

January 2010

Valores de referencia en optometría

Nancy Piedad Molina Montoya

Universidad de La Salle, Bogotá, nanmolina@unisalle.edu.co

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/svo>



Part of the [Eye Diseases Commons](#), [Optometry Commons](#), [Other Analytical, Diagnostic and Therapeutic Techniques and Equipment Commons](#), and the [Vision Science Commons](#)

Citación recomendada

Molina Montoya NP. Valores de referencia en optometría. Cienc Tecnol Salud Vis Ocul. 2010;(1): 129-136.

This Artículo de Investigación is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Valores de referencia en optometría

Nancy Piedad Molina Montoya*

RESUMEN

Valor de referencia es un término usado en el contexto de las ciencias de la salud para denotar una cantidad utilizada como punto de referencia para interpretar los resultados de pruebas, especialmente de laboratorio. Esencialmente, los valores de referencia son de dos tipos: “asociado a la salud” y “basado en la decisión”. Son la herramienta que, en lo normal, más se usa en el trabajo diagnóstico. En especial, en optometría la mayor parte de estudios en esta área se encuentran relacionados con los términos: intervalos de referencia, datos normativos, valores normales y valores de referencia. Este artículo se propone presentar algunos de los estudios sobre valores de referencia de las funciones sensibilidad al contraste y agudeza visual con base en la búsqueda de artículos desde 1980 hasta 2009. **Conclusiones:** en ciencias de la salud, los valores derivados de las pruebas se com-

paran con un valor normal, razón por la cual es necesario disponer de valores de normalidad. Algunos estudios parecen haber utilizado muestras significativas y grupos étnicos diversos; la gran mayoría difiere en la metodología y forma de interpretación de los resultados y, en general, no existe un criterio unificado de niveles de normalidad. Los valores de referencia sugeridos deben ser confirmados en estudios con muestras mayores, metodologías más rigurosas y un espectro clínico amplio que contemple género, edad y etnia. A pesar de las fallas, estos estudios constituyen un punto de partida para evaluar los resultados de algunos test clínicos.

Palabras clave: intervalos de referencia, datos normativos, valores normales y valores de referencia.

* Optómetra. Especialista en Pedagogía y Docencia Universitaria. Estudiante de la Maestría en Ciencias de La Visión. Docente investigadora de la Universidad de La Salle. Grupo Gerencia y Administración de la Salud Visual y Ocupacional. Correo electrónico: nanmolina@unisalle.edu.co

Fecha de recepción: 11 de septiembre de 2009

Fecha de aprobación: 8 de abril de 2010

Reference value in optometry

ABSTRACT

Reference value is a term used in the context of health sciences to denote a quantity used as point of reference to interpret the results of tests, specially laboratory test. The reference values are essentially of two types: “associated with the health” and “based on decision”. The reference values are the most used tool in the diagnostic work. Specifically in optometry most of studies in this area are related to the terms: reference Intervals, normative data, normal values and reference values. The propose of this article is to present some of the studies on reference values of contrast sensitivity and visual acuity, based in the search of articles from 1980 to 2009. The reviewed studies results are summarized. **Conclusions:** in health sciences, the values derived from

the test are compared with a normal value reason for which it is necessary to have normal values. Some studies seem to have used significant samples and diverse age groups, the great majority differs in the methodology and interpretation of the results. There does not exist an unified criterion of normal values in. The values of reference suggested must be confirmed in studies with major samples, more rigorous methodologies and a clinical wide spectrum taking account in gender, age and etnia. Despite of the studies fails these constitute a starting point to evaluate the clinical results of some test.

Keywords: intervals of reference, normative information, normal values and values of reference

INTRODUCCIÓN

Valor de referencia es un término usado en el contexto de las ciencias de la salud para denotar una cantidad utilizada como punto de referencia para interpretar los resultados de pruebas, especialmente, de laboratorio. W.F. Taylor denomina valores de referencia al conjunto de resultados de pruebas que se obtiene de una población de referencia (Sunderman, 1975).

La salud absoluta no existe, ya que siempre existe un grado de patología en cada individuo como entropía de un sistema. Este concepto está implícito en la definición de “valores de referencia”, sugiriendo que los valores se derivan de mediciones de una denominada “población saludable”, cuyo “nivel de salud” debe estar especificado, basado en criterios de inclusión o exclusión de personas de la población “saludable”. Es por esta razón que fue acuñado el término “valores de referencia”, a fin de evitar el problema en torno al concepto de “valores normales” (Gräsbeck & Saris, citados en Sunderman, 1975).

Friedberg, Souers, Wagar, Stankovic y Valenstein (2007) indican que los valores de referencia son principalmente de dos tipos: “asociado a la salud”, el cual se deriva de una muestra de referencia de personas saludables y sus intervalos se conocen como rangos de referencia, valores normales, rangos normales, intervalos biológicos de referencia y valores esperados. El otro tipo, “basado en la decisión”, define unos límites específicos para la decisión que los profesionales de la salud utilizan para diagnosticar o manejar pacientes. Éstos son usualmente definidos por ensayos clínicos y adoptados por los laboratorios de la literatura médica.

Los valores de referencia son la herramienta más usada en el trabajo diagnóstico y el desarrollo de éstos implica consideraciones similares en la metodología

de investigación a las que se emplean para crear una prueba (Gellerstedt, 2006).

La obtención de valores poblacionales de referencia permite establecer criterios para la interpretación de las puntuaciones, que se utilizan como normativas. Esta estrategia admite avanzar en la aplicación de instrumentos de medida, comprender mejor las diferencias sistemáticas entre grupos (según el estado de salud, la región de residencia, etc.), así como evaluar la magnitud de los cambios en el estado de salud (Serra-Sutton, Rajmil, Alonso, Riley & Starfield, 2003).

Específicamente, en el área de optometría la mayor parte de estudios en este ámbito se encuentran relacionados con los términos: intervalos de referencia, datos normativos, valores normales y valores de referencia.

Generalmente, el análisis de los datos normativos emplea medias y desviación estándar de los datos clínicos en un gran número de sujetos para describir la distribución de un hallazgo clínico, en particular, en la población general (Sheiman & Rouse, 2005).

El presente artículo se propone presentar algunos de los estudios sobre valores de referencia, datos normativos o valores normales para las funciones sensibilidad al contraste y agudeza visual, por lo que se realizó una búsqueda de artículos en bases de datos (pubmed especialmente) y revistas especializadas entre los años 1980 hasta 2009. A continuación, se presentan los resultados de los hallazgos encontrados.

VALORES DE REFERENCIA EN SENSIBILIDAD AL CONTRASTE

En 1980, Sekuler y Hutman evaluaron la sensibilidad al contraste con grillas en dos grupos de personas saludables, un grupo de jóvenes con edad media de 18,5 años y un grupo de adultos mayores con edad media de 73 años. Ambos grupos fueron sensibles

a frecuencias espaciales altas. El grupo de jóvenes fue tres veces más sensible a frecuencias espaciales bajas e intermedias, con respecto al grupo de adultos mayores. La sensibilidad reducida frente a frecuencias espaciales bajas en grupo de adultos mayores no pudo ser explicada en términos de factores ópticos o como resultados de patología ocular; probablemente, como reflejó de una pérdida en el subsistema visual responsable de detectar estas frecuencias.

Scharre, Cotter, Block y Kelly, en los años noventa, determinaron datos normativos de sensibilidad al contraste con la prueba Vistech a distancia, en una muestra de 286 niños, con edades entre 3 y 7 años, encontrando que en este grupo de edad son significativamente menos sensibles que los adultos y que en este grupo de pacientes, la sensibilidad al contraste se equiparó al nivel del adulto a los 7 años.

En 2001, Mäntyjärvi y Laitinen definieron valores normales de sensibilidad al contraste con el test de Pelli Robson en diferentes grupos de edad en una muestra de ochenta y siete pacientes (sesenta mujeres y veintisiete hombres) con edades entre 6 y 75 años. Se encontraron diferencias significativas en los valores logarítmicos de sensibilidad al contraste entre los grupos de edad, excepto en el test del ojo izquierdo a 1 m.

En 2002, Vadziuk y Vavryshchuk determinaron características de la agudeza visual y sensibilidad al contraste, las cuales fueron evaluadas con el software Oculus-W V95., en sesenta estudiantes con edades entre 7 y 16 años, y se establecieron datos normativos y se compararon con datos obtenidos de cincuenta adultos jóvenes normales. En este estudio se observó incremento en la agudeza visual y en la sensibilidad al contraste con la edad.

En 2004, Leat y Wegmann reportaron datos normales, relacionados con la edad con las pruebas de sensibilidad al contraste de Hiding Heidi y Lea symbols

de bajo contraste, verificando su validez en comparación con la prueba de Pelli- Robson en ochenta y ocho niños, divididos en cuatro grupos de edad: 1 a menor de 2,5 años, de 2,5 a menor de 4 años, de 4 a menor de 6 años, y de 6 a 8 años. Asimismo, los hallazgos se confrontaron con un grupo de adultos con visión normal y con baja visión. Las pruebas HH y LEA symbols mostraron efecto piso muchos niños de todas las edades respondían al contraste más bajo. De las cartillas de niños, los símbolos de LEA a 28 cm, una vez recalibrados, tuvieron la mayor correlación con la cartilla PR.

VALORES DE REFERENCIA DE AGUDEZA VISUAL

En 1992, Schenk-Rootlieb, Van Nieuwenhuizen, Van Zoggel, Vander Graafy Willemse determinaron los valores normales de agudeza visual en 396 niños de 3 meses a 13 años y calcularon la curva media así como el percentil 10 en diferentes grupos de edad. Se encontró una pequeña caída en la curva de agudeza visual en las edades entre 48 a 52 meses atribuidas a factores comportamentales relacionados con la edad.

Para la determinación de valores de referencia de agudeza visual, Wade, Ades, Salt, Jayatunga y Sonksen (1995) buscaron establecer estándares de agudeza visual con el Sonsken Acuity System (SSAS) a 3 m y cambios relacionados con la edad en 1.140 pacientes de 2 a 9 años.

Grunewald y Mayer (1997) realizaron un estudio para establecer valores de referencia de agudeza visual de resolución y estudiaron el desarrollo visual en 98 niños mayores de un año. Se evaluó la agudeza visual de grillas binocularmente usando el set completo de cartillas de Teller.

En 1999, Myers, Gidlewski, Quinn, Miller y Dobson midieron la agudeza visual de lejos y de cerca, la

sensibilidad al contraste y el campo visual en 106 pacientes pediátricos, con edades entre 9,8 a 10,9 años de edad y determinaron datos normativos para estas funciones. Para esto utilizaron las pruebas: ETDRS lejos y cerca y la cartilla de Pelli-Robson. Mono y binocularmente con corrección. La perimetría de Goldmann se evaluó sin corrección (estímulos V-4-e and III-4-e) a lo largo de los ocho meridianos.

Posteriormente, Simmers, Gray y Winn (2000) establecieron un rango de valores para mediciones de la función visual individual en 93 estudiantes de primero de primaria, con edad media de 5,4 +/- 0,3 años, Evaluaron agudeza visual de: 1 alto contraste, 2 bajo contraste, 3 Angular, 4 morfoscópica Las mediciones fueron aleatorias y obtenidas durante la misma visita. Los umbrales de hiperagudeza se obtuvieron en una visita separada. Para todas las mediciones la distribución de puntajes se encontró normal.

Becker, Hübsch, Gräf y Kaufmann (2002), determinaron valores normales y diferencias interoculares de agudeza visual con el test de LEA Symbols en 385 niños con edades entre 21 a 93 meses de edad.

Cavallini, Fazzi, Viviani, Astori, Zaverio, Bianchi y Lanzi (2002) evaluaron la agudeza visual con las cartillas de Teller a sesenta recién nacidos sanos, nacidos a término y realizaron la curva de maduración de la agudeza visual.

En 2008, Drover, Felius, Cheng, Morale, Wyatt y Birch proporcionaron valores normativos de agudeza visual con los optotipos angulares de HOTV, en 384 niños, con edades entre los 3 y los 10 años. La agudeza visual media aumento por un poco más de una línea (0,12 logMAR), desde los 3 años a la adultez, aumentando de 0,08 logMAR a -0,04 logMAR. Para todas las edades la diferencia media de agudeza visual interocular fue menos de una línea en la car-

tilla estándar (diferencia media general = 0,04 logMAR; DE, 0,06 logMAR).

Dos importantes estudios realizados para plantear datos normativos de agudeza visual en niños de ascendencia hispana son los de Bosch (2008), cuyo propósito fue plantear valores normales de agudeza visual y sensibilidad al contraste en 400 niños mexicanos de 0 a 3 años con cartillas de Teller y Raquetas de LEA. Para sensibilidad al contraste se utilizó cartillas de Hiding Heidi. Es el primer estudio que propone valores normales de agudeza visual y sensibilidad al contraste en población mexicana, en menores de 3 años de edad.

Los valores obtenidos son menores en comparación con los referidos en la literatura mundial. Pan, Tarczy-Hornoch, Cotter, Wen, Borchert, Azen, Varma y The Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study (MEPEDS) Group (2009) establecieron datos normativos basados en la población para agudeza visual y diferencias interoculares en la agudeza visual en niños negros e hispánicos de 30 a 72 meses; se encontró que la agudeza visual media LogMAR mejoró con la edad y el sexo masculino. Los niños que asistían a preescolar o a jardín lograron el 20/32 más frecuente que quienes no asistían, posterior al ajuste por edad, así como en niños de familias de altos ingresos. No hubo asociación entre la media absoluta de diferencias interoculares y la edad, etnia o sexo.

En 2009, Leat, Yaday e Irving realizaron un análisis de artículos científicos existentes sobre evaluación de agudeza visual y de sensibilidad al contraste, tanto subjetivas medidas con la técnica de mirada preferencial o por métodos psicofísicos como objetivas potenciales visuales evocados, centrándose particularmente en aquellos estudios realizados en niños mayores de 5 años y en artículos en los que se comparaban diferentes grupos étnicos entre sí o

con grupos de adultos. Las autoras encontraron que para la agudeza visual el ojo alcanza un estado plenamente maduro a una edad comprendida entre los 5 y los 15-16 años, mientras que para la sensibilidad al contraste el ojo alcanza la madurez plena a una edad comprendida entre los 8 y los 19 años. Así, se determinó que aún no se dispone de una respuesta clara a la pregunta fundamental de cuándo estos aspectos de la función visual acaban de madurar, pero, es posible que esto suceda a una edad más tardía de la que se creía hasta ahora.

DISCUSIÓN

Se ha desarrollado una gran cantidad de investigaciones orientadas hacia el desarrollo de valores normales para diferentes funciones visuales, en las cuales la metodología empleada, el tamaño de la muestra, las pruebas aplicadas y los grupos de edad son diversos. Adicionalmente, existe diversidad de criterios y de interpretaciones que limitan la utilidad clínica de algunos de estos estudios.

Es claro que una de las mayores responsabilidades del profesional de la salud es evaluar los datos clínicos y evaluar si los hallazgos se encuentran dentro de los límites normales (Sheiman & Rouse, 2005). En este sentido, Elliot (2005) menciona que los datos normativos que provee una prueba como resultado de la literatura investigativa pueden o no ser comparables con los datos que un clínico obtiene de los pacientes con visión normal. Por esto, aconseja que los profesionales formen su criterio y obtengan sus propios datos normativos. Esto se constituirá en una buena experiencia para el manejo de los equipos y la interpretación de los resultados obtenidos. Asimismo,

recomienda que por los cambios en los resultados de las pruebas, probablemente, relacionados con la edad, las mediciones deben ser recolectadas de los pacientes por grupos de edad clasificados en décadas. Tomando el puntaje medio por cada década ± 2 desviaciones estándar o la media ± 3 desviaciones estándar, datos que proveen los límites externos de los puntajes normales y dan una especificidad del 95% y 99%, respectivamente. Por las razones antes expuestas, el optómetra debe ser cauteloso acerca del uso de los datos normativos en la toma de decisiones clínicas (Sheiman & Rouse, 2005).

CONCLUSIONES

Es evidente que en ciencias de la salud los valores derivados de las pruebas se comparan con un valor normal (Quant & Woo, 1992). Por esta razón es necesario disponer de valores de normalidad, que le permitan al profesional evaluar el resultado del examen con base en éstos, a fin de obtener una interpretación de la situación de salud del paciente.

Algunos estudios parecen haber utilizado muestras significativas y grupos etéreos diversos, la gran mayoría difiere en la metodología y forma de interpretación de los resultados. Es notorio que aún no existe un criterio unificado de niveles de normalidad en nuestro medio.

Los valores de referencia sugeridos deben ser confirmados en estudios con muestras mayores, metodologías más rigurosas y un espectro clínico amplio que contemple género, edad y etnia. A pesar de las fallas, estos estudios constituyen un punto de partida para evaluar los resultados de algunos test clínicos.

REFERENCIAS

- Becker, R. Hübsch S., Gräf, M.H. & Kaufmann H. (2002). Examination of Young Children with Lea Symbols. *British Journal of Ophthalmology*, 86 (5), 489-490.
- Bosh, C., V. (Sin año). Valores normales de agudeza visual y sensibilidad al contraste en niños mexicanos de 0 a 3 años.
- Cavallini, A., Fazzi, E., Viviani, V., Astori, M.G., Zaverio, S., Bianchi, P.E & Lanzi, G. (2002). Visual Acuity in the First Two Years of Life in Healthy Term Newborns: An Experience with the Teller Acuity Cards. *Journal of Functional Neurology*, 17 (2), 87-92.
- Drover, J.R., Felius, J., Cheng, C.S., Morale, S.E., Wyatt, L. & Birch, E.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 the American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 12 (2), 115-116.
- Elliot, D.B. (2003). *Clinical Procedures in Primary Eye Care* (2a Ed.). Boston: Butterworth Heinemann.
- Friedberg, R., Souers, R., Wagar, E., Stankovic, A. & Valenstein, P. (2007). The Origin of Reference Intervals. *Archives of Pathology and Laboratory Medicine*, 131, 348-357.
- Gellerstedt, M. (2006). Interpretation of Diagnostic Information Given Patient Characteristics. Doctoral thesis; Doctor of Philosophy (Medicine). Göteborgs Universitet. Consultado en: <http://gupea.ub.gu.se/dspace/bitstream/2077/720/1/Ram.pdf>
- Grunewald, S.M. & Mayer, U.M. (1997). Reference Values in Vision Development of Infants with Clinical Use of the Teller Acuity Cards]. *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*, 210 (6), 376-383.
- Leat, S.J. & Wegmann, D. (2004). Clinical Testing of Contrast Sensitivity in Children: Age-Related Norms and Validity. *Optometry and Vision Science*, 81 (4), 245-254.
- Leat, S.J., Yaday, N. & Irving, E. (2009). Development of Visual Acuity and Contrast Sensitivity in Children. *Journal of Optometry*, 2, 19-26.
- Lovie-Kitchin, J.E. & Brown, B. (2000) Repeatability and Intercorrelations of Standard Vision Tests as a Function of Age. *Optometry and Vision Science*, 77 (8), 412-420.
- Mäntyjärvi, M. & Laitinen, T. (2001). Normal Values for the Pelli-Robson Contrast Sensitivity Test. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, 27 (2), 261-266.
- Myers, V.S., Gidlewski, N., Quinn, G.E., Miller, D. & Dobson, V. (1999) Distance and Near Visual Acuity, Contrast Sensitivity, and Visual Fields of 10-Year-Old Children. *Archives of Ophthalmology*, 117 (1), 94-99.
- Pan, Y., Tarczy-Hornoch, K., Cotter, S.A., Wen, G., Borchert, M.S., Azen, S.P. & Varma, R. (2009). The Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study (MEPEDS) Group. Visual Acuity Norms in Pre-School Children: The Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study. *Optometry and Vision Science*. [Epub ahead of print].
- Quant, J.R. & Woo, G.C. (1992). Normal Values of Eye Position in Chinese Population of Hong Kong. *Optometry and vision Science*, 69 (2), 152-158.
- Sunderman, F.W. (1975). Current Concepts of "Normal Values", "Reference Values," and "Discrimination Values" in Clinical Chemistry. *Clinical Chemistry*, 21 (13), 1873-1877.
- Scharre, J.E., Cotter, S.A., Block, S.S. & Kelly, S.A. (1990). Normative Contrast Sensitivity Data for

- Young Children. *Optometry and Vision Science*, 67 (11), 826-832.
- Sekuler, R. & Hutman, L.P. (1980). Spatial Vision and Aging. I: Contrast sensitivity. *Journal of Gerontology*, 35 (5), 692-699.
- Serra-Sutton, V. Rajmil, L., Alonso, J., Riley A. & Starfield, B. (2003). Valores poblacionales de referencia del perfil de salud CHIP-AE a partir de una muestra representativa de adolescentes escolarizados. *Gaceta Sanitaria*, 173, 181-189.
- Sheiman, M. & Rouse, M.W. (2005). *Optometric Management of Learning Related Vision Problems* (2a Ed.). St. Louis MO: CV Mosby.
- Schenk-Rootlieb, A.J.F, Van Nieuwenhuizen, O., Van Zoggel, J., Vander Graaf, Y. & Willemse, J.(1992). Normal Values of Visual Acuity in Children up to 13 Years as Assessed by the Acuity Card Procedure. *Ophthalmic Genetics*, 13 (3), 155-163.
- Simmers, A.J., Gray, L.S. & Winn, B. (2000). Visual Function Thresholds in Children. *Current Eye Research*, 21 (2), 616-626.