

Caracterización del glaucoma juvenil

Characterization of juvenile glaucoma

Silvia Roche Caso,^I Idalia Triana Casado,^{II} Ceija Molina Cisneros,^{III} Rosa Ricardo Lorenzo,^{IV} Ana Cabezas García^V

^IMáster de Atención Integral al Niño. Especialista de I Grado en Oftalmología. Profesora Auxiliar de Oftalmología. Hospital Pediátrico Docente «Pedro Borrás». La Habana, Cuba.

^{II}Máster de Salud Pública. Especialista de II Grado en Oftalmología. Profesora Auxiliar de Oftalmología. Hospital Clínicoquirúrgico Docente «Dr. Salvador Allende». La Habana, Cuba.

^{III}Especialista de I Grado en Medicina General Integral y Oftalmología. Hospital Clínicoquirúrgico Docente «Dr. Salvador Allende». La Habana, Cuba.

^{IV}Especialista de II Grado en Oftalmología. Profesora Auxiliar y Consultante de Oftalmología. Hospital General «Enrique Cabrera». La Habana, Cuba.

^VEspecialista de I Grado en Oftalmología. Instructora de Oftalmología. Hospital Pediátrico Docente del Cerro. La Habana, Cuba.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN. El glaucoma no es frecuente en los niños, pero cuando ocurre sus síntomas son poco perceptibles y produce graves consecuencias para la salud visual. El objetivo de este estudio fue caracterizar, desde las aristas clínica y epidemiológica, a los pacientes con glaucoma juvenil atendidos en los servicios de oftalmología de los Hospitales Pediátricos del Cerro y «Pedro Borrás», en Ciudad de La Habana, en el período comprendido entre enero de 2008 y diciembre de 2009.

MÉTODOS. Se realizó un estudio epidemiológico longitudinal y prospectivo, cuyo universo estuvo constituido por 176 pacientes entre 5 y 18 años de edad, con presunto glaucoma. La muestra, después de aplicados los criterios de inclusión y exclusión, quedó conformada por 38 casos. Se analizaron las variables: edad al momento del diagnóstico, sexo, color de la piel, antecedentes familiares según grado de parentesco, agudeza visual máxima corregida, tipo de defecto refractivo, características del ángulo camerular, espesor corneal central, valor de la presión intraocular, alteraciones fundoscópicas y campimétricas.

RESULTADOS. En la mayoría de los pacientes el diagnóstico de glaucoma juvenil

constituyó un hallazgo. La mediana de edad al momento del diagnóstico fue de 12,5 años, con ligero predominio de varones y de la piel no blanca. Fue más frecuente el antecedente de glaucoma en familiares de segundo grado de consanguinidad. La mayoría de los casos tenía visión óptima, algún grado de miopía y ángulo abierto sin alteraciones evidentes del ángulo camerular, entre las cuales la más frecuente fue la presencia de procesos iridianos prominentes.

CONCLUSIONES. Predominaron la disminución moderada del espesor corneal y valores medios de presión intraocular de 26,91 mm Hg. La alteración fundoscópica encontrada con mayor frecuencia fue la excavación papilar moderada (entre 0,4 y 0,5) y como lesión campimétrica, el aumento de la mancha ciega.

Palabras clave: Caracterización, glaucoma juvenil, oftalmología, pediatría.

ABSTRACT

INTRODUCTION. The glaucoma is infrequent in children but when it is present symptoms are not easily noticeable and produce severe consequences for visual health. The aim of present study was to characterize, from the clinical and epidemiologic point of view, the patients presenting with juvenile glaucoma seen in Ophthalmology services of the "Cerro" and "Pedro Borrás" Children Hospitals in Ciudad de La Habana from January, 2008 to December, 2009.

METHODS. A prospective, longitudinal and epidemiologic study was conducted in 176 patients aged between 5 and 18 with a supposed glaucoma. Sample, after applied the inclusion and exclusion criteria, included 38 cases. Variables analyzed were: age at diagnosis, sex, skin color, family backgrounds according the relationship grade, corrected maximal visual acuity, type of refractive defect, characteristics of cell angle, central corneal thickness, the value of intraocular pressure, funduscopy and campimetry alterations.

RESULTS. In most of patients the diagnosis of juvenile glaucoma was a finding. The mean age at diagnosis was of 12,5 years, with slight predominance of males and of white skin color. The history of glaucoma in second grade blood relation relatives was more frequent. Most of cases had an optimal vision, some degree of myopia and open angle without obvious of cell angle where the more frequent was the presence of prominent iridic processes.

CONCLUSIONS. There was predominance of a moderate decrease of corneal thickness and mean values of intraocular pressure of 26,91 mm Hg. The more frequent funduscopy alteration found was the moderate papillary excavation (between 0,4 and 0,5) and as campimetry lesion, it was the increase in the black spot.

Key words: Characterization, juvenile glaucoma, ophthalmology, pediatrics.

INTRODUCCIÓN

El glaucoma no es frecuente en los niños, si se compara su prevalencia con la del adulto. Cuando se presenta, los síntomas pueden ser menos perceptibles en una

enfermedad de por sí casi «silente», lo que puede acarrear graves consecuencias visuales.

Existen diferentes criterios para clasificar el glaucoma en la infancia, también referido en la literatura como *glaucoma pediátrico* (GP). Se distinguen el glaucoma congénito primario o infantil, el glaucoma secundario y el glaucoma de desarrollo. Muchas veces, el término *infantil* designa cualquier glaucoma que se presenta en estas edades.¹

El primero se refiere al que resulta de una deficiencia aislada en el desarrollo de la malla trabecular, no asociado con otro trastorno ocular, anomalías sistémicas o enfermedades oculares que causan aumento de la presión intraocular (PIO). Es el tipo más común de glaucoma en la infancia, con prevalencia aproximada de 1 por 10 000 nacidos vivos.²

El glaucoma secundario es consecuencia de enfermedades oculares, p. ej. inflamaciones o tumores. Es la forma clínica menos común, aunque autores como Barsoum-Homsy y Chevrette³ lo documentan como el más frecuente.

El glaucoma de desarrollo se asocia a anomalías de desarrollo del ojo y sistémicas, presentes al nacimiento. Hoskins⁴ lo clasifica según los defectos anatómicos del ojo y Shaffer y Weis⁵ dividen el GP en primario, secundario y adquirido.

El glaucoma juvenil de ángulo abierto (GJAA), al que nos referimos en nuestro estudio, es una forma primaria de la enfermedad que afecta a las personas en etapas tempranas de la vida. Algunos autores lo consideran una variante del glaucoma congénito.⁶ Se diagnostica en personas entre los 3 y los 20 años, aunque autores como Becker⁷ consideran que puede aparecer hasta los 35 años.

Comoquiera que su definición no aparece completamente esclarecida en la literatura médica, consideramos para este estudio aquel que aparece entre los 3 y 35 años de edad, en el que se pueden encontrar o no anomalías detectables en el ángulo camerular.⁸ En 1932, Bell describió un número de pacientes con glaucoma que presentaban la enfermedad antes de los 30 años de edad; es probablemente la primera descripción de GJ.⁹ No se conoce predilección racial o sexual. Se estima una prevalencia de 1 en 50 000 personas en los Estados Unidos, con edad media de diagnóstico de 18,5 años. No se reportan asociaciones sistémicas.¹⁰

Antes de establecer el diagnóstico definitivo de esta entidad, deben descartarse otras formas clínicas de GP. Los pacientes son a menudo asintomáticos hasta que la enfermedad está avanzada, como ocurre en los adultos. Entre ellos es alta la incidencia de miopía y por lo general de PIO elevada. Wiggs y cols.¹¹ informaron sobre valores medios de 38,5 mm Hg. La excavación papilar aumentada es frecuente, y el examen en lámpara de hendidura y la gonioscopia generalmente son normales. Las alteraciones campimétricas típicas pueden aparecer en la medida en que la enfermedad se desarrolla. Aparentemente sigue un patrón de herencia mendeliano autosómico dominante.

Normalmente requiere tratamiento quirúrgico, cuya meta es mantener niveles estables y tolerables de PIO. Recientemente, la trabeculoplastia selectiva con láser supone un posible método a corto plazo para el control de la PIO, aunque los resultados aún son inciertos.

Dada la importancia de esta afección, por la temprana edad de aparición y la clínica poco sintomática, con lo que se amplían las posibilidades de provocar disfunción visual permanente, y la escasa publicación de series de casos al respecto, nos

propusimos realizar el presente estudio con el objetivo de caracterizar, desde las aristas clínica y epidemiológica, a un grupo de pacientes con esta afección, atendidos en nuestro servicio.

MÉTODOS

Se realizó un estudio epidemiológico longitudinal y prospectivo con la finalidad de caracterizar el comportamiento del GJ en los niños que se atienden en los servicios de oftalmología de los hospitales pediátricos del Cerro y «Pedro Borrás», en La Habana, entre enero de 2008 y diciembre de 2009. El universo de estudio estuvo constituido por un total de 176 pacientes con edades entre 5 y 18 años, con presunto glaucoma. La muestra, después de aplicados los criterios de inclusión y exclusión, quedó conformada por 38 casos.

Criterios de inclusión:

- Aceptación de participar en el estudio.
- Pacientes con diagnóstico de GJ.
- Ausencia de cualquier otra enfermedad o alteración oftalmológica, aun sin relación con el GJ.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con dificultades mentales o de comunicación que impidieran una cooperación adecuada.

A todos los pacientes se les realizó una exploración oftalmológica completa, que incluyó agudeza visual, refracción bajo cicloplejía, gonioscopia, paquimetría, tonometría de aplanación, biomicroscopia de segmento anterior y posterior, fundoscopia directa, campo visual computarizado (Humphrey) y tomografía retiniana de Heidelberg (HRT).

Se analizaron las variables edad al momento del diagnóstico, sexo, color de la piel, antecedentes familiares según grado de parentesco, agudeza visual máxima corregida (AVMC), tipo de defecto refractivo, características del ángulo camerular, espesor corneal central (ECC), valor de la PIO, alteraciones fundoscópicas y campimétricas. Toda la información fue recolectada a partir de las historias clínicas.

El procesamiento de los datos se realizó con análisis de frecuencias absolutas y porcentajes. Se consideró significación estadística si $p < 0,05$. Se empleó el paquete estadístico SPSS para Windows, versión 11.5.1.

El estudio se realizó siguiendo las recomendaciones éticas internacionales para la investigación y ensayos clínicos en seres humanos, recogidas en la Declaración de Helsinki, en la revisión adoptada por la 52da. Asamblea General de Edimburgo (Escocia) (2000).¹²

RESULTADOS

Del total de pacientes del universo de estudio, se concluyó el diagnóstico de GJ solo en el 21,59 %. En la mayoría el diagnóstico constituyó un hallazgo y en otros el motivo de consulta fue el antecedente familiar de glaucoma. El intervalo de edad de diagnóstico de los pacientes incluidos en la serie osciló entre 9 y 16 años, con una edad media de 12,5 años \pm 1,26.

Con relación al sexo y al color de la piel ([tabla 1](#)), hubo un ligero predominio de varones (55,26 %, $p = 0,12$) y de la piel no blanca (65,78 %, $p = 0,01$). En el último caso, la diferencia tuvo significación estadística.

Tabla 1. Distribución de pacientes con glaucoma juvenil según sexo y color de la piel

Sexo	Color de la piel				Total	
	Blanca		No blanca			
	n	%	n	%	n	%
Femenino	5	29,41	12	70,58	17	44,73
Masculino	8	38,09	13	61,90	21	55,26
Total	13	34,21	25	65,78	38	100,0

Los antecedentes familiares de glaucoma resultaron evidentes (57,89 % de los pacientes). Fue más frecuente el antecedente en familiares de segundo grado de consanguinidad (44,73 %), seguidos por los antecedentes en familiares de primer y tercer grados (36,84 % y 10,52 %). El 42,10 % no tenía antecedente conocido de glaucoma entre sus familiares.

El 65,78 % de los pacientes tenía AVMC óptima; de ellos el 28,12 % de los que tenían algún defecto refractivo. Del total de casos, el 84,21 % presentaba algún defecto refractivo, entre los cuales la miopía fue el más frecuente (42,10 %) ([tabla 2](#)).

Tabla 2. Distribución de pacientes con glaucoma juvenil según agudeza visual máxima corregida y defecto refractivo

Defecto refractivo	Agudeza visual máxima corregida				Total	
	0,5-0,7		0,8-1,0			
	n	%	n	%	n	%
Miopía	4	25,0	12	75,0	16	50,0
Astigmatismo	1	10,0	9	90,0	10	31,25
Hipermetropía	2	33,33	4	66,66	6	18,75
Total	7	18,42*	25	65,78*	32	84,21*

* Porcentaje con respecto al total de casos diagnosticados.

En la gonioscopia convencional no se encontraron alteraciones evidentes del ángulo camerular en el 81,57 % de los casos y el 94,73 % tenía ángulo abierto. El 18,43

% presentó alguna anomalía camerular: el 72,22 % tenía procesos iridianos prominentes y el 27,78 % pigmentación anormal.

La medición del ECC se le realizó al 100 % de los pacientes, como medida previa a la toma de la PIO por tonometría Goldman. El 55,26 % tenía valores de ECC entre 500 y 549 um, el 28,94 % por encima de 550 um y el 15,78 % menos de 500 um.

Los valores de la PIO se muestran en la [tabla 3](#). El valor medio de la serie fue de 26,91 mm Hg, con desviación estándar de $\pm 3,42$.

Tabla 3. Distribución de pacientes con glaucoma juvenil según valores de presión intraocular

Valores de presión intraocular	n	%
< 16 mm Hg	2	5,26
16-21 mm Hg	4	10,52
22-30 mm Hg	20	52,63
> 30 mm Hg	12	31,57
Total	38	100,0

La alteración fundoscópica francamente predominante en la serie fue la excavación papilar moderada, relación copa-disco (RCD) entre 0,4 y 0,5 (55,26 %), seguida de la visualización de la lámina cribosa (28,94 %). La valoración oftalmoscópica se corroboró con el HRT. En cuanto a los cambios campimétricos, solo el 34,21 % de los pacientes presentó alguno. El 23,38 % tenía aumento de la mancha ciega como lesión inicial y más frecuente de la neuropatía glaucomatosa ([tablas 4 y 5](#)).

Tabla 4. Distribución de pacientes con glaucoma juvenil según alteraciones fundoscópicas

Alteraciones fundoscópicas	n	%
RCD entre 0,1 y 0,3	7	18,42
RCD entre 0,4 y 0,5	21	55,26
RCD entre 0,6 y 0,7	3	7,89
RCD 0,8 y mayor	1	2,63
Lámina cribosa visible	11	28,94
Muesca	5	13,15
Hemorragia papilar	1	2,63
Atrofia circumpapilar	4	10,52

RCD: Relación copa-disco.

Tabla 5. Distribución de pacientes con glaucoma juvenil según alteraciones campimétricas

Alteraciones campimétricas	n	%
Aumento de la mancha ciega	9	23,68
Disminución periférica de la sensibilidad retiniana	3	7,89
Disminución global de la sensibilidad retiniana	1	2,63

DISCUSIÓN

El GJ es una forma poco común de glaucoma. En los EE.UU. se estima una incidencia de 1 por 50 000 personas.² Comoquiera que no realizamos el estudio con una muestra poblacional aleatorizada, por demás pequeña, consideramos que nuestro resultado al respecto no es comparable con la cifra anterior ni con la pesquisa realizada en la provincia de Las Tunas, que arrojó una incidencia de 1,27 %.⁶

En relación con la edad, nuestro resultado no coincide con otros informes nacionales. La pesquisa en Las Tunas encontró mayor frecuencia de la enfermedad entre los 15 y los 19 años,⁶ mientras que el estudio realizado en el Instituto Cubano de Oftalmología (ICO),⁹ documentó una edad promedio de diagnóstico de 24,3 años, lo que puede estar en relación con el criterio de inclusión por edad de nuestros casos. En la mayoría de los pacientes el diagnóstico fue un hallazgo, ya que la gran mayoría de ellos solicitó asistencia médica por astenopia y se estudió después de la evaluación oftalmológica inicial. Informes internacionales muestran cifras similares. Bellows y cols. consideran que el mayor porcentaje de casos se diagnostica entre los 2 y los 16 años¹³ y Kwon y cols. señalan como promedio de edad diagnóstica los 11,5 años.¹⁴ Forsman¹⁵ considera que la variabilidad en la edad de diagnóstico puede deberse a la escasa sintomatología que hace extraordinariamente difícil el diagnóstico precoz, que aparece en ocasiones como un hallazgo casual.

Con respecto al sexo, la mayoría de los autores revisados no reporta predilección por uno u otro.^{1,6,13} El estudio del ICO mostró un ligero predominio de varones (55,6 %), resultado similar al nuestro. Consideramos que ambos guardan más relación con las características de la muestra que con una verdadera predilección de la enfermedad por el sexo masculino. Forsman y cols.¹⁵ informan de una relación hombre/mujer de 1,8/1, y Weisschuh y Schiefer consideran que probablemente ocurra con la misma frecuencia y gravedad en uno y otro sexo, aunque se ha observado una mayor frecuencia en los hombres.¹³

Nuestro hallazgo en cuanto al color de la piel puede estar influenciado por las características de la muestra, toda vez que no se estratificó la población en estudio, en un universo mayoritariamente mestizo como es el caso de la población cubana. No obstante, estudios diseñados para analizar esta variable podrían arrojar resultados interesantes, toda vez que el GJ, que algunos autores consideran una variante del GPAA, podría a semejanza de este ser más frecuente en negros y descendientes, e incluso, tener mayor progresión en ellos. No encontramos reportes al respecto. Joshi¹⁶ refiere que no existe predilección racial.

El antecedente familiar de glaucoma en nuestra serie no difiere de los diferentes reportes revisados. En el estudio del ICO⁹ se informa que el 50 % de los casos refirió tal antecedente, más frecuente entre familiares con segundo grado de consanguinidad. Este resultado puede estar en relación con el hecho de que muchos de los familiares de nuestros casos nunca se habían realizado un chequeo oftalmológico hasta que nosotros lo orientamos, por lo que podría variar después del estudio de los familiares. En diferentes informes, el porcentaje de pacientes con antecedentes familiares con glaucoma oscila entre 45 y el 79,¹⁷⁻¹⁹ lo que coincide con nuestros resultados. De cualquier forma, el antecedente familiar, en más de una generación o en un pariente cercano, ayuda al diagnóstico precoz del GJ.

En lo referente a la visión y al tipo de defecto refractivo de este tipo de pacientes, los resultados obtenidos en nuestra serie se comportan de forma similar a lo reportado hasta hoy, sobre todo si se tiene en cuenta el comportamiento clínico similar del GJ con el GPAA. Para Mandar,²⁰ entre el 50 y el 87 % de los pacientes con GJ exhiben algún grado de miopía que, por otra parte, se considera un factor de riesgo anatomofisiológico de GPAA, de acuerdo con la clasificación de Boland y Quigley.²¹

Igualmente, los resultados gonioscópicas no difieren de lo documentado. La mayoría de los autores informan de ángulos camerulares abiertos con características normales. El estudio del ICO⁹ encontró el 80 % de los casos con ángulo abierto y el 84,4 % sin alteraciones evidentes, mientras que en el 15,6 % de los casos sin GJ encontraron alteraciones embrionarias del ángulo. Como ocurrió en nuestra serie, los procesos iridianos prominentes se encontraron con mayor frecuencia. Otros informes son similares al nuestro.^{14,15,18,20,21-24}

Con relación a los valores paquimétricos, los resultados están en relación con el tipo de defecto refractivo. Su controversial papel en relación con el glaucoma hasta hoy no dilucidado y no se reflejada en la literatura revisada sobre el tema.

Las cifras de PIO encontradas por nosotros se encuentran en un rango medio de elevación y difieren de las documentadas en la literatura internacional, donde se muestran valores más elevados.^{2,11,23,24} No encontramos informes nacionales con estos datos.

En cuanto a las lesiones fundoscópicas y campimétricas cabe resaltar lo mínimas que resultaron ambas, sobre todo las últimas, lo que está en relación con lo precoz de la intervención médica. La pesquisa realizada en Las Tunas⁶ mostró un resultado similar con predominio de la excavación 0,4-0,5 y de lesiones mínimas del campo visual. Para Mandar,²⁰ el aumento de la excavación es, a menudo, evidente en estos pacientes. Según Aminlari,¹ la excavación papilar en los niños ocurre mucho más rápido que en los adultos, ante aumentos poco significativos de la PIO, lo que demuestra la mayor vulnerabilidad del disco óptico infantil. Estos cambios son normalmente reversibles entre 4 y 6 semanas después de la normalización de la PIO, más rápidamente mientras más joven es el niño, y puede usarse como el criterio principal de respuesta terapéutica.

En resumen, podemos señalar que en la mayoría de los pacientes el diagnóstico de GJ constituyó un hallazgo, la edad media de diagnóstico fue de 12,5 años, con ligero predominio de varones y de la piel no blanca. Fue más frecuente el antecedente de glaucoma en familiares de segundo grado de consanguinidad. La mayoría de los casos tenía AVMC óptima, algún grado de miopía y ángulo abierto sin alteraciones evidentes del ángulo camerular, entre las que la presencia de procesos iridianos prominentes fue la más observada. Predominaron la disminución moderada del ECC, los valores medios de PIO de 26,91 mm Hg, la excavación

papilar moderada (entre 0,4 y 0,5) y la lesión campimétrica de aumento de la mancha ciega.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aminlari A. Congenital and pediatric glaucoma. [monograph online] 2003. Available at: <http://www.opthalmic.hyperguides.com/view.asp?rid=29830> Consultado: Junio 28, 2007.
2. Walton DS. Primary congenital open-angle glaucoma: A study of the anterior segment abnormalities. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1979;77:746-68.
3. Barsoum-Homsy M, Chevrette L. Incidence and prognosis of childhood glaucoma. A study of 63 cases. *Ophthalmology* 1986;93:1323-7.
4. Hoskins HD Jr, Shaffer RN, Hetherington J. Anatomical classification of the developmental glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1984;102:1331-6.
5. Shaffer RN, Weiss DI. *Congenital and Pediatric Glaucoma*. St Louis, Mo: CV Mosby; 1970. Pp. 756-68.
6. Labrada Rodríguez YH, Flores Pérez D, González Hess L. Pesquisa de glaucoma juvenil en la provincia de Las Tunas. Estudio preliminar. *Rev Cub Oftalmol [seriada en línea]* 2002;15(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762002000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
7. Becker B, Shaffer R. *Diagnóstico y tratamiento del glaucoma*. Barcelona: Mosby Company; 1995. Pp. 219-31.
8. Ortiz González E, Miqueli Rodríguez M, González García AO, Lantigua Cruz A. Avances en la genética de los glaucomas. *Rev Cub Oftalmol [seriada en línea]* 1999;12(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21761999000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
9. Pérez Parra Z, Castillo Pérez A. Alteraciones gonioscópicas del ángulo camerular en el Glaucoma Juvenil. *Rev Cub Oftalmol [seriada en línea]* 2008;21(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762008000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
10. Copin B, Brezin AP, Valtot F. Apolipoprotein E-promoter single-nucleotide polymorphisms affect the phenotype of primary open-angle glaucoma and demonstrate interaction with the myocilin gene. *Am J Hum Gen* 2002;70:1575-81.
11. Wiggs JL, Del Bono EA, Schuman JS, Hutchinson BT, Walton DS. Clinical features of five pedigrees genetically linked to the juvenile glaucoma locus on chromosome 1q21-q31. *Ophthalmology* 1995;102:1782-9.
12. ONU. Declaración de Helsinki enmendada por la 52ª Asamblea General en Edimburgo, Escocia 2000. [en línea] Disponible en: <http://www.wma.net/e/policy/b3.html> Consultado: Junio 28, 2003.

13. Bellows AR, Lichtenstein SB, Stampert Rt. Glaucoma basic and clinical science course. Section 10. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 1994. Pp. 14-80.
14. Kwon YH, Caprioli J. Primary Open-Angle Glaucoma [CD-ROM]. Duane's Ophthalmology 2002. Nueva York: Lippincott Williams & Wilkins; 2004.
15. Forsman E, Lemmela S, Varilo T, Kristo P, Forsius H, Sankila EM, Jarvela I. The role of TIGR and OPTN in Finnish glaucoma families: A clinical and molecular genetics study. *Mol Vis* 2003;30(9):217-22.
16. Joshi MM. Juvenile Open-Angle Glaucoma. 2004 [monograph online] Available at: <http://www.opthalmic.hyperguides.com/view.asp?rid=29807> Consultado: Junio 28, 2007.
17. Walton DS. Juvenile Glaucoma [monografía en línea] 2002. Disponible en: <http://www.emedicine.com> Consultado: Junio 28, 2007.
18. Pang CP, Leung YF, Fan B, Baum L, Tong WC, Lee WS, *et al.* TIGR/MYOC Gene sequence alterations in individuals with and without primary open-angle glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002;43:3231-5.
19. De Vasconcellos JP, de Melo MB, Schimiti R, Costa FF, Costa VP. Penetrance and phenotype of the Cys433 Arg Myocilin mutation in a family pedigree with primary open-angle glaucoma. *J Glaucoma* 2003;12:104-7.
20. Mandar J. Juvenile open-angle glaucoma [monograph online] 2003 Available at: <http://www.opthalmic.hyperguides.com/view.asp?rid=29807> Consultado: Junio 28, 2007.
21. Boland MV, Quigley HA. Risk factors and Open-angle glaucoma: classification and application. *J Glaucoma* 2007;16(4):406-18.
22. WuDunn D. Genetic basis of glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol* 2002;13(2):55-60.
23. Bruttini M, Longo I, Frezzotti P, Ciappetta R, Randazzo A, Orzalesi N, *et al.* Mutations in the Myocilin gene in families with primary open-angle glaucoma and juvenile open-angle glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2003;121:1034-8.
24. Nemesure B, Jiao X, He Q, Leske MC, Wu SY, Hennis A, *et al.* Barbados Family Study Group. A genome-wide scan for primary open-angle glaucoma: The Barbados Family Study of Open-Angle Glaucoma. *Hum Genet* 2003;112(5-6):600-9.

Recibido: 25 de noviembre de 2010.

Aprobado: 16 de diciembre de 2010.

Idalia Triana Casado. Hospital Clínicoquirúrgico Docente «Dr. Salvador Allende».

Calzada del Cerro y Domínguez, Municipio Cerro. La Habana, Cuba.
Correo electrónico: idalia.triana@infomed.sld.cu