

Valores normales de agudeza visual en niños entre tres y seis años de la localidad de Chapinero en la ciudad de Bogotá

Normal Visual Acuity Values in Children between the Ages of Three and Six in the Chapinero Locality in Bogota

NANCY PIEDAD MOLINA MONTOYA*
LUISA FERNANDA FIGUEROA OLARTE**

RESUMEN

Introducción: en Colombia aún no se han determinado valores de referencia de agudeza visual en población infantil, por esta razón se interpretan estos parámetros con base en los valores reportados para las poblaciones infantiles norteamericana y europea. **Objetivo:** determinar los valores normales de agudeza visual en niños entre tres y seis años en la localidad de Chapinero de Bogotá. **Materiales y métodos:** el estudio fue observacional descriptivo de corte transversal. Se incluyeron 385 niños con base en los criterios de inclusión. Se midió la agudeza visual con Lea symbols y HOTV de alto contraste. La información fue procesada con el programa de SPSS 19. **Resultados:** el rango de agudeza visual para todo el grupo fue de 0,2 (20/32) a -0,2 (20/12,5) con una mediana de 0,0 (20/20). Los percentiles cinco y 95 para el grupo de tres años fueron -0,2 y 0,2; para el grupo de cuatro años fueron -0,1 y 0,2; para el grupo de cinco años fueron -0,1 y 0,1, y para el grupo de seis años -0,2 y 0,1. **Conclusiones:** el presente estudio reporta valores de normalidad de agudeza visual en una población escolar de niños sin error refractivo significativo u otras anomalías oculares.

Palabras clave:

agudeza visual, valores de referencia, visión, preescolares.

ABSTRACT

Introduction: visual acuity reference values in children have yet to be determined in Colombia, which is why these parameters are interpreted according to the values reported for child population in Europe and the United States. **Objective:** To determine the normal visual acuity values in children between the ages of three and six in the Chapinero locality in Bogota. **Materials and Methods:** the study was observational, descriptive and cross-sectional. Three hundred and eighty-five (385) children were included, based on the inclusion criteria. Visual acuity was measured with high contrast Lea symbols and HOTV. The information was processed with the SPSS 19 program. **Results:** The visual acuity range for the entire group was from 0.2 (20/32) to -0.2 (20/12.5) with an average of 0.0 (20/20). The 5th and 95th percentiles for the group of three-year-old children were -0.2 and 0.2; -0.1 and 0.2 for the group of four-year-old children; -0.1 and 0.1 for the group of five-year-old children; and -0.2 and 0.1 for the group of six-year-old children. **Conclusions:** This study shows normal visual acuity values in a school child population without any significant refractive errors or any other ocular abnormalities.

Keywords:

visual acuity, reference values, vision, preschool.

* Optómetra. MSc. en Ciencias de la Visión. Docente investigadora, programa de Optometría, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de La Salle. Grupo de Investigación Optometría Pediátrica.

** Optómetra. Magíster en Docencia. Docente investigadora, programa de Optometría, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de La Salle. Grupo de Investigación Optometría Pediátrica.

INTRODUCCIÓN

Los resultados de las pruebas de agudeza visual, así como de otros test de la historia clínica, deben compararse con un valor de referencia o de normalidad con el fin de ser interpretados. El valor de referencia es un término usado en el contexto de las ciencias de la salud para denotar un valor utilizado como parámetro para interpretar los resultados de pruebas, especialmente de laboratorio: Taylor denomina valores de referencia al conjunto de resultados de pruebas que se obtienen de una población de referencia; Gräsbeck y Saris introdujeron el término “valores de referencia” con el fin de evitar el problema en torno al concepto de “valores normales” (Sunderman, 1975).

Es común encontrar en el área de optometría estudios que reportan valores de referencia de diferentes funciones visuales que utilizan términos sinónimos como valores normales, datos normativos, intervalos de referencia y valores de normalidad, todos estos para referirse a los parámetros que deben utilizarse para interpretar los resultados de las pruebas.

Las investigaciones para hallar valores de referencia de agudeza visual realizadas en otros países

se resumen en la tabla 1. Pan et ál. (2009), en su estudio poblacional con niños de tres a seis años, no encontraron diferencias significativas en la agudeza visual relacionadas con el género y la etnia; sin embargo, en Colombia aún no se han determinado valores de referencia para agudeza visual y otras funciones en población infantil. Es imprescindible, por lo tanto, reportar los estudios realizados en nuestro medio que permitan construir un marco de referencia propio, como punto de partida para la interpretación de los datos clínicos del examen optométrico en nuestra población y contrastar estos hallazgos con los existentes, con el fin de establecer estándares para evaluar la agudeza visual en la población infantil.

DISEÑO DE CARTILLAS DE AGUDEZA VISUAL

SNELLEN

La cartilla original de Snellen (Snellen, 1862) tenía siete niveles diferentes de tamaño. Solo había una letra en el nivel de mayor tamaño y el número de cada nivel se incrementaba progresivamente a siete letras y un número como secuencia en el tamaño más pequeño. La secuencia espacial era

TABLA 1. Datos normativos de agudeza visual en niños entre dos y siete años de edad, evaluados con diferentes test

EDAD (AÑOS)	ESTUDIO	TEST	NÚMERO DE PARTICIPANTES	RESULTADOS
2-7	Becker, Hübsch, Gräf y Kaufmann (2002)	Cartilla Lea symbols	385	Rango de 0,1 a 2,0 (mediana 1,25) en todo el grupo
3			37	Media 0,08 (20/24)
4	Drover Feliuss, Cheng, Morale, Wyatt y Birch (2008)	Eva Etdrs o HOTV	182	Media 0,08 (20/24)
5			47	Media 0,03 (20/21)
6			34	Media -0,03 (20/19)
3	Pan Tarczy-Hornoch, Cotter, Ge, Borchert, Azen et ál. (2009)	Eva HOTV	460	Media 0,17 (20/29) DE 0,13
4			567	Media 0,08 (20/24) DE 0,11
5-6			595	Media = 0,02 (20/20) DE 0,09
5-6	Dobson Clifford-Donaldson, Green, Miller y Harvey (2009)	Cartilla Early Treatment Diabetes Retinopathy Study (ETDRS)	27	Media 0,16 (20/29) DE 0,10
5-6	Hargadon Twelker, Harvey, y Dobson (2010)	ETDRS	59	Media 0,04 (20/21) DE 0,075

Fuente: elaboración propia

20/200, 20/100, 20/70, 20/50, 20/40, 20/30, 20/20. Muchas modificaciones se hicieron a la cartilla original. A pesar de las significativas variaciones en el diseño original (selección de letras, progresión de tamaño, relaciones espaciales y número de letras en los diferentes niveles), es común aplicar el término Snellen a las cartillas que poseen una letra única en su nivel superior y un número de letras creciente y de menor tamaño en los niveles siguientes (Benjamin, 1998). Dada la colocación de las letras en Snellen, estas pueden distribuirse en una cartilla rectangular. El diseño Snellen se caracteriza por tener diferente número de letras en cada fila: en las líneas las letras están más amontonadas que en aquellas de la parte superior de la cartilla y el espacio entre letra y letra y fila y fila no guarda relación sistemática con el ancho y alto de las letras. Así, la tarea requerida para el paciente cambia a lo largo de la cartilla (Doshi y Harvey, 2003).

PRINCIPIOS DE DISEÑO BAILEY LOVIE¹

Bailey y Lovie (1976) propusieron una serie de principios para el diseño de cartillas de agudeza visual, que hicieron que la tarea fuera esencialmente la misma en cada nivel de tamaño, de manera que la diferencia de tamaño de las letras fuera la única variable significativa de un nivel al siguiente. La estandarización de la tarea requiere lo siguiente: una progresión de tamaño logarítmica (un valor constante de un nivel al otro), el mismo número de letras en cada nivel de tamaño y la legibilidad de las letras en cada tamaño debe ser igual o similar. Con estos principios de diseño ellos introdujeron el puntaje clínico en unidades LogMAR, así como un método para dar crédito a cada letra adicional leída correctamente.

DESIGNACIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL

La agudeza visual expresa el tamaño angular de la tarjeta más pequeña que puede ser resuelta por el

paciente, pero existen diferentes formas de expresar la cantidad angular.

EL MAR es expresado en minutos de arco e indica el tamaño angular del detalle más crítico dentro del optotipo que puede ser resuelto. Para letras el detalle más crítico se toma como 1/5 del alto de la letra. Para una agudeza visual de 20/20 o 6/6 el MAR es igual a 1 min arc; para 20/40 el MAR es 2 min arc; para 20/200 el MAR es 10 min arc. El MAR en minutos de arco es igual al recíproco de la agudeza visual decimal.

El logaritmo del MAR (LogMAR) (Bailey y Lovie, 1976) es el logaritmo común. Cuando la agudeza visual es 20/20 (6/6) el MAR es igual a 1 min arc, así que el LogMAR es igual a $\text{Log}_{10}(1,0) = 0,0$; para 20/40 (6/12) MAR = 2 min arc, así que $\text{LogMAR} = \text{Log}_{10}(2,0) = 0,30$; para 20/200 (6/60) MAR = 10 min arc; $\text{LogMAR} = \text{Log}_{10}(10) = 1,0$.

Cuando la agudeza visual es superior a 20/20 o 6/6, el LogMAR se hace negativo: por ejemplo para 20/16 (6/4,8) MAR = 0,8 min arc; $\text{LogMAR} = \text{Log}_{10} = -0,10$. Para las cartillas que tienen progresión de tamaño de 0,1 Log(unidades) y cinco letras por fila, a cada letra puede asignarse un valor de 0,002 en la escala LogMAR.

AGUDEZA VISUAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

Las tareas de agudeza visual para niños pequeños pueden dividirse en tres subtipos, de acuerdo a la naturaleza del estímulo usado (Rydberg et ál., 1999):

- *Agudeza visual de detección.* El estímulo debe ser detectado o distinguido del fondo.
- *Agudeza visual de resolución.* El patrón de estímulo debe ser resuelto como se hace con los test de mirada preferencial.

¹ Tomado de Benjamin (1998).

- *Agudeza visual de reconocimiento.* El estímulo debe ser reconocido por el sujeto, como se evalúa con los test de letras o símbolos.

La evaluación de la agudeza visual en preescolares se realiza con diferentes test, diseñados con base en la investigación, de acuerdo con la edad cronológica y con las características de los niños, con el fin de mejorar su aplicación y la confiabilidad de sus resultados.

TEST DE SÍMBOLOS DE LEA

Uno de los test utilizados en preescolares es el de símbolos de Lea, el cual fue desarrollado en 1976 y denominado así en honor a su inventora Lea Hyvärinen de Finlandia. Esta cartilla usa una serie de optotipos simbólicos: una manzana, una casa, un cuadrado y un círculo.

Estos cuatro símbolos fueron calibrados de forma cuidadosa, primero teniendo en cuenta la E direccional Snellen y posteriormente teniendo en cuenta la C de Landolt, como fue sugerido por la International Commission for Optics (ICO) Standard. Estos optotipos pueden ser presentados como caracteres aislados o como cartilla de pared (Duckman, 2006).

La cartilla de símbolos de Lea fue la primera desarrollada para evaluar la agudeza visual en pacientes pediátricos en escala logMAR. La agudeza visual de lejos se evalúa a tres metros de distancia, aunque cuando se va a evaluar a niños muy pequeños se puede realizar a dos metros, y en niños mayores la evaluación puede hacerse a seis metros.

Los símbolos de Lea tienen dos características importantes: emborronan igualmente y están calibrados con base en la C de Landolt. Hoy en día los símbolos de Lea están disponibles en muchos formatos diferentes, de tal manera que el niño puede ser evaluado a distancia o de cerca en presentaciones LogMAR, de manera verbal o por apareamiento (Duckman, 2006).

Para la evaluación de niños de cinco años y mayores, el test utilizado es el de visión lejana plegable de quince líneas. En estos test existen dos o tres juegos de símbolos en las líneas inferiores, con los cuales se pueden medir las agudezas visuales monocular y binocular, utilizando un juego diferente de símbolos, evitando de esta forma la memorización. Sin embargo, estas cartillas con diferentes juegos de símbolos en la parte inferior tienen un alto grado de dificultad para los niños de tres y cuatro años, para los que se recomienda la cartilla de diez líneas y solo un set de símbolos (Lea, s. f.).

TEST DE HOTV

El test de HOTV puede utilizarse para la evaluación de la agudeza visual en los niños de edad preescolar (ver figura 1, derecha), el cual está diseñado con cuatro letras: H, O, T y V en fuente sans-serif. Estas letras están representadas para ser igualmente reconocibles y máximamente distinguibles (Messina, 2006). La elección de las letras se hizo por su simetría alrededor de la línea media o eje vertical, de esta forma se evita la confusión debida a inversiones direccionales.

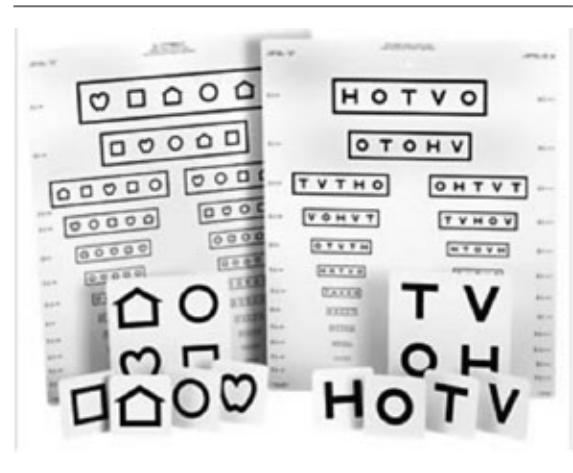


FIGURA 1. Cartilla de símbolos lineales preescolar Massachusetts

Fuente: Good-Lite (s. f.)

Se le enseñan primero los símbolos al niño utilizando tarjetas de demostración, y luego se realiza el examen con el optotipo (Messina, 2008).

COMPARACIÓN ENTRE LOS SÍMBOLOS DE LEA Y HOTV

Comparaciones entre el HOTV y el Lea han señalado que los dos test proveen resultados similares para niños de cuatro y cinco años de edad, sin embargo se consideró más fácil el examen con el Lea Test en niños de tres años (Hered et ál., 1997; The Vision in Preschoolers Study Group, 2003). Otros autores indican que en niños colaboradores entre tres y 3,5 años la agudeza visual monocular fue alta y similar con ambas cartillas (Cyert et ál., 2003).

El presente estudio pretendió determinar los valores normales o de referencia de agudeza visual en niños entre tres y seis años en la localidad de Chapinero de la ciudad de Bogotá, para lo cual se midieron los valores agudeza visual con las pruebas Lea Symbols y HOTV, y se construyó una tabla de normalidad para agudeza visual para que se usó como referencia para la evaluación de esta función.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue observacional descriptivo de corte transversal para evaluación de valores de referencia de agudeza visual en niños de tres a seis años. Se tomó una muestra de 385 niños que asistían a colegios y jardines de la localidad de Chapinero en la ciudad de Bogotá. Se incluyeron en el estudio niños sin enfermedad sistémica de base, estrabismo, alteraciones oculares ni corrección óptica, con defectos refractivos fisiológicos o emétopes (miopía menor o igual a 0,25 D, hipermetropía menor o igual a 1,00 D o astigmatismo menor o igual a 1,00, con base en el estudio realizado por Dobson et ál., 2009), nacidos a término con peso normal al nacer (entre 2500 y 4500 gr), desarrollo normal (documentado por los padres y confirmado por observación), con edades entre tres y seis años, cuyos padres aceptaron la participación en el estudio.

Para la recolección de los datos, se realizó un examen visual que incluyó: agudeza visual, examen

externo, examen motor, examen de fondo de ojo y retinoscopia bajo cicloplejía, con el fin de determinar la ausencia de patologías oculares, estrabismo y defectos refractivos no fisiológicos.

Los padres fueron informados acerca del estudio y se les pidió que reportaran si el niño había presentado enfermedades sistémicas u oculares o nacimiento prematuro, con el fin de determinar que el paciente era saludable y había nacido a término.

La agudeza visual se evaluó con las pruebas de símbolos Lea o HOTV de alto contraste (cartilla con símbolos lineales Preescolar de Massachusetts figura 1), con iluminación estandarizada. Según la edad, se utilizaron los símbolos Lea para niños de tres a tres años once meses, y HOTV para niños de cuatro años en adelante, de acuerdo con el protocolo de agudeza visual descrito en el estudio realizado por Dobson et ál. (2009).

La información se recolectó en un formato con variables sociodemográficas (edad y género), valores de agudeza visual con los test símbolos de Lea y HOTV, en el ojo derecho y el ojo izquierdo. La información fue sistematizada, procesada y analizada con el programa SPSS 19. La base de datos fue estandarizada por la investigadora. Tomando los ojos como unidades de observación se obtuvieron los estadísticos descriptivos para cada uno de los grupos de edad, así como percentiles cinco y 95 para determinar los rangos de normalidad en esa población.

RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 385 pacientes evaluados en cinco instituciones de la localidad de Chapinero en la ciudad de Bogotá: Colegio Americano, Hogar Nueva Granada, Comedor Comunitario San Isidro, Colegio Los Ángeles Helvetia y Clínica de Optometría de la Universidad de La Salle.

El 53,2% de la muestra (205 pacientes) correspondió al género masculino y el 46,8% (180 pacientes) al género femenino. El 12,7% de la muestra (29 niños y 20 niñas) estuvo conformado por pacientes de tres años cumplidos (36 a 47 meses), el 30,2% (63 niños y 53 niñas) por pacientes de cuatro años cumplidos (48 a 59 meses), el 23,9% (45 niños y 47 niñas) por pacientes de cinco años cumplidos (60 a 71 meses) y el 33,2% (68 niños y 60 niñas) por pacientes de seis años cumplidos (72 a 83 meses) (figura 2).

Se evaluaron 49 pacientes (98 ojos) con tres años de edad con el test símbolos de Lea: el 43% (43 ojos) presentó una agudeza visual de 0,0 (20/20), el 29,6% (29 ojos) una agudeza visual de 0,1 (20/25) y el 11,2% (11 ojos) una agudeza visual de -0,1 (20/16). La distribución de agudeza visual del porcentaje restante puede apreciarse en la figura 3. La agudeza visual mediana fue 0,0 (20/20) y los percentiles cinco y 95 -0,2 y 0,2 respectivamente.

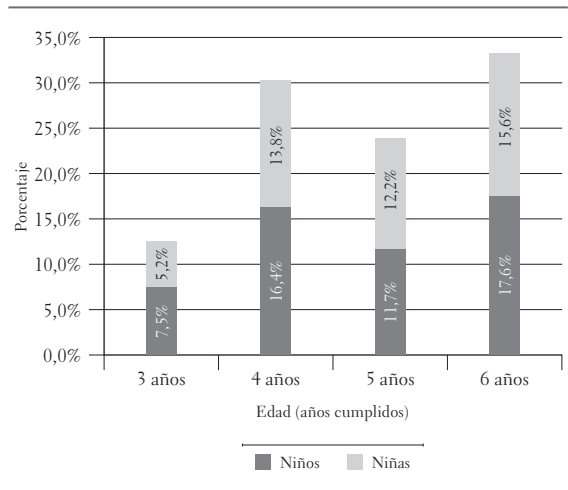


FIGURA 2. Distribución de la muestra por género y edad

Fuente: elaboración propia

Se evaluaron 116 pacientes (232 ojos) de cuatro años de edad con el test de HOTV. El 39,7% (92 ojos) tuvo una agudeza visual de 0,0 (20/20), el 29,7% (68 ojos) una agudeza visual de 0,1 (20/25), el 15,5% (36 ojos) una agudeza visual de -0,1

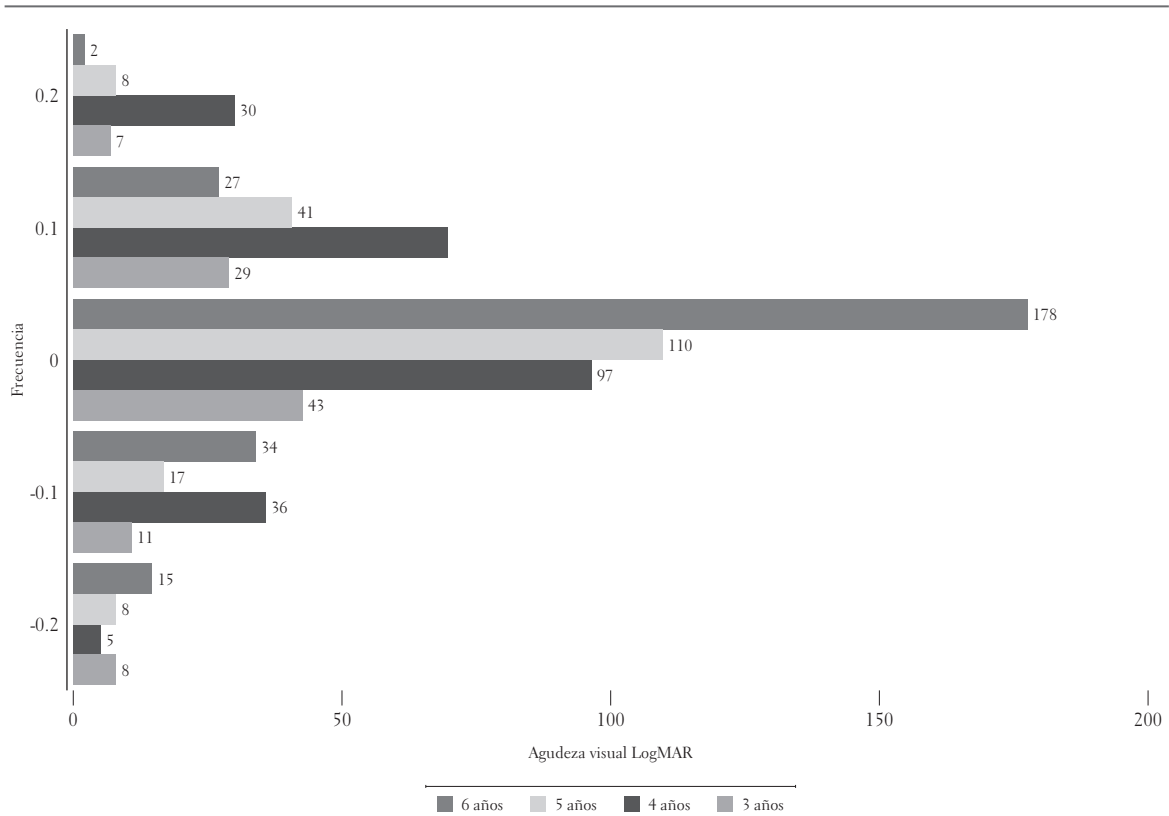


FIGURA 3. Agudeza visual logMAR en los niños de tres a seis años de la localidad de Chapinero de la ciudad de Bogotá

Fuente: elaboración propia

(20/16) y el 12,9% (31 ojos) una agudeza visual de 0,2 (20/32). La agudeza visual mediana fue de 0,0 (20/20) y los percentiles cinco y 95 -0,1 y 0,2 respectivamente.

Se evaluaron 92 pacientes (184 ojos) de cinco años de edad con el test de HOTV. El 61,4% (113 ojos) tuvo una agudeza visual de 0,0 (20/20) y el 20,7% (38 ojos) una agudeza visual de 0,1 (20/25). La distribución de agudeza visual del porcentaje restante puede apreciarse en la figura 3. La agudeza visual mediana fue 0,0 (20/20) y los percentiles cinco y 95 -0,1 y 0,1 respectivamente.

Se evaluaron 128 pacientes (256 ojos) de seis años cumplidos con el test de HOTV. El 69,6% de la muestra (178 ojos) tuvo una agudeza visual de 0,0 (20/20), el 13,3% (34 ojos) una agudeza visual de -0,1 (20/16) y el 10,5% (27 ojos) una agudeza visual de 0,1 (20/25). Los porcentajes restantes pueden apreciarse en la figura 3. La agudeza visual mediana fue 0,0 (20/20) y los percentiles cinco y 95 -0,2 y 0,1 respectivamente. A partir de los valores de normalidad encontrados en la muestra se construyó la tabla 2.

DISCUSIÓN

Aunque se han realizado múltiples estudios para determinar datos normativos, valores normales y valores de referencia en pacientes pediátricos entre los dos y siete años, contrastar sus resultados con los obtenidos en nuestro estudio es una tarea

compleja. La razón fundamental es que existen diferencias en las características de la muestra (muestras poblacionales versus muestras escolares), en los instrumentos de medición (sistema Electronic Visual Acuity versus cartillas comunes para la evaluación de la agudeza visual), en el tipo de cartilla utilizada (ETDRS, HOTV y símbolos de Lea), en los protocolos de evaluación de los pacientes (protocolo del Amblyopia Treatment Study versus otros protocolos), por tanto se eligieron los estudios que se consideraron más relevantes o significativos por el tamaño de la muestra, la metodología empleada y los resultados reportados.

En los niños de tres a cuatro años de edad se encontró una agudeza visual mediana de 0,00 (20/20), resultado que se encuentra dentro de los valores de normalidad reportados por Pan et ál. (2009) (media 0,17 DE 0,13) y Drover et ál. (2008) (media 0,08 [20/24]).

En el grupo de cinco a seis años se encontró una agudeza visual mediana de 0,00, hallazgo que es coherente con los valores de referencia reportados por Drover et ál. (2008) (media 0,03 [20/21]), Pan et ál. (2009) (media 0,02 DE 0,09), Dobson et ál. (2009) (media 0,16 [20/29]) DE 0,10) y Hargadon et ál. (2010) (media 0,04 [20/21] DE 0,075). Los resultados de este grupo de edad son bastante similares a los encontrados por los autores, probablemente debido a dos razones: la cooperación de estos niños es mucho mejor y en esta edad se logran niveles de agudeza visual de 0,00 o mejor.

TABLA 2. Valores de normalidad de agudeza visual en niños de tres a seis años de la localidad de Chapinero de la ciudad de Bogotá

EDAD (AÑOS)	N	NÚMERO DE OJOS	RANGO AV (LOGMAR)	VALOR MÁXIMO LOGMAR (SNELLEN)	VALOR MÍNIMO	AV MEDIANA LOGMAR	PERCENTIL 5	PERCENTIL 95
3	49	98	0,4	-0,2 (20/12,5)	0,2 (20/32)	0,0 (20/20)	-0,2 (20/12,5)	0,2 (20/32)
4	116	232	0,4	-0,2 (20/12,5)	0,2 (20/32)	0,0 (20/20)	-0,1 (20/16)	0,2 (20/32)
5	92	184	0,4	-0,2 (20/12,5)	0,2 (20/32)	0,0 (20/20)	-0,1 (20/16)	0,1 (20/25)
6	128	256	0,4	-0,2 (20/12,5)	0,2 (20/32)	0,0 (20/20)	-0,2 (20/12,5)	0,1 (20/25)

Fuente: elaboración propia

Aunque la agudeza visual mediana en los niños del presente estudio es coherente con lo reportado por la literatura, llama la atención que el valor máximo de agudeza visual de -0,2 (20/12,5) para todo el grupo es superior desde el punto de vista clínico a los resultados de las investigaciones, lo cual podría estar relacionado con las diferencias entre los estudios mencionados al comienzo de la discusión.

CONCLUSIONES

El presente estudio es uno de los primeros en reportar valores normativos, de referencia o de agudeza visual en una población escolar de niños normales de la localidad de Chapinero en Bogotá. Aunque los resultados no pueden generalizarse a la población escolar colombiana, sugieren parámetros para la interpretación de esta función.

Los valores de normalidad de agudeza visual encontrados en el presente estudio para los niños de tres a seis años de edad se encuentran dentro del rango de datos normativos reportados por la literatura; sin embargo, se encontró que la mayor parte de los niños de la muestra alcanzaron valores máximos de agudeza visual superiores desde el punto de vista clínico a los encontrados por otros autores, hallazgo que puede deberse a las diferencias entre estudios en términos de características de la muestra, la cartilla y la metodología empleadas.

Aunque los valores de normalidad encontrados en la muestra se encuentran dentro de los valores de referencia reportados por otros autores, es necesario realizar este estudio en muestras poblacionales más amplias y representativas con el fin de poder generalizarlo a la población infantil colombiana.

Es necesario disponer de valores de normalidad que permitan al profesional evaluar el resultado del examen a la luz de estos resultados, con el fin de obtener una interpretación de la situación de salud del paciente; sin embargo, es de vital importancia que los optómetras tengan en cuenta las

características del paciente y realicen una adecuada correlación de datos de la historia clínica para la toma de decisiones clínicas.

REFERENCIAS

- Becker, R., Hübsch, S., Gräf, M., & Kaufmann, H. (2002). Examination of Young Children with Lea Symbols. *British Journal of ophthalmology*, 86(5), 489-490.
- Benjamin, W. (1998). *Borishs Clinical Refraction*. Philadelphia: Saunders, W. B.
- Cyert, L. et ál. (2003). Treshold Visual acuity testing of preschool children using the crowded HOTV and Lea Symbols test. *Journal of the American Academy of Pediatric Ophthalmology*, 7(6), 396-399.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Secretaría Distrital de Planeación (2005). *Proyecciones de viviendas, hogares y población 2005-2015*. Recuperado en abril del 2009, de <http://200.69.105.197/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=PRYVIVHOGPOB&MAIN=WebServerMain.inl>.
- Dobson, V., Clifford-Donaldson, C., Green, T., Miller, J. & Harvey, E. (2009). Normative Monocular Visual Acuity for Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Charts in Emmetropic Children 5-12 Years of age. *Ophthalmology*, 116(7), 1397-1401.
- Doshi, S. & Harvey, W. (2003). *Investigative Techniques and Ocular examination*. New York: Butterworth Heinemann.
- Drover, J., Feliuss, J., Cheng, C., Morale, S., Wyatt, L. & Birch, E. (2008). Normative Pediatric Visual Acuity using single surrounded HOTV optotypes on the electronic visual acuity tester following the amblyopia treatment study protocol. *Journal of AAPOS*, 12(2), 145-149.
- Duckman, R. (2006). *Visual Development, diagnosis and treatment of the pediatric patient*. Philadelphia: Lippincott-Williams and Wilkins.
- Friedberg, R., Souers, R., Wagar, E., Stanovik, A. & Valenstein, P. (2007). The Origin of Reference Intervals. En *Archives of Pathology and Laboratory Medicine*, 131(3), 348-357.
- Good-Lite (s. f.). *Good Lite*. Recuperado el 1º de septiembre del 2010, de www.good-lite.com.

- Hargadon, D., Twelker, J., Harvey, E. & Dobson, V. (2010). Recognition acuity, grating acuity, contrast sensitivity, and visual fields in 6 year old children. *Archives of Ophthalmology*, 128(1), 70-74.
- Hered, R., Murphy, S. & Clancy, M. (1997). Comparison of the HOTV and Lea symbols charts for preschool vision screening. *Journal of Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 34(1), 24-28.
- Lea, Hyvarinen (s. f.). *Lea Test Ltd*. Recuperado el 22 de diciembre del 2010, de www.lea-test.fi.
- Leat, S., Shute, R. & Westall, C. (1999). *Assesing Childrens Vision*. Oxford: Butterworth Heinemann.
- Messina, E. (2006). *Standards for visual Acuity*. The National Institute of Standards and Technology (NIST) U.S. Commerce Department, Estados Unidos. Recuperado el 2 de noviembre del 2008, de <http://www.isd.mel.nist.gov/US&R Robot Standards/Visual Acuity Standars 1.pdf>.
- Pan, Y., Tarczy-Hornoch, K., Cotter, S., Ge, W., Borchert, M., Azen, S. et ál. (2009). Visual Acuity Norms in Preschool Children: The Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study. *Optometry and Vision Science*, 86(6), 607-612.
- Quant, J. & Woo, G. (1992). Normal Values of eye position in chinese population of Hong Kong. *Optometry and Vision Science*, 69(2), 152-158.
- Rydberg, A., Ericson, B., Lennerstrand, G., Jacobson, L. & Lindstedt, E. (1999). Assesment of Visual Acuity in Children aged 1, 1/2-6 years, with normal and subnormal vision. *Strabismus*, 7(1), 1-24.
- Serra Sutton, V., Rajmil, L., Alonso, J., Riley, Y. & Starfield, B. (2003). Valores Poblacionales de referencia del perfil de salud CHIP-AE a partir de una muestra representativa de adolescentes escolarizados. *Gaceta Sanitaria*, 17(3), 181-189.
- Simmers, A., Gray, L. & Spowart, K. (1997). Screening for Amblyopia: a comparison of pediatric letter test. *British journal of ophthalmology*, 81(6), 465-469.
- Sunderman, F. (1975). Current Concepts of "Normal Values", "Reference Values" and "Discrimination Values" in Clinical Chemistry. *Clinical Chemistry*, 21(13), 1873-1877.
- Sunderman, F. (2004). Technology for VISION 20/20: Measuring Vision in Children. *Community Eye Health*, 17, 50.
- The Vision In Preschoolers Study Group (2003). Threshold Visual Acuity Testing of Preschool Children Using the Crowded HOTV and Lea Symbols Acuity Tests. *Journal of AAPOS*, 7(6), 396-399.

Recibido: 11 de febrero del 2011

Aceptado: 28 de febrero del 2011

CORRESPONDENCIA

Nancy Piedad Molina

nanmolina@unisalle.edu.co

