

Comparación de la efectividad de los optotipos Snellen y Bailey Lovie para medir la agudeza visual en pacientes entre cinco y doce años con ambliopía refractiva y ambliopía estrábica¹

Nancy P. Molina M.*

RESUMEN

La cartilla de Snellen es el optotipo para la determinación de la agudeza visual más usado en nuestro medio, actualmente se considera que algunos de sus factores de diseño hacen que las mediciones sean más confiables en ojos normales que en ojos ambliopes. Ya que la ambliopía es responsable de la pérdida visual, en más personas que todas las enfermedades y traumas juntos, antes de los cuarenta y cinco años, es notorio que su diagnóstico, tratamiento y seguimiento son de gran importancia clínica. **Objetivo:** comparar la efectividad de los *optotipos* Snellen y Bailey Lovie para medir agudeza visual en pacientes entre cinco y doce años con ambliopía refractiva y ambliopía estrábica. **Materiales y Métodos:** se seleccionaron los pacientes con base a los criterios de inclusión. Los padres firmaron el consentimiento informado aprobando la participación de sus hijos en la investigación. La muestra estuvo conformada por cuarenta pacientes (20 pacientes con ambliopía estrábica y 20 con ambliopía refractiva) que acudieron a la Unidad de Optometría pediátrica y entrenamiento visual en el Instituto de Investigaciones Optométricas de la Universidad de La Salle. Se evaluó el estado

de la agudeza visual de lejos en todos los pacientes de la muestra con cada cartilla controlando los parámetros de distancia, iluminación y luminancia y se registraron los resultados en la Historia Clínica en unidades logMAR. El análisis estadístico se realizó a través de la prueba de correlación de Pearson y la t student. Al observar una tendencia similar entre los resultados de ambos grupos de pacientes la información se manejó de manera consolidada. **Resultados:** el análisis estadístico mostró un grado de correlación alto para ambos test al medir la agudeza visual en cada ojo y en ambos ojos. De la misma manera la estadística revela que existe diferencia significativa entre la medición realizada con Snellen y la realizada con el optotipo de Bailey Lovie con y sin corrección en cada ojo. **Conclusiones:** aunque el grado de correlación entre los resultados de agudeza visual con los dos test es alta, existe una diferencia significativa entre los resultados, mostrándose una aparente sobreestimación de la agudeza visual con el optotipo de Snellen, por lo que se considera que este optotipo no fue confiable para medir la agudeza visual en los pacientes de la muestra.

Palabras clave: ambliopía, agudeza visual, Snellen, Bailey Lovie.

¹ Investigación financiada por la Universidad de La Salle.

* Optómetra de la Universidad de La Salle Especialista en Pedagogía y Docencia Universitaria de la Universidad San Buenaventura. Docente Investigadora de la Universidad de La Salle. Grupo Gerencia y Administración de la Salud Visual y Ocupacional.
Correo electrónico: nmolina@lasalle.edu.co

Fecha recibido: 14 de febrero de 2008.

Fecha de aprobación: 7 de marzo de 2008.

COMPARISON OF THE EFFICIENCY OF THE SNELLEN AND BAILEY LOVIE OPTOTIPES TO MEASURE THE VISUAL ACUITY IN PATIENTS WITH REFRACTIVE AMBLYOPIA DIAGNOSE BETWEEN 5 AND 12 YEARS

ABSTRACT

Snellen's chart is the most wide used for the determination of the visual acuity in our country, at present many authors had find that some of the factors of design can lead to more reliable measurements in normal eyes that in eyes with amblyopia. Since the amblyopia is responsible for the visual loss in more persons that all the diseases and united traumas, before forty five years, is well-known that its diagnosis, treatment and follow-up has clinical importance.

Objective Comparing the efficiency of the optotypes Snellen and Bailey Lovie to measure visual acuity in patients between 5 and 12 years of age with refractive amblyopia. **Methods and Materials** Patients were selected following certain inclusion criteria. Sample was composed by 40 patients (20 refractive amblyopes and 20 strabismic amblyopes) who came to the Unit of pediatric Optometry and visual training in the Optometric Research Institute of the La Salle University There was measured the Far visual acuity in all the patients of the sample with each

chart and the results were registered in Clinical record in logMAR units. There was a similarity in the statistical findings in both groups of patients and the results were analyzed as a unique group The statistical analysis calculated by Pearsons correlation test shows a high degree of correlation for both tests in each eye. Nevertheless the statistics reveals that there exists significant difference between the measurement realized with Snellen and the realized with Bailey Lovie's chart with and without glasses in each eye. **Conclusions** there is a high degree of correlation between the measurements realized with the Snellen and Bailey Lovie charts in the refractive and strabismic amblyopyopes between 5 and 12 years, nevertheless there is significant difference between the measurement with both charts, showing an apparent overestimation of the visual acuity with Snellen's chart, therefore this chart is not appropriate for measuring visual acuity in this group of patients because its results are not reliable.

Key words: Amblyopia, visual acuity, Snellen chart, Bailey Lovie chart

INTRODUCCIÓN

La ambliopía es la disminución uni o bilateral de la agudeza visual causada por un patrón de deprivación visual o una interacción binocular anormal, cuyas causas no pueden ser detectadas en el examen físico del ojo y que en algunos casos es reversible por medio de causas terapéuticas (Von Noorden 1998).

Clínicamente, se considera que el paciente es ambliope si su agudeza visual con prescripción óptica es menor de 20/30 o cuando presenta una diferencia de agudeza visual de un ojo con respecto al otro de dos líneas de letras en la cartilla de Snellen (Griffin 2002).

La severidad de la ambliopía se determina con base en la agudeza visual, considerándose leve cuando la visión con corrección está entre 20/30 y 20/70, moderada cuando la agudeza visual con corrección está entre 20/80 y 20/120 y severa cuando la agudeza visual con corrección es menor a 20/120 (Griffin 2002).

Hoy en día se considera que la ambliopía es responsable de la pérdida visual en más personas que todas las enfermedades y traumas juntos, antes de los cuarenta y cinco años (Von Noorden 1998).

Resulta lógico que en este mundo de crecientes demandas visuales, la ambliopía se transforma en un problema social y económico; se estima, con base en estudios aislados, que existen cinco millones de ambliopes en Estados Unidos, dado que la prevalencia estimada es de 2 a 2,5% de la población (Von Noorden 1998).

En Colombia, la prevalencia de ambliopía podría estar cerca del 2,67% según un estudio llevado a cabo en el Instituto de Investigaciones Optométricas de la Universidad de La Salle en Bogotá, (Figueroa 2003); sin embargo, es necesario realizar otras investigaciones cuyo resultado represente la prevalencia de esta alteración en nuestro país.

Las limitaciones visuales asociadas a la ambliopía y su incidencia en el contexto escolar y laboral, han determinado que las características, clases, diagnóstico y tratamiento de esta alteración sigan siendo objeto de estudio como lo demuestran las investigaciones sobre la función visual en ambliopes refractivos (por anisometropía) y ambliopes estrábicos (Guttman 2004).

Existen diversos factores a tener en cuenta en el estudio de la función visual en ambliopes, pero sin duda es la agudeza visual y su medición, el que atrae la atención de los investigadores, debido a que a través de ésta se realiza el diagnóstico de la ambliopía.

La determinación de la agudeza visual depende del uso de cartillas diversas y la efectividad que muestren para medir este parámetro en los pacientes, determinará un adecuado diagnóstico, oportuno tratamiento y estricto seguimiento.

La cartilla para la evaluación de la agudeza visual comúnmente utilizada en nuestro medio es la de Snellen debido a que es familiar y de fácil reconocimiento para los pacientes. Sin embargo, desde su creación en 1862, ha tenido pocas variaciones y presenta diferentes limitaciones en su diseño tales como: diferencia entre el número de letras en cada fila, amontonamiento de las mismas en las filas inferiores y carencia de relación sistemática de espacio entre líneas y letras; por lo tanto, la tarea requerida en cada nivel cambia para el paciente, lo cual puede dar origen a variación en los resultados de examen optométrico (Doshi 1998).

La literatura documenta, que la dificultad creciente con el optotipo de Snellen es substancialmente mayor en los ojos ambliopes, dado que es característica en estos la inhabilidad para discriminar letras que están muy unidas (Von Noorden 1998) debido al fenómeno de interacción de contornos (Irvine 1948, Stuart y Burian 1962, Flom *et al.* 1963 citados por

Von Noorden, 1998); por tal motivo se afirma que las mediciones de agudeza visual con cartilla Snellen son más confiables en ojos normales que en ojos ambliopes (Borish 1970 citado por Benjamin 1998).

Por este motivo, diferentes autores (Friendly *et al* 1990, Brown & Lovie 1993, Geer & Westall 1996, McGraw *et al.* 2000, Hazel & Elliott 2002, Simmers *et al.* 1997 y Vision in Preschoolers (VIP) Study Group 2003) se han dado a la tarea de utilizar otros test (Sheridan Gardner, Bailey Lovie, Cardiff, Glasgow, PVE, Bailey Lovie Ferris, Regan, Waterloo y ETDRS, entre otros) que muestren mayor confiabilidad y efectividad para medir la agudeza visual en ojos ambliopes.

Varios autores reportan la confiabilidad y utilidad de la cartilla de Bailey Lovie para la evaluación de pacientes ambliopes (Torres *et al.* 1990, Friendly *et al* 1990, Rodríguez y Lara 1991, Geer y Westall 1996, McGraw *et al.* 2000) resultados atribuibles a los principios en que está basada ésta (progresión logarítmica de tamaño, igual número de letras y legibilidad igual o similar en cada nivel, además de un método para dar crédito a cada letra adicional leída correctamente) ya que supera las falencias de diseño que presenta la cartilla Snellen.

Teniendo en cuenta la amplia utilización de la cartilla de Snellen por parte de optómetras y oftalmólogos en Colombia y otros países, y que el resultado de evaluación de la agudeza visual es un factor trascendental para el diagnóstico de la ambliopía, es necesario determinar si las limitaciones de diseño que presenta la cartilla Snellen alteran el resultado de la misma, lo cual dificultaría el preciso diagnóstico y seguimiento de los casos.

El objetivo de esta investigación fue hacer un estudio comparativo entre los optotipos Snellen y Bailey-Lovie para determinar si existía diferencia significativa entre las medidas de agudeza visual en visión lejana

en pacientes entre cinco y doce años con ambliopía refractiva y estrábica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio comparativo de la agudeza visual medida con dos optotipos de visión lejana en 40 pacientes, 20 con ambliopía refractiva y 20 con ambliopía estrábica con edades entre cinco y doce años que acudieron a consulta a la Unidad de Optometría pediátrica y entrenamiento visual del Instituto de Investigaciones Optométricas de la Universidad de La Salle. Antes de comenzar el estudio se realizó una prueba piloto con 10 pacientes para probar el formato de historia clínica y se hicieron las modificaciones pertinentes. Se explicó a los padres el procedimiento, la forma de participación de sus hijos en el estudio y en aprobación firmaron el consentimiento informado.

Entre los criterios de selección de la muestra se tuvo en cuenta: la edad, el estado de salud general (documentado por el acudiente), la disposición de colaboración en la realización de los test, que el segmento anterior y posterior estuvieran libres de patología, estar utilizando la mejor corrección, tener diagnóstico confirmado de ambliopía refractiva (AV. con su mejor corrección entre 20/30 y 20/70) o moderada (AV con su mejor corrección entre 20/80 y 20/120), reconocer claramente las letras del alfabeto y no estar realizando en el momento ningún tipo de entrenamiento o terapia visual activa o pasiva.

Las mediciones de agudeza visual se realizaron con los optotipos Snellen letras y el Optotipo de Bailey Lovie número 4 de alto contraste en visión lejana, verificando cada vez la distancia, la iluminación (500 a 1000 lux) con el luxómetro y la luminancia con el fotómetro (80 a 320 cd/m²), el paciente permaneció sentado confortablemente durante el examen. Se explicó el procedimiento, se midió primero la agudeza visual sin corrección y luego con corrección,

primero se midió en el ojo de menor agudeza visual si se conocía con el fin de evitar la memorización. Se cubrió el ojo derecho o izquierdo del paciente con un parche pirata, se verificó que el parche no quedara muy ajustado, se pidió al paciente que leyera la letra más pequeña que pudiera ver en la cartilla, se monitoreó continuamente la expresión y reacción del paciente, y no se le permitió destaparse el ojo ocluido. Una vez leyó la que el pensaba era la letra más pequeña, se le incitó a que leyera la siguiente fila, se suspendió el test cuando el paciente falló cuatro veces en una línea de 5 letras en Bailey Lovie y el 90% de las letras de la línea en Snellen, y se tomó como dato de agudeza visual el correspondiente a la línea en la que leyó correctamente todas las letras. Se repitió la medición para el otro ojo y para ambos ojos (Elliot 2003).

Para el análisis estadístico se realizó una exploración de la información para determinar el comportamiento de la población de estudio por grupo y se introdujeron los datos en el programa SPSS. El trabajo estadístico incluyó el análisis descriptivo, ANOVA y el uso de estimadores estadísticos. Los resultados de agudeza visual Snellen se convirtieron a medidas logMAR con el fin de poder contrastarlos con los resultados de Bailey Lovie. Se calculó el grado de correlación entre los resultados de los dos test a través del coeficiente de correlación de Pearson y se estimó la existencia o no de diferencia significativa por medio de la t student.

A partir del análisis estadístico se concluyó que la tendencia fue similar en ambos grupos (ambliopes refractivos y ambliopes estrábitos) por tanto se decidió agrupar la muestra y analizarla en forma consolidada.

RESULTADOS

La distribución de la muestra por grupos etáreos fue así: el 25% (10 pacientes) tenía 8 años; el 17,5% (7 pacientes) 7 años; el 12,5% (5 pacientes) 5 años; el 12,5% (5 pacientes) 9 años. Un 30% (12 pacientes) tenía entre 10 y 11 años y el 10% (4 pacientes) tenía 12 años.

En cuanto a la distribución por escolaridad, el 25% de la muestra (10 pacientes) cursaba primero de primaria, el 22,5% (9 pacientes) tercero, el 15% (6 pacientes) grado sexto, el 12,5% (5 pacientes) grado cuarto, 7,5% (3 pacientes) quinto. El 2% (2 pacientes) cursaba Kinder, el 4% (4 pacientes) cursaba segundo y 1% (1 paciente) octavo grado.

Con el fin de determinar el grado de correlación entre los resultados obtenidos con ambas cartillas se calculó el coeficiente de correlación de Pearson, siendo de 0,889 para Snellen–Bailey Lovie sin corrección en el ojo derecho y de 0,863 para Snellen–Bailey Lovie con corrección en el mismo ojo (Tabla 1). Los resultados del ojo izquierdo siguen la misma tendencia, siendo el coeficiente de correlación de 0,817 para Snellen–Bailey Lovie sin corrección y de 0,633 para Snellen–Bailey Lovie con corrección (Tabla 2). Para ambos ojos el grado de correlación entre las mediciones de los dos test es alto, lo que implica que los valores son cercanos pero no son iguales.

TABLA 1. CORRELACIÓN DE PEARSON SNELLEN – BAILEY LOVIE OJO DERECHO CON Y SIN CORRECCIÓN

		SC_SNELLEN_OD	SCBAILEY_OD	CC SNELLEN_OD	CC BAILEY_OD
SC_SNELLEN_OD	Correlación de Pearson	1	0,889(**)	0,728(**)	0,680(**)
	Sig. (bilateral)		0,000	0,000	0,000
	N	40	40	40	40
SCBAILEY_OD	Correlación de Pearson	0,889(**)	1	0,722(**)	0,732(**)
	Sig. (bilateral)	0,000		0,000	0,000
	N	40	40	40	40
CCSNELLEN_OD	Correlación de Pearson	0,728(**)	,722(**)	1	0,863(**)
	Sig. (bilateral)	0,000	,000		0,000
	N	40	40	40	40
CCBAILEY_OD	Correlación de Pearson	0,680(**)	,732(**)	0,863(**)	1
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	
	N	40	40	40	40

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

TABLA 2. CORRELACIÓN DE PEARSON SNELLEN – BAILEY LOVIE OJO IZQUIERDO CON Y SIN CORRECCIÓN

		SC_SNELLEN_OI	SC BAILEY_OI	CC SNELLEN_OI	CC BAILEY_OI
SC_SNELLEN_OI	Correlación de Pearson	1	0,817(**)	0,529(**)	0,580(**)
	Sig. (bilateral)		0,000	0,000	0,000
	N	40	40	40	40
SCBAILEY_OI	Correlación de Pearson	0,817(**)	1	0,633(**)	0,748(**)
	Sig. (bilateral)	0,000		0,000	0,000
	N	40	40	40	40
CCSNELLEN_OI	Correlación de Pearson	0,529(**)	0,633(**)	1	0,854(**)
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000		0,000
	N	40	40	40	40
CCBAILEY_OI	Correlación de Pearson	0,580(**)	0,748(**)	0,854(**)	1
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	
	N	40	40	40	40

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Por otro lado, se utilizó la t student para calcular la existencia o no de diferencia significativa en los resultados de los dos optotipos, el valor de t y el nivel crítico p (0,019) para Snellen–Bailey Lovie sin corrección en el ojo derecho y 0,000 para Snellen-

Bailey Lovie con corrección en el mismo ojo, siendo inferior a 0,05 (Tabla 3). En el ojo izquierdo, el valor de t y el nivel crítico p (0,041) para Snellen – Bailey Lovie sin corrección y 0,01 para Snellen-Bailey Lovie con corrección es inferior a 0,05 (Tabla 4).

TABLA 3. DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON SNELLEN - BAILEY LOVIE (OJO DERECHO CON Y SIN CORRECCIÓN)

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. bilateral
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	SC SNELLEN OD SC BAILEY OD	-0,04400	0,11361	0,01796	-0,08033	-0,00767	-2,449	39	0,019
Par 2	CC SNELLEN OD CC BAILEY OD	-0,06950	0,11449	0,01810	-0,10611	-0,03289	-3,839	39	0,000

TABLA 4. DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS SNELLEN - BAILEY LOVIE (OJO IZQUIERDO SIN CORRECCIÓN Y CON CORRECCIÓN)

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. bilateral
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	SC SNELLEN OI SC BAILEY OI	-0,04450	0,13293	0,02102	-0,08701	-0,00199	-2,117	39	0,041
Par 2	CC SNELLEN OI CC BAILEY OI	-0,07250	0,12176	0,01925	-0,11144	-0,03356	-3,766	39	0,001

Los resultados de ojo derecho y ojo izquierdo con y sin corrección llevan al rechazo de la hipótesis nula “no hay diferencia significativa entre los resultados de agudeza visual obtenido con ambos test”, decisión que también se hubiera podido tomar fijándose sólo en el intervalo de confianza construido sobre la diferencia de medias, que no contiene el valor de cero, de lo que se deduce que existe diferencia significativa entre las mediciones. En las figuras 1 y 2 se observa la relación entre las mediciones de agudeza visual, en unidades logMAR con las cartillas Snellen y Bailey lovie mostrando una tendencia positiva que indica la diferencia entre las mediciones.

FIGURA 1. SNELLEN - BAILEY LOVIE CON CORRECCIÓN OJO DERECHO. LAS UNIDADES ESTÁN EXPRESADAS EN EL SISTEMA LOGMAR

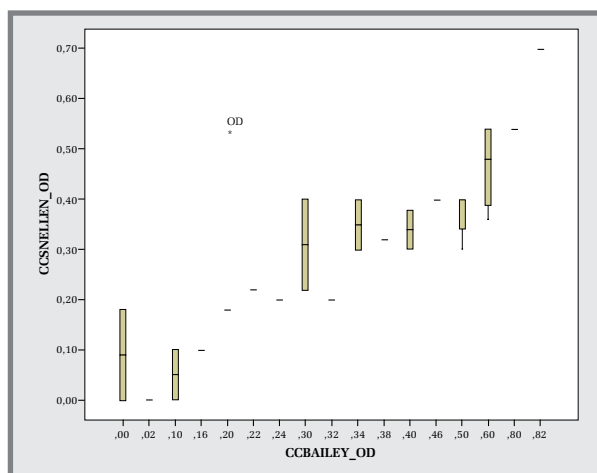
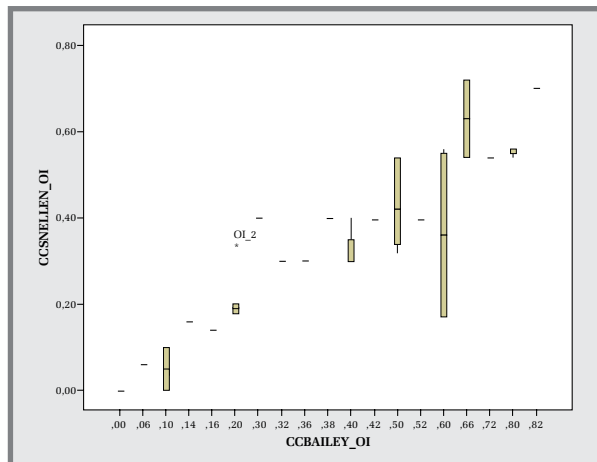


FIGURA 2. SNELLEN - BAILEY LOVIE CON CORRECCIÓN
OJO IZQUIERDO
LAS UNIDADES ESTÁN EXPRESADAS EN EL SISTEMA
LOGMAR



DISCUSIÓN

El análisis estadístico muestra un grado de correlación alto entre los resultados de agudeza visual obtenidos con las dos cartillas; sin embargo, aunque los valores son cercanos, se encontró diferencia significativa entre los resultados, siguiendo la misma tendencia en los ambliopes refractivos y en los ambliopes estrábi-cos: en promedio los resultados de agudeza visual son mayores con Snellen que los obtenidos con Bailey Lovie y esta diferencia se hace más evidente en los pacientes con ambliopía moderada.

La sobreestimación en los resultados está directamente relacionada con el hecho de que los pacientes con ambliopía moderada por su disminuida agudeza visual, sólo podrán leer los niveles superiores de la cartilla Snellen y, por lo tanto, requerirán leer menos letras debido al diseño de la misma (Doshi 1998 y Stewart 2004).

En los pacientes con ambliopía leve, la diferencia en los resultados es menor, pero se observó que con la

cartilla Snellen los resultados siguen siendo mejores que los obtenidos con el optotipo de Bailey Lovie, lo cual no es coherente con lo expresado por Doshi (1998) y Stewart (2004).

A partir de los resultados estadísticos así como de la experiencia clínica derivados de la investigación, se observó que el optotipo de Snellen no es confiable para medir la agudeza visual en ambliopías leves y moderadas en coherencia con lo expresado por varios autores Von Noorden (1998), Borish (1970), Stuart y Burian (1962), Flom *et al* (1963) e Irvine (1948) citados por Von Noorden.

La aparente sobreestimación de la agudeza visual obtenida con el optotipo de Snellen hace que este no sea confiable para la medición de la agudeza visual ambliopes, mientras que la cartilla de Bailey Lovie se ha establecido como una alternativa más confiable para la medición de la agudeza visual en ambliopes, resultados atribuibles a su diseño (McGraw *et al* 2000, Geer & Westall 1996, Rodríguez & Lara 1991, Torres *et al* 1990 y Friendly *et al* 1990 y Hussain *et al* 2006).

Aunque los resultados de esta investigación no permiten concluir que es prioritaria la implementación de las cartillas logMAR, autores como McGraw *et al.* (2000) mencionan como ventaja diferencial de estas cartillas su precisión en la medición de la agudeza visual, factor que es clave en la detección y el seguimiento del tratamiento de la ambliopía.

CONCLUSIONES

Existe un alto grado de correlación entre las mediciones realizadas con los optotipos Snellen y Bailey Lovie en los pacientes ambliopes refractivos entre cinco y doce años lo que implica que los valores de agudeza visual son cercanos.

Existe diferencia significativa entre los resultados de agudeza visual obtenidos con Snellen y Bailey Lovie.

La agudeza visual medida con Snellen es mejor que la agudeza visual medida con Bailey Lovie en los pacientes ambliopía leve y especialmente en los pacientes con ambliopía moderada, ya que por su disminuida agudeza visual, sólo podrán leer los niveles superiores de la cartilla Snellen y, por lo tanto, requerirán leer menos letras debido al diseño de la misma.

RECOMENDACIONES

Dado que el optotipo de Snellen hace una aparente sobreestimación de la agudeza visual en los ambliopes debe buscarse un test alternativo para medir este parámetro en estos pacientes.

Se recomienda utilizar optotipos logMAR para la evaluación y seguimiento de la agudeza visual en los

pacientes ambliopes, así como implementar su uso en la práctica clínica diaria y en la investigación.

Es preciso realizar nuevos estudios que permitan estandarizar el uso de cartillas logMAR en pacientes pediátricos de diferentes edades.

AGRADECIMIENTOS

A La Universidad de La Salle por financiar el presente proyecto de investigación. A las Directivas y al Comité de Investigaciones de la Facultad de Optometría por su soporte en este proceso. Al Director del Instituto de Investigaciones Optométricas por su decidido apoyo. A los pacientes que participaron en este estudio, ya que sin su colaboración no hubiera sido posible la realización del mismo. Al Gerente General de OFRO LTDA, por su ayuda en la importación del test de Bailey Lovie.

BIBLIOGRAFÍA

- Hussain B, Saleh GM, Sivaprasad S, Hammond CJ. 2006. Changing from Snellen to LogMAR: debate or delay? *Clin Experiment Ophthalmol.* 34(1):6-8.
- Benjamin, William. *Borishs Clinical Refraction.* Saunders Company.1998. USA
- Brown B, Lovie-Kitchin J. 1993. Repeated visual acuity measurement: establishing the patient's own criterion for change. *Optom Vis Sci.* 70(1):45-53.
- Doshi S, Harvey W, 2003. *Investigative Techniques and Ocular examination.* Butterworth Heinemann.
- Elliot D. *Clinical Procedures in Primary Eye Care.* Butterworth Heinemann. Second Edition. 2003
- Figuroa, L. Prevalencia de ambliopía refractiva en niños de tres a ocho años atendidos en la Unidad de Pediatría del I.I.O. de la Universidad de la Salle durante los últimos tres años. 2003. Informe final de Investigación Universidad de La Salle.
- Friendly, Ds, Jafar, Ms Y Morillo, DL. 1990. A comparative study of grating and recognition visual acuity testing in children with anisometropic amblyopia without strabismus *Am J Ophthalmol.*110(3):293-9.
- Geer, I Y Westall, CA. 1996. Comparison of Two Preferential Looking Tests in the Detection of Amblyopia The Board of Regents of the University of Wisconsin System
- Geer, I Y Westall CA. A 1996. Comparison of tests to determine acuity deficits in children with amblyopia. *Ophthalmic Physiol Opt.* 16(5):367-74.
- Griffin J. *Binocular Anomalies, Diagnosis and Vision Therapy.* 2002. Fourth Edition. Butterworth Heinemann, USA.

- Guttman, C. 2004. Forms of amblyopia can be identified by varying patterns of visual deficits. *Ophthalmology Times Cleveland*:Sep 1, Vol. 29, Iss. 17, p. 24 (1 pp.)
- Hazel Ca, Elliott Db. 2002. The dependency of log-MAR visual acuity measurements on chart design and scoring rule. *Optom Vis Sci.* 79(12):788-92.
- Mcgraw, Pv, Winn, B, Gray, Ls, Elliott, Db. 2000. Improving the reliability of visual acuity measures in young children. *Ophthalmic and Physiological Optics* 20:173-184.
- Moseley, Memak, Felder, 2002. Alistair. Amblyopia: a multidisciplinary approach.. Butterworth Heinemann. Inglaterra.
- Rodríguez, C. Lara, M. Comparación de los datos de agudeza visual en pacientes ambliopes según el Optotipo de Snellen y Bailey Lovie .Tesis de Grado Universidad de la Salle.1990
- Simmers A, L, Spowart K, 1997. Screening for amblyopia: a comparison of paediatric letter tests. *Br J Ophthalmol.* 81 (6):465-9.
- Stewart, C. 2004. "LogMAR vs. Snellen Visual Acuity Measurements: Improved Accuracy for the Detection of Subnormal Vision and Change?," *Eye News*, Vol. 11, No. 2, August/September
- Torres A. 1990. Método de límites para la toma de agudeza visual en pacientes con ambliopía funcional. Tesis de Grado Universidad de la Salle.1990
- Vision in Preschoolers (VIP) Study Group 2003. Visual acuity results in school-aged children and adults: Lea symbols chart versus Bailey-Lovie chart. *Optom Vis Sci* 80: 650-654.
- Von Noorden, Gunter 1998. Binocular Vision and Ocular Motility, Theory and management of Strabismus. 5 Ed. 6. Mosby Inc. USA.