). Estos cambios corticales

incitan a la corteza visual a preferir un ojo sobre el otro, lo que lleva a una serie de deficiencias funcionales en el ojo. Puede ser uni o bilateral.<sup>1</sup>

Este defecto se encuentra en pacientes con estrabismo no corregido, anisometropía o deprivación de la visión que inicia durante el periodo de inmadurez visual. Además de producir cambios en la visión binocular y supresión, también hay pérdida de estereopsis, de sensibilidad al contraste, distorsión en forma y en la posición del estímulo, fenómeno de amontonamiento, trastornos del campo visual e integración de contornos. Tanto la estereopsis como la percepción de profundidad están alterados en la ambliopía, aunque no se ha establecido como tal su relación con agudeza visual.<sup>2-5</sup>

La ambliopía tiene una frecuencia del 2 al 3% aunque puede ser muy variable de acuerdo a la población estudiada. En pacientes entre 6 y 71 meses se ha descrito entre 0.73 y 1.9% y aumenta en niños escolares entre 1 y 5.5%. Se presenta con mayor frecuencia de forma unilateral aunque se ha descrito bilateral desde el 5 hasta 41% de los casos. Hay que tener en cuenta que estos datos pueden estar subestimados dada la poca prevención y detección precoz de esta patología.<sup>1,6,7</sup>

La estereopsis está dada por diferentes características: acomodación, convergencia, movimiento, tamaño, forma, superposición, perspectiva e iluminación. Adicional a estas pistas monoculares, se encuentra la información dispar de cada ojo dada por la separación anatómica normal de los ojos. La estereopsis se desarrolla a las 15 semanas de edad y una estereopsis entre 30 y 100 segundos de arco se obtiene a las 40 semanas de edad. Los pacientes ambliopes tienen fallas en la estereopsis porque no son suficientes las pistas monoculares para una adecuada percepción. Tanto la estereopsis como la discriminación de la percepción están alteradas en ambliopes aunque no se ha establecido como tal su relación con agudeza visual.<sup>5,8,9</sup>

La disminución de la estereopsis se encuentra asociada comúnmente con disminución de la agudeza visual o estrabismo lo cual afecta significativamente el desarrollo neurológico. El tratamiento para la mala visión sea por un defecto refractivo o ambliopía se cree que mejora la estereopsis; incluso se ha reportado que cambios en la estereopsis son un signo de mejoría

o deterioro en la alineación ocular. Además se ha reportado que la estereopsis de base en pacientes con ambliopía se asocia con el tipo de anisometropía, su magnitud y el tratamiento que mejora la agudeza visual.<sup>10-12</sup>

Existe evidencia clara que el tratamiento de la ambliopía severa mejora la estereopsis; sin embargo, no se encontraron datos en la literatura revisada que hablen sobre estereopsis en pacientes con ambliopía leve a moderada secundaria a causas diferentes del estrabismo y el impacto que ésta tiene en la calidad de la visión de los pacientes que sufren esta enfermedad. Por lo tanto, este estudio se propuso para describir y comparar el grado de estereopsis en pacientes sin ambliopía y con ambliopía leve y moderada, en ausencia de estrabismo.

## MÉTODO

### *Diseño y muestra*

Estudio de tipo transversal con recolección prospectiva de la información. La información se recolectó de manera prospectiva en el periodo comprendido entre enero de 2015 y agosto de 2017. Se llevó a cabo un muestreo no probabilístico, por conveniencia, conforme a los pacientes asistieron a consulta de oftalmología pediátrica y cumplieron los criterios de elegibilidad. No se realizó un cálculo de tamaño de muestra dado que no se cuenta con estudios que hagan referencia a grados de estereopsis en ambliopía leve y moderada para evaluar la diferencia estimada.

Se incluyeron pacientes que presentaron ambliopía leve y moderada, en pacientes entre los 5 y 15 años. Se agruparon los pacientes con visión de 20/30 a 20/50 como ambliopía leve y de 20/60 a 20/100 como ambliopía moderada. Se excluyeron pacientes con estrabismo, pacientes que no colaboraron con toma de agudeza visual y/o toma de estereopsis y pacientes con enfermedad neurológica.

### *Seguimiento*

Para comparar el grado de estereopsis entre ambliopía y población normal se incluyó un grupo de pacientes sin ambliopía con el mismo rango de edad, con los mismos criterios de exclusión. Los sesgos de selección

fueron controlados por medio de la inclusión al estudio de todos los pacientes que asistieron a consulta de oftalmología pediátrica del Hospital de San José durante el período entre enero de 2015 y agosto de 2017. Los sesgos de información fueron controlados por medio de una medición estándar del grado de estereopsis en cada uno de los grupos de ambliopía o población normal por parte de un investigador ciego a los objetivos del estudio y entrenado.

La agudeza visual fue medida por oftalmólogos en entrenamiento previa capacitación en la toma del examen con la pantalla con sistema para toma de agudeza visual marca View utilizando optotipos de acuerdo a la edad (letras, figuras y E direccional) para determinar el grado de ambliopía. La estereopsis fue medida igualmente por oftalmólogos en entrenamiento quienes fueron previamente entrenados en la aplicación del Random dot test, diseñada para visión cercana, el cual contiene tres placas de prueba de 8 x 11 cm, que proporcionan una figura en profundidad estereoscópica cuando se ve a través de unas gafas polarizadas para lograr disparidad. Se le pidió al paciente que señalara la figura que está sobre levantada en cada uno de los niveles los cuales tienen estandarizados el grado de estereopsis en grados de arco.

### ***Recolección y análisis de datos***

Los datos fueron recogidos en un formato de recolección, luego digitados en una base de datos de Microsoft Excel y de allí exportados a los paquetes estadísticos Stata 13<sup>®</sup> y R para su análisis.

La descripción de las variables sociodemográficas y clínicas de la muestra de participantes se realizó por medio de frecuencias absolutas y relativas en el caso de variables cualitativas; las variables cuantitativas fueron descritas por medio de medidas de tendencia central y dispersión. La frecuencia de ambliopía leve y moderada fue descrita por medio de frecuencias absolutas y relativas. El grado de estereopsis en cada uno de los grupos de ambliopía y en la población normal fue descrito por medio de medianas y rangos intercuartílicos porque su distribución no fue normal. La comparación del grado de estereopsis entre los pacientes con diferentes grados de ambliopía se realizó por medio de una prueba de Kruskal-Wallis.

## **RESULTADOS**

### ***Características de la muestra de participantes.***

Entre enero de 2015 y agosto de 2017 consultaron 1093 pacientes al servicio de oftalmología pediátrica del Hospital de San José, de los cuales fueron incluidos 119 niños en el estudio, quienes cumplieron criterios de elegibilidad. Estos pacientes tuvieron un promedio de edad de 9.53 años (desviación estándar 2.89), siendo el 50.4% de sexo femenino.

De los pacientes estudiados, 55 tuvieron ambliopía: 37 leve (67.3%) y 18 moderada (32.7%). La frecuencia de ambliopía leve fue mayor en el sexo masculino (54.1% versus 45.9%) a diferencia de la moderada que no tuvo predilección por sexo. La principal causa de ambliopía fue la refractiva tanto en el grupo de ambliopía leve (64.9%) como en el grupo de ambliopía moderada (77.8%); seguida de idiopática en ambos grupos (21.6% y 11.1%) y por deprivación (5.4% y 11.1%), respectivamente.

Nuestro estudio mostró que el 35.1% (n=13) de los pacientes con defecto refractivo menor a 1.00 dioptría tenían ambliopía leve mientras solo el 27% (n=10) tenían defecto refractivo mayor a 3.00 dioptrías y en pacientes con ambliopía moderada, el 22.2% (n=4) tenían defecto refractivo menor de 1.00 dioptría y 72.2% (n=13) mayor a 3.00 dioptrías. Además, el 45.3% (n=29) de los pacientes con defecto refractivo mayor a 1.00 dioptría no tenían ambliopía.

El 45.9% (n=17) de los pacientes con ambliopía leve y el 77.8% (n=14) de los pacientes con ambliopía moderada tenían comprometidos ambos ojos.

### ***Grado de estereopsis de acuerdo con la ambliopía.***

El grado estereopsis tuvo una mediana de 40 segundos de arco (RIQ 30 a 63) con un mínimo de 10 y un máximo de 400. La mediana, rango intercuartílico, mínimo y máximo del grado de estereopsis, por cada uno de los niveles de ambliopía, se presenta en la tabla 2 y se muestra una representación de estos datos y de la distribución del grupo de pacientes en la figura 1.

**Tabla 1.** Características sociodemográficas y clínicas

Variable	Sin Ambliopía (n=64)(%)	Ambliopía leve (n=37) (%)	Ambliopía moderada (n=18) (%)	Total (n=119) (%)
Edad – media (DE*)	10.39 (2.95)	8.46 (2.34)	8.77 (2.8)	9.53 (2.89)
Sexo				
Femenino	34 (53.1)	17 (45.9)	9 (50%)	60 (50.4)
Masculino	30 (46.9)	20 (54.1)	9 (50%)	59 (49.6)
Causa de la ambliopía				
Refractiva	NA**	24 (64.86)	14 (77.78)	38 (31.93)
Deprivación	NA	2 (5.41)	2 (11.11)	4 (3.36)
Idiopática	NA	8 (21.62)	2 (11.11)	10 (8.40)
Nistagmus	NA	1 (2.70)	0 (0)	1 (0.84)
Orgánica	NA	2 (5.41)	0 (0)	2 (1.68)
Defecto del ojo ambliope				
<±1,00	35 (54.69)	13 (35.14)	4 (22.22)	52 (43.70)
±1,00 a ±3,00	24 (37.50)	14 (37.84)	1 (5.56)	39 (32.77)
>±3,00	5 (7.81)	10 (27.03)	13 (72.22)	28 (23.53)
Ojo				
Derecho	NA	12 (32.43)	1 (5.56)	13 (10.92)
Izquierdo	NA	8 (21.62)	3 (16.67)	11 (9.24)
Ambos	NA	17 (45.94)	14 (77.78)	31 (26.05)

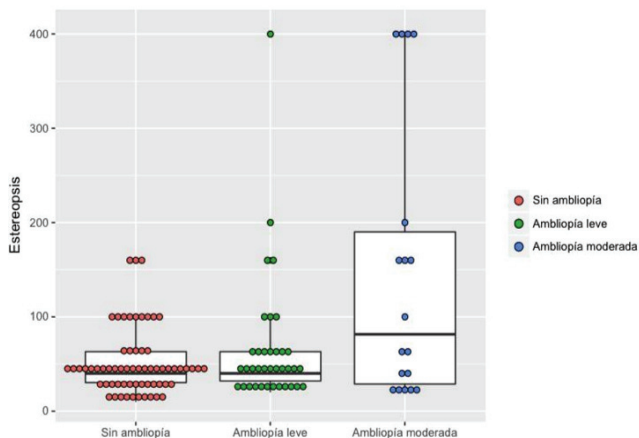
\*DE: desviación estándar. \*\*NA: no aplica.

**Tabla 2.** Grado de estereopsis en segundos de arco de acuerdo con el grado de ambliopía

Estadística	Sin Ambliopía (n=64)	Ambliopía leve (n=37)	Ambliopía moderada (n=18)	Total (n=119)
Mediana	40	40	81.5	40
Rango intercuartílico	28.5 a 63	32 a 63	25 a 200	30 a 63
Mínimo-Máximo	10-160	20-400	20-400	10-400

El grado estereopsis tuvo una mediana de 40 segundos de arco (RIQ 30 a 63)

**Figura 1.** Estereopsis de acuerdo con el grado de la ambliopía. Cada punto representa a un paciente.



Cada punto representa un paciente y cada color un grupo de ambliopía; el gráfico de caja y bigotes muestra la mediana y el rango intercuartílico.

Aunque se encontró una tendencia a la disminución del grado de estereopsis con el incremento del grado de ambliopía (mediana de 40, 40 y 81.5, ver figura 1) no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (Prueba de Kruskal Wallis: Ji cuadrado=4,71, p=0,09).

Como se observa en la tabla 3, la estereopsis en pacientes sin ambliopía tuvo una mediana de 40 grados de arco en pacientes sin diferencia de defecto refractivo en ambos ojos con un rango intercuartílico de 25 a 50 mientras que en pacientes con ambliopía leve, aunque tuvieron la misma mediana de grado de estereopsis su rango intercuartílico fue más amplio (30-63). Además, se encontró en pacientes sin ambliopía una mediana de 63 segundos de arco con diferencia en el defecto refractivo entre los dos ojos con un rango intercuartílico de 40 a 100, el cual es muy similar al de pacientes con ambliopía leve, quienes aunque

presentaron mejor estereopsis (56.5 segundos de arco), su variabilidad fue mayor (RIQ 32-100). Respecto al grupo de pacientes con ambliopía moderada, en quienes no había diferencias en el defecto refractivo entre ambos ojos, la mediana de estereopsis fue de 63 segundos de arco (RIQ 25-60) y con diferencias en el defecto refractivo de 160 segundos de arco (RIQ 100-400). Aunque la mediana de estereopsis fue mayor en el grupo con diferencias en el defecto refractivo entre ambos ojos, no se alcanzó significancia estadística en los tres grupos (p=0.09).

Al comparar el grado de estereopsis entre grupos de ambliopía no se observaron diferencias estadísticamente significativas tanto en los pacientes que no tenían diferencia en el defecto refractivo entre ambos ojos (prueba de Kruskal Wallis: Ji cuadrado=2,17, p=0,337) como en el grupo que sí tenía diferencia en el defecto refractivo (prueba de Kruskal Wallis: Ji cuadrado=2,22, p=0,328).

El grado de estereopsis de acuerdo el grado de ambliopía y la edad de los pacientes se describe en la tabla 4 y en la figura 2. Los pacientes entre 5 y 10 años presentaron una mediana de 40 grados de estereopsis en todos los grupos, sin embargo, el rango intercuartílico fue mayor a medida que se profundizaba la ambliopía siendo de 31-63 en pacientes con ambliopía leve y 20-160 en ambliopía moderada. Aunque se observó una tendencia al incremento en la mediana de estereopsis, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (Prueba de Kruskal Wallis: Ji cuadrado=0,99, p=0,608). En los pacientes mayores de 10 años el grado de estereopsis empeoró siendo en pacientes con ambliopía leve y moderada 63 (RIQ 32-100) y 160 (RIQ 63-400) respectivamente; además se observaron diferencias estadísticamente significativas en el grado de estereopsis entre el grupo sin ambliopía y el grupo con ambliopía moderada (prueba de Kruskal Wallis: Ji cuadrado=6,42, p=0,04).

**Tabla 3.** Grado de estereopsis en segundos de arco según la diferencia de defecto refractivo en ambos ojos.

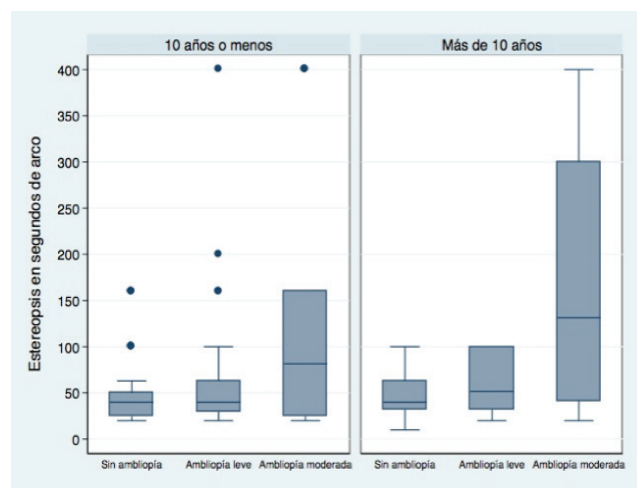
Grupo <sup>1</sup>	Estadística	Sin ambliopía	Ambliopía leve	Ambliopía moderada
Sin diferencias	n	57	27	13
	Mediana (RIQ)	40 (25-50)	40 (30-63)	63 (25-160)
Con diferencias	n	7	10	5
	Mediana (RIQ)	63 (40-100)	56.5 (32-100)	160 (100-400)

<sup>1</sup>Sin diferencias hace referencia al grupo de pacientes con el mismo rango de defecto refractivo en ambos ojos (<1.00, 1.00 a 3.00, > 3.00 dioptrías) y con diferencias a los pacientes que tenían rangos de defecto refractivo diferente entre ambos ojos.

**Tabla 4.** Grado de estereopsis en segundos de arco de acuerdo con la edad

Edad	Estadística	Sin ambliopía	Ambliopía leve	Ambliopía moderada
5 a 10 años	n	29	24	11
	Mediana (RIQ)	40 (25 a 42)	40 (31 a 63)	40 (20 a 160)
Mayor de 10 años	n	35	13	7
	Mediana (RIQ)	40 (32 a 65)	63 (32 a 100)	160 (63 a 400)*

\*La prueba de Kruskal Wallis indicó diferencias entre los grupos ( $Ji$  cuadrado=6,42,  $p=0,04$ ); el análisis post hoc mostró las diferencias entre el grupo sin ambliopía versus ambliopía moderada,  $p=0,006$ .

**Figura 2.** Estereopsis de acuerdo con la edad y el grado de ambliopía

Se representa la mediana y rango intercuartílico para cada grupo de ambliopía y de acuerdo con la edad.

## DISCUSIÓN

La ambliopía y la alteración en la estereopsis son dos condiciones clínicas cuyas consecuencias a largo plazo son irreversibles pero prevenibles si se realiza un diagnóstico oportuno y tratamiento en edades tempranas. Se ha comprobado que entre peor agudeza visual peor estereopsis; sin embargo puede depender de la etiología de la ambliopía. McKee, Levi y Movshon<sup>13,14</sup> encontraron que más del 50% de pacientes con ambliopía anisométrica pasaron el Random dot test a diferencia del 10% de pacientes con ambliopía secundaria a estrabismo.

Holopigian, Blake and Greenwald desde 1986 describieron que si la estereopsis no es normal, no es

funcional. Sin embargo, existe evidencia clara que el tratamiento de la ambliopía mejora la estereopsis; Cakır y colaboradores<sup>8</sup> encontraron que el tratamiento de la ambliopía y la corrección completa de hipermetropía son esenciales para el adecuado desarrollo de la estereopsis. En la literatura revisada no reportan datos sobre estereopsis en pacientes con ambliopía leve a moderada secundaria a causas diferentes del estrabismo ni el impacto que éste tiene en la calidad de la visión de los pacientes que sufren esta enfermedad.<sup>8</sup> El grado de estereopsis fue similar en el grupo sin ambliopía y ambliopía leve. Los pacientes con ambliopía moderada, aunque tuvieron una mediana de 80 segundos de arco, su rango intercuartílico varió entre 20 y 400 segundos de arco, lo cual aunque no fue estadísticamente significativo, puede estar influenciado por el tipo de pacientes evaluados, es decir; al tratarse de una población pediátrica la medición en el grado de estereopsis es muy subjetiva. Esta hipótesis está soportada por el estudio de Jing Fu y colaboradores<sup>15</sup> quienes encontraron que alrededor del 20 a 30% de los pacientes no tienen un resultado de test de estereopsis y agudeza visual confiable.

Nuestro estudio evidenció mayor porcentaje de pacientes con ambliopía leve con defectos refractivos menores a 1.00 dioptría, a diferencia de los pacientes con ambliopía moderada donde el 77.8% tenían un defecto refractivo mayor a 1.00 dioptría. Estos resultados, aunque sin ser estadísticamente significativos, soportan los resultados del estudio de Weakley quien encontró que los pacientes con miopía simple mayor a 2 dioptrías, hipermetropía simple mayor a 1 dioptría y astigmatismo mayor de 1,5 dioptrías, tienen mayor riesgo de ambliopía y estereopsis subnormal. Sin embargo, hay que tener en cuenta que puede existir alguna variación individual; se ha encontrado en

algunos pacientes con ambliopía anisométrica con agudeza visual de 20/50, una estereopsis excelente (20 arcos), mientras otros con estereopsis mejor a 140 arcos tienen una agudeza visual alterada.<sup>13,16</sup>

Llama la atención que casi la mitad de los pacientes del grupo sin ambliopía (45.31%) tenían un defecto refractivo mayor a +/- 1.00 dioptría y no desarrollaron ambliopía. Sigue encontrándose un porcentaje importante de pacientes con ambliopía por privación: 5.41% en ambliopía leve y 11.11% en ambliopía moderada por lo cual hay que enfatizar al personal de salud, no solo oftalmólogos generales sino también a médicos generales en realizar un diagnóstico oportuno de la privación visual para realizar un tratamiento temprano y evitar las secuelas que esto implica. Muchos estudios han demostrado que incluso en ausencia de ambliopía, la anisometropía se asocia con disminución de la estereopsis. Brooks y colaboradores encontraron que pacientes con anisometropía tienen fusión periférica y la principal causa de disminución de la estereopsis es la supresión foveal en el ojo con mayor defecto. Por su parte, Tomac y colaboradores<sup>13</sup> demostraron que la estereopsis se asocia a la fuerza de fusión, una fusión débil produce una disminución de estereopsis en proporción a la ambliopía anisométrica.

Los pacientes sin diferencia de defecto refractivo entre los dos ojos tuvieron una mejor estereopsis y menor variabilidad de la misma, lo cual ya había sido descrito por Velma Dobson y colaboradores quienes encontraron que el desarrollo de estereopsis depende en la similitud del defecto refractivo en ambos ojos. Los resultados del estudio hablan de una disminución significativa de estereopsis en pacientes que tienen  $\pm 0,50$  dioptrías de diferencia entre ambos ojos ya sea por miopía, hipermetropía o astigmatismo. Esto mismo fue descrito por Weakley D quien encontró que errores cilíndricos (miopía o hipermetropía) de más de 1,5 dioptrías resultan en un incremento significativo de la ambliopía y disminución de la función binocular; además un defecto refractivo mayor a este se asocia con un incremento de la severidad de ambliopía.<sup>16,17</sup>

David K. Wallace<sup>12</sup> encontró que la estereopsis basal es peor en pacientes mayores de 10 años comparado con pacientes entre 7 y 10 años. Nuestro estudio mostró que los pacientes entre 5 y 10 años presentaron una mediana de estereopsis de 40 segundos de arco

independientemente de si tenían o no ambliopía, a diferencia de los pacientes mayores de 10 años en quienes a medida que aumentó el grado de ambliopía, disminuyó la estereopsis, lo cual soporta la afirmación de David K Wallace quien considera que este menor grado de estereopsis en pacientes mayores puede ser explicada por una microtropía no detectada o mala aplicación del test.

A pesar de ser este el primer estudio que comparó el grado de estereopsis en pacientes con ambliopía no estrábica, se considera que el tamaño de muestra es adecuado teniendo en cuenta que en el año 2009 Parra Buitrago estimó que la prevalencia de ambliopía en Colombia en un 2,68% para pacientes entre 3 y 8 años. Al ser este el primer reporte, los datos obtenidos pueden utilizarse como base para el planteamiento de nuevas hipótesis y la realización de estudios similares y para calcular los tamaños de muestra para esos estudios.<sup>18</sup>

Ya que ha sido demostrado que existe un porcentaje de población pediátrica normal que tiene resultados de estereopsis disminuida por poca colaboración, se puede influir que pueden haber resultados subestimados del grado de estereopsis.<sup>2</sup>

En la práctica clínica se espera realizar diagnóstico y tratamiento oportuno de la ambliopía para evitar complicaciones irreversibles que se producen posterior al desarrollo completo de la vía retino cortical, alterando así la calidad visual del paciente de manera definitiva. Además, se espera divulgar estos resultados para para estimular una detección temprana y remisión oportuna.

En conclusión, se observa una tendencia al empeoramiento del grado de estereopsis según el grado de ambliopía, aunque no se alcanzó significancia estadística. Estos resultados reflejan la importancia de realizar una corrección temprana del defecto refractivo y tratamiento de la ambliopía para evitar pérdida irreversible de la visión, alteración de estereopsis secundaria y garantizar un desarrollo visual adecuado e integral de la población pediátrica, teniendo en cuenta las consecuencias devastadoras tanto para el desarrollo social como laboral de estos pacientes de esta patología.



## AGRADECIMIENTOS

---

A la división de investigaciones de la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS).

## REFERENCIAS

---

1. Gopal SKS, Kelkar J, Kelkar A, Pandit A. Simplified updates on the pathophysiology and recent developments in the treatment of amblyopia: A review. *Indian J Ophthalmol.* 2019;67(9):1392-9.
2. Huang C-B, Zhou J, Lu Z-L, Feng L, Zhou Y. Binocular combination in anisometropic amblyopia. *Journal of Vision.* 2009;9(3).
3. American Academy of Ophthalmology. *Pediatric ophthalmology and strabismus.* San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2011. xvi, 454 p. p.
4. Daw NW. Critical periods and amblyopia. *Arch Ophthalmol.* 1998;116(4):502-5.
5. Kani W. Stereopsis and spatial perception in amblyopes and uncorrected ametropes. *Br J Ophthalmol.* 1978;62(11):756-62.
6. Von Noorden GK, Campos EC. *Binocular vision and ocular motility : theory and management of strabismus.* 6th ed. St. Louis, Mo.: Mosby; 2002. xvi, 653 p. p.
7. Visedo F. Detección precoz de los trastornos de la refracción y ambliopía *Pediatría Integral.* 2005:419-25.
8. Çakır B, Bursalı Ö, Özmen S, Aksoy N, Babashli T, Alagöz G. Factors influencing stereopsis in patients with both refractive accommodative esotropia and amblyopia. *Int Ophthalmol.* 2019;39(6):1263-7.
9. Sharma P. The pursuit of stereopsis. *J AAPOS.* 2018;22(1):2.e1-2.e5.
10. Adams WE, Leske DA, Hatt SR, Holmes JM. Defining real change in measures of stereoacuity. *Ophthalmology.* 2009;116(2):281-5.
11. Richardson SR, Wright CM, Hrisos S, Buck D, Clarke MP. Stereoacuity in unilateral visual impairment detected at preschool screening: outcomes from a randomized controlled trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2005;46(1):150-4.
12. Wallace DK, Lazar EL, Melia M, Birch EE, Holmes JM, Hopkins KB, et al. Stereoacuity in children with anisometropic amblyopia. *J AAPOS.* 2011;15(5):455-61.
13. Levi DM, Knill DC, Bavelier D. Stereopsis and amblyopia: A mini-review. *Vision Res.* 2015;114:17-30.
14. Sharma U, Panda S, Balekudaru S, Lingam V, Bhende P, Sen P. Outcomes of rhegmatogenous retinal detachment surgery in eyes with pre-existing glaucoma drainage devices. *Indian J Ophthalmol.* 2018;66(12):1820-4.
15. Fu J, Li SM, Li JL, Li SY, Liu LR, Wang Y, et al. Screening for amblyopia among grade-1 students in primary school with uncorrected vision and stereopsis test in central China. *Chin Med J (Engl).* 2013;126(5):903-8.
16. Weakley DR. The association between nonstrabismic anisometropia, amblyopia, and subnormal binocularity. *Ophthalmology.* 2001;108(1):163-71.
17. Dobson V, Miller JM, Clifford-Donaldson CE, Harvey EM. Associations between anisometropia, amblyopia, and reduced stereoacuity in a school-aged population with a high prevalence of astigmatism. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2008;49(10):4427-36.
18. Parra A. Tamización de ambliopía en cuidado primario. *Univ Med.* 2009;50 (2):11.