

DEPÓSITO LEGAL ppi 201502ZU4666
*Esta publicación científica en formato digital
es continuidad de la revista impresa*
ISSN 0041-8811
DEPÓSITO LEGAL pp 76-654

Revista de la Universidad del Zulia

Fundada en 1947
por el Dr. Jesús Enrique Lossada



Ciencias

Exactas

Naturales

y de la Salud

Año 10 N° 27

Mayo - Agosto 2019

Tercera Época

Maracaibo-Venezuela

Síndrome metabólico como factor de riesgo para aumento de la presión intraocular

Nelson E. Sanguinety M.*
Diógenes E. Solórzano G.* **

RESUMEN

Objetivo: Relacionar el síndrome metabólico (SM) como factor de riesgo para aumento de la presión intraocular (PIO). **Metodología:** Investigación correlacional, prospectiva. Incluyó 100 pacientes con diagnóstico de SM, evaluados de enero a septiembre de 2018. Se realizó examen oftalmológico, se midió la PIO. Los datos fueron expresados en cifras absolutas y porcentajes. Se aplicó análisis de correlación de Pearson, se determinó el factor de riesgo relativo. **Resultados:** Se observó asociación significativa entre HIO y triglicéridos altos ($p= 0,000$), así como con hiperglicemia ($p= 0,030$). La PIO mostró una correlación positiva y significativa con los triglicéridos ($r = ,943^{**}$; $p= 0,000$) y con la glicemia ($r = ,371^{*}$; $p= 0,043$). El riesgo de HIO en pacientes con triglicéridos altos es 4,5; IC: 2,3-8,8 y con hiperglicemia 4,2; IC: 2,1-8,2. **Conclusión:** Se demostró que los triglicéridos altos y la hiperglicemia son factores de riesgo independiente para aumentar la PIO, con una correlación directamente proporcional.

PALABRAS CLAVES: Síndrome metabólico, presión intraocular.

* Servicio de Oftalmología, Hospital Universitario de Maracaibo. Maracaibo – Venezuela, sanguinety@gmail.com

** División de Estudios para Graduados. Facultad de Medicina. Universidad del Zulia. Maracaibo – Venezuela.

Recibido: 18/03/2019

Recibido: 02/05/2019

Metabolic syndrome as a risk factor for increasing intraocular pressure

ABSTRACT

Objective: To relate the metabolic syndrome (MS) as a risk factor for increased intraocular pressure (IOP). **Methodology:** Correlational, prospective research. It included 100 patients diagnosed with MS, evaluated from January to September 2018. An ophthalmological examination was performed, IOP was measured. The data were expressed in absolute figures and percentages. Pearson correlation analysis was applied, the relative risk factor was determined. **Results:** There was a significant association between HIO and high triglycerides ($p = 0.000$), as well as hyperglycemia ($p = 0.030$). The IOP showed a positive and significant correlation with triglycerides ($r = .943^{**}$, $p = 0.000$) and with glycemia ($r = .371^{*}$; $p = 0.043$). The risk of IOP in patients with high triglycerides is 4.5; CI: 2.3-8.8 and with hyperglycemia 4.2; IC: 2.1-8.2. **Conclusion:** It was demonstrated that high triglycerides and hyperglycemia are independent risk factors to increase IOP, with a directly proportional correlation.

KEY WORDS: Metabolic syndrome, intraocular pressure.

Introducción

El glaucoma es una neuropatía óptica progresiva que constituye la primera causa de ceguera irreversible en el mundo occidental. Actualmente, representa la segunda causa de ceguera en el mundo. La prevalencia del glaucoma primario de ángulo abierto en blancos europeos, estadounidenses y australianos es similar, pero en África, el Caribe y los Estados Unidos es mayor. Se estima que aumente con el crecimiento demográfico y el envejecimiento de la población; así mismo se espera que para el 2020 el número de personas afectadas haya aumentado a 76 millones, así lo expresan Cook et al. (2012).

En el año 2010 se estimó que existían 60.5 millones de pacientes afectados con glaucoma primario de ángulo abierto. Un metaanálisis de estudios epidemiológicos publicado por Tham et al. (2014) estimó la prevalencia de glaucoma primario de ángulo abierto y cerrado, para conocer el número aproximado de personas entre 40 y 80 años que pueden verse afectadas para el año 2020 y 2040. Las proyecciones revelaron que en el año 2013 vivían 64.3 millones de personas afectadas por glaucoma en el mundo.

Se considera que para el 2020 se incrementará a 76 millones para finalmente alcanzar 111.8 millones en el 2040 lo que representa el 3.54% de la población, Tham et al. (2014). El glaucoma es la segunda causa de ceguera prevenible en Venezuela, así lo expresan Siso et al. (2005). Esto sugiere un incremento desproporcionado, por lo que es necesario realizar estrategias de salud pública para garantizar la detección oportuna y tratamiento temprano con el objetivo de retrasar la pérdida visual.

La hipertensión ocular es el estado en el que la presión intraocular (PIO) es mayor a 21mmHg y el ángulo de la cámara anterior está abierto, y ambas anomalías más el defecto del campo visual no suelen ser detectables. Mientras tanto, el glaucoma es un tipo de neuropatía óptica, y los pacientes glaucomatosos sufren de una disminución en la calidad de la visión, provocando un defecto progresivo del campo visual, (Touboul et al. 2008:616-622). La hipertensión ocular es uno de los principales factores de riesgo del glaucoma primario de ángulo abierto, pero no es un agente determinante, existiendo otros factores implicados en la génesis y progresión de esta enfermedad (Brown et al. 2006, Doughty et al. 2002).

Es así como puede haber glaucoma en personas con PIO normal y no existir en personas con PIO elevada. Hay otros factores implicados en la generación de esta enfermedad, con variada influencia en la patogenia. Algunos de estos factores son el antecedente familiar de glaucoma, la edad mayor de 40 años, la raza y el grosor corneal

central (GCC) (Brown et al. 2006, Doughty et al. 2002). y algunos componentes que integran el síndrome metabólico (SM), entre ellos la diabetes mellitus e hipertensión arterial (HTA) K Imai et al. (2012).

El SM propuesto por Reaven la primera vez en 1988 (Cook et al. 2012), también llamado síndrome X ó síndrome de insulino-resistencia se refiere a una serie de factores asociados con alto riesgo de padecer enfermedad cardiovascular y/o diabetes mellitus tipo 2 (DM2) Tham et al. (2014). Este síndrome ha sido definido por diversas organizaciones relacionadas con la salud como la Organización Mundial de la Salud (OMS) Ford et al. (2002), el Adult Treatment Panel (ATP III) de los Estados Unidos de Norteamérica (Rubio et al. 2004, NIH Publication 01-3670; May 2001) y la Internacional Diabetes Federation (IDF) con sede en Europa, caracterizándose por agrupar obesidad abdominal, intolerancia a la glucosa, HTA y dislipidemia (hipertriacilgliceridemia y niveles bajos de HDL-C) (Consenso Brusells, Belgium, 2005).

Se ha demostrado que la PIO tiende a aumentar linealmente en función del número de factores de riesgo del síndrome metabólico. Tres de los cinco componentes del síndrome metabólico (glucosa plasmática en ayuna, presión arterial y triglicéridos) estuvieron asociados con la hipertensión ocular. Pero, la relación entre esta condición y la hipertensión ocular es desconocida (K Imai et al. 2012). Por otro lado, se describe que los medicamentos que controlan la HTA o la hipertrigliceridemia que a menudo acompaña al SM, podrían reducir la PIO (Oh Sw, Lee S. 2011). Sin embargo, esta posibilidad requiere una validación por parte de futuros estudios longitudinales, así como la necesidad de conocer la relación del referido síndrome con la hipertensión ocular, cuyos resultados podrían ser útiles para plantear nuevas alternativas terapéuticas para el control de la presión intraocular.

Considerando tales argumentos, así como la alta frecuencia de pacientes con hipertensión ocular evaluados diariamente en el Servicio de Oftalmología del Hospital Universitario de Maracaibo y la elevada incidencia de SM en la población zuliana cuya prevalencia en la región es de 42,7% (Bermúdez et al. 2013), se realizó el presente estudio para relacionar el SM como factor de riesgo para aumento de la presión intraocular en pacientes de la consulta de Medicina Interna y evaluados en la consulta de Oftalmología del Hospital Universitario de Maracaibo, en el lapso comprendido entre enero a septiembre de 2018.

1. Materiales y métodos

Investigación correlacional, prospectiva, transversal. La población objeto del estudio, quedó constituida por pacientes del Servicio de Medicina Interna con diagnóstico de síndrome metabólico y evaluados en el Servicio de Oftalmología del Hospital Universitario de Maracaibo, en el lapso comprendido entre enero a septiembre de 2018. La muestra fue calculada a través de un programa estadístico computarizado Epiinfo y quedó representada por 100 pacientes quienes cumplieron con los criterios de inclusión.

Se incluyeron los pacientes que cumplieron con los siguientes parámetros: Pacientes masculinos o femeninos mayores de 18 de edad con diagnóstico de síndrome metabólico según el ATPIII (NIH Publication 01-3670; May 2001).

Se excluyeron del estudio los pacientes con glaucoma de ángulo abierto o cerrado, glaucoma neovascular o facomórfico, glaucoma congénito o infantil. Pacientes con enfermedades neurológicas, con cataratas maduras, cirugía ocular previa, o que utilicen medicamentos que afecten la presión intraocular y sensibilidad visual. Además, pacientes que no desearon participar en la investigación.

A cada paciente seleccionado, se le explicó el estudio y luego de su consentimiento se les realizó una historia clínica en donde se recogieron datos de identificación,

antecedentes personales, familiares, enfermedad actual y la evaluación oftalmológica que incluyó agudeza visual, valoración completa del segmento anterior con lámpara de hendidura, incluyendo tonometría, gonioscopia y paquimetría.

La medición de la PIO se efectuó con lámpara de hendidura con tonómetro de aplanación (Goldman), previa colocación de anestesia tópica (Alcaine) con fluoresceína 1 gota en ambos ojos antes la medición de la presión intraocular, la cual fue expresada en mmHg.

La paquimetría se realizó con el Specular Microscopy EM-4000 Tomey.

Para la recolección de los datos se diseñó un instrumento tipo encuesta, validado por dos expertos en la materia y un experto metodológico, estructurado de la siguiente manera: número de historia, nombre, edad, sexo, resultados de la tonometría (Goldman), paquimetría y componentes del síndrome metabólico y se le aplicó una prueba de confiabilidad.

Los datos fueron analizados a través de medidas de tendencia central, mediante el uso de cifras absolutas y porcentajes. Se aplicó el análisis de correlación de Pearson en las variables cuantitativas y se determinó el factor de riesgo relativo (RR), en el sentido de medir el riesgo de los expuestos en relación con los no expuestos considerando cada uno de los componentes del SM. Se empleó el programa estadístico SPSS, versión 23. Posteriormente, se realizará el análisis e interpretación de los resultados que se expresaran en cuadros o figuras.

2. Resultados

Para relacionar el síndrome metabólico como factor de riesgo de hipertensión intraocular en pacientes de la Consulta de Medicina Interna y evaluados en la Consulta de Oftalmología del Hospital Universitario de Maracaibo, en el lapso comprendido entre enero a septiembre de 2018, se seleccionó una muestra de 100

pacientes con diagnóstico de SM, de ello 52 (52,0%) fueron de género masculino 52 (52,0%) y 48 (48,0%) femenino. La edad promedio en los masculinos fue $38 \pm 10,4$ y en las femeninas $40 \pm 12,8$, con edad promedio total $40 \pm 12,8$. Figura 1 y 2

El promedio de la PIO en los ojos derechos fue $20,5 \pm 4,1$ mmHg y en los izquierdos $20,2 \pm 4,5$ mmHg. Figura 3.

La PIO estuvo entre el rango de normalidad en 55 (55,0%) y con hipertensión ocular 45 (45,0%). Figura 4

En relación con los componentes del SM evaluados, predominaron los triglicéridos altos con 70 pacientes, obesidad abdominal 65, hiperglicemia 61, hipertensión arterial 57 y HDLc bajo 44 pacientes. Se observa una asociación significativa entre hipertensión ocular y triglicéridos altos ($p=0,000$), así como, con la hiperglicemia ($p=0,030$). Los demás componentes, aunque porcentualmente prevalecieron en los pacientes con hipertensión ocular, mostraron diferencias no significativas en comparación con los pacientes con PIO normal. Tabla 1.

La presión intraocular mostró una correlación positiva y significativa con los triglicéridos ($r = ,943^{**}$; $p=0,000$) y con la glicemia ($r = ,371^*$; $p=0,043$). No se reporta correlación entre los demás parámetros del SM con la presión intraocular. Tabla 2.

El riesgo de hipertensión ocular en los pacientes con triglicéridos altos es 4,5; IC: 2,3-8,8 y con hiperglicemia 4,2; IC: 2,1-8,2. Tabla 3.

FIGURA 1

DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES CON SÍNDROME METABÓLICO SEGÚN EL SEXO.

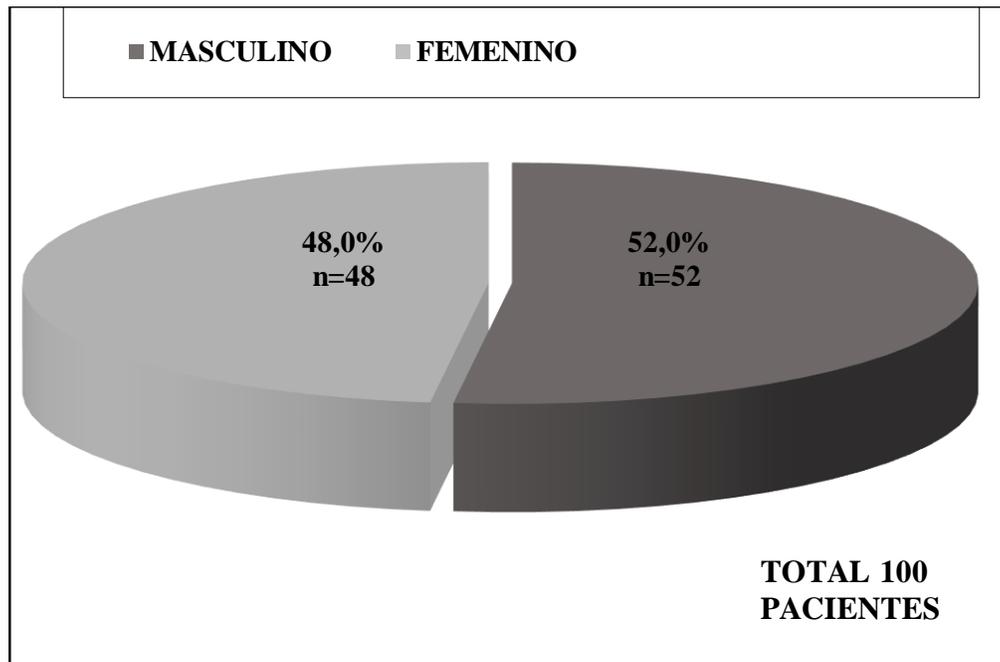


FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES CON SÍNDROME METABÓLICO SEGÚN LA EDAD PROMDIO.

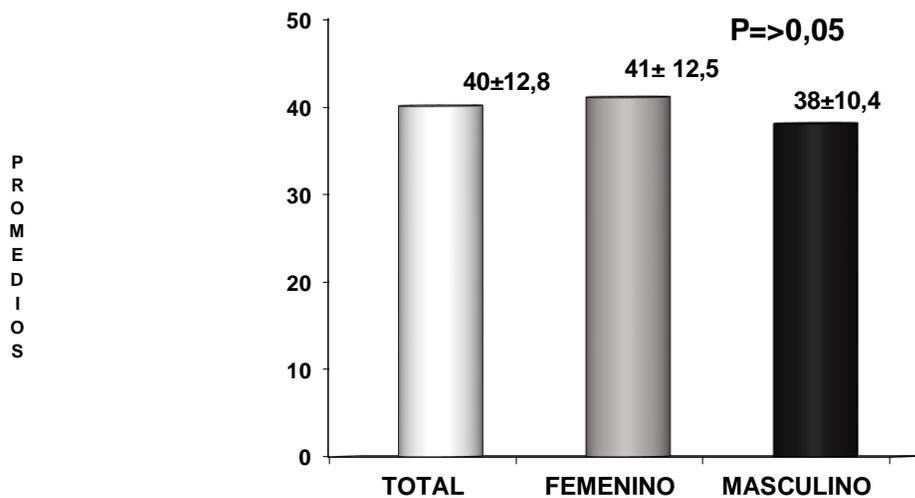


FIGURA 3. DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES CON SÍNDROME METABÓLICO SEGÚN LA PRESIÓN INTRAOCULAR.

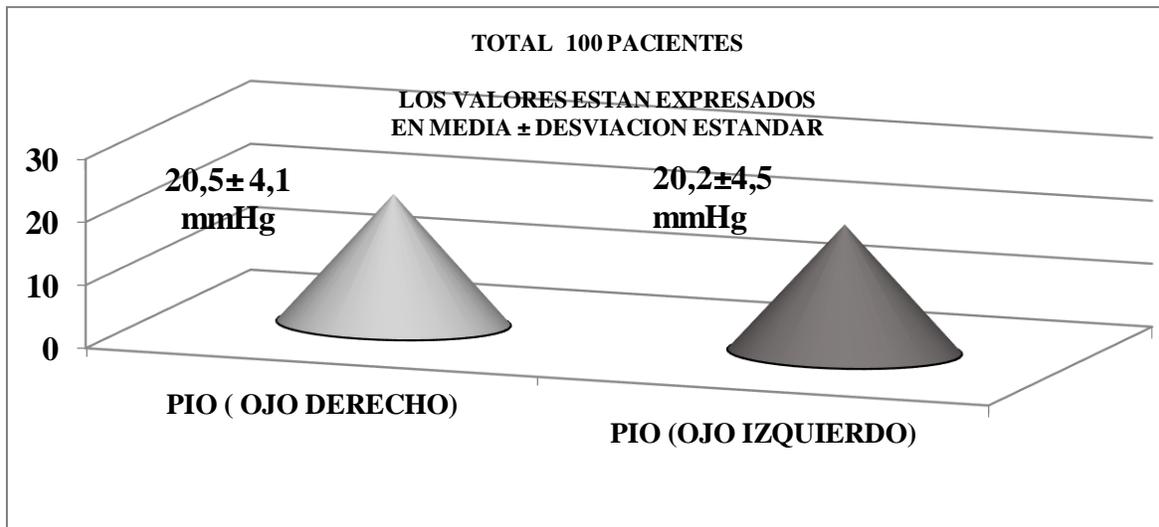


FIGURA 4. DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES CON SÍNDROME METABÓLICO SIN O CON HIPERTENSIÓN OCULAR.

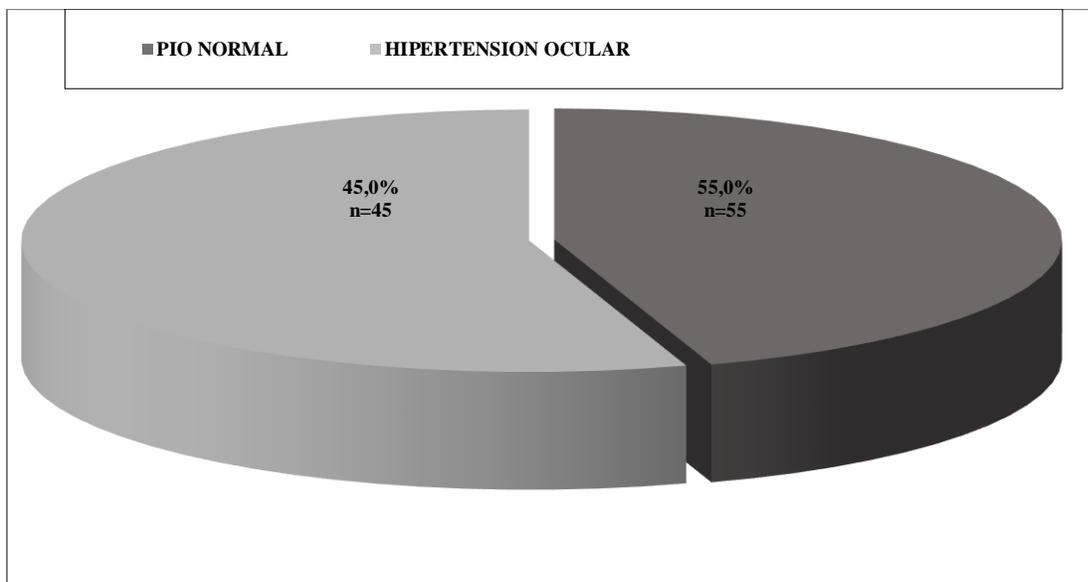


TABLA 1. RELACIÓN ENTRE LOS COMPONENTES DEL SÍNDROME METABÓLICO Y PRESIÓN INTRAOCULAR EN LA POBLACIÓN ESTUDIADA.

Componentes del Síndrome Metabólico	Hipertensión Ocular (n = 45)	PIO Normal (n = 55)	P
Triglicéridos Altos	41 (91,1%)	29 (52,7%)	0,000*
Hiperglicemia	39 (86,7%)	22 (40,0%)	0,030*
Obesidad Abdominal	33 (73,3%)	32 (58,2%)	0,257
Hipertensión arterial	29 (64,4%)	28 (50,9%)	0,895
HDL c bajo	24 (53,3%)	20 (36,4%)	0,376

* Significativo

2. Discusión

El glaucoma es una patología frecuente, que si no se diagnóstica y se trata precozmente puede conducir a la ceguera, y esto compromete el desenvolvimiento social del individuo, trayendo como consecuencia problemas psicológicos, económicos que repercuten en el bienestar del paciente y se extiende a todos los integrantes del grupo familiar. Por ello surge la necesidad de profundizar más sobre este tema en busca de algún o algunos factores que pudieran estar influyendo en su desarrollo.

TABLA 2. COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON PARA PRESIÓN INTRAOCULAR CON LAS VARIABLES CLÍNICAS Y BIOQUÍMICAS DEL SÍNDROME METABÓLICO.

		PIO	PAS	PAD	Glicemia ayuna	HDLC	TRIG	CA
PIO	Correlación de Pearson	1	-,063	,108	,371*	-,086	,943**	-,091
	Sig. (bilateral)		,741	,569	,043	,650	,000	,633
	N	100	100	100	100	100	100	100
PAS	Correlación de Pearson	-,063	1	,111	,046	-,099	-,273	-,236
	Sig. (bilateral)	,741		,560	,809	,604	,144	,208
	N	100	100	100	100	100	100	100
PAD	Correlación de Pearson	,108	,111	1	-,063	,055	-,042	,015
	Sig. (bilateral)	,569	,560		,741	,772	,824	,938
	N	100	100	100	100	100	100	100
Glicemia ayuna	Correlación de Pearson	,371*	,046	-,063	1	-,023	,214	-,281
	Sig. (bilateral)	,043	,809	,741		,905	,255	,132
	N	100	100	100	100	100	100	100
HDLC	Correlación de Pearson	-,086	-,099	,055	-,023	1	-,352	,180
	Sig. (bilateral)	,650	,604	,772	,905		,056	,341
	N	100	100	100	100	100	100	100

TRIG	Correlación de Pearson	,943**	-,273	-,042	,214	-,352	1	,085
	Sig. (bilateral)	,000	,144	,824	,255	,056		,656
	N	100	100	100	100	100	100	100
CA	Correlación de Pearson	-,091	-,236	,015	-,281	,180	,085	1
	Sig. (bilateral)	,633	,208	,938	,132	,341	,656	
	N	100	100	100	100	100	100	100

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

* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

PIO= Presión Intraocular PAS: Presión arterial Sistólica PAD: Presión arterial Diastólica

TRIG: Triglicéridos CA: Circunferencia abdominal

TABLA 3. RIESGO DE HIPERTENSIÓN OCULAR EN PACIENTES CON TRIGLICERIDOS ALTO Y OBESIDAD ABDOMINAL.

	Hipertensión Ocular (n = 45)	PIO Normal (n = 55)	RR	IC. 95%
Triglicéridos Altos	41	29		
Triglicéridos normal	4	26	4,5	2,3- 8,8
Hiperglicemia	39	22		
Glicemia Normal	6	33	4,2	2,1- 8,2

El SM es una entidad compuesta por una serie de alteraciones metabólicas que actúan sinérgicamente, por lo que incrementan el riesgo de desarrollo de varias enfermedades, entre la más común se encuentran la enfermedad cardiovascular. Además, algunos de los componentes de este síndrome, como la diabetes, HTA, se asocian con enfermedades oftálmicas con daño en retina, si no son controladas adecuadamente.

La finalidad del presente estudio fue relacionar el SM como factor de riesgo de HIO, seleccionándose 100 pacientes con el referido síndrome, observándose predominio porcentual (52,0%) en los hombres, resultados similares al estudio publicado por Tielchs et al. (1994). La edad promedio de estos pacientes se ubicó dentro de la cuarta década de la vida.

El promedio de la PIO estuvo alrededor de los 20 mmHg, este hallazgo llama la atención ya que a pesar de que se encuentra dentro del límite de la normalidad, es evidente que está cerca del nivel superior. Esto significa que estos pacientes están en riesgo de desarrollar glaucoma. Este resultado pudiera atribuírsele a que el 45% de los pacientes presentaron HIO o la otra posibilidad sería que el conjunto del componente del SM, haya influido en el resultado. Dado a que existe un estudio publicado por Núñez (2014) en ese mismo centro en pacientes sanos y se reporta una PIO de $13,3 \pm 2,59$ mmHg.

El 45% de los pacientes presentaron HIO, lo que representa que 45 de cada 100 pacientes con SM, presenta HIO. Los triglicéridos altos y la hiperglicemia fueron 2 factores que se asociaron significativamente con la HIO.

Si bien la PIO es el principal factor de riesgo para el desarrollo de glaucoma, otros factores de riesgo se han implicado en la patogénesis del glaucoma, incluyendo la enfermedad estructural, anomalías y desregulación funcional de la vasculatura que irriga al nervio óptico y el entorno del tejido retinal, como la disfunción vascular, pueden desempeñar un papel patógeno adicional como lo reportan Pertl et al. (2017).

La hipertrigliceridemia, que puede conducir a una disfunción vascular, se ha relacionado con el desarrollo de glaucoma. La presencia de disfunción vascular en pacientes con glaucoma se postuló recientemente en un estudio clínico, Leuven Eye Study, publicado por Abegão et al. (2016).

En el metaanálisis de Pertl et al. (2017), realizados para investigar la asociación de los niveles de triglicéridos con el riesgo de glaucoma en los estudios de casos y controles, se encontró que los pacientes con glaucoma presentaron niveles de triglicéridos más altos que los pacientes sin glaucoma. Este hallazgo es consistente con el concepto de que la hipertrigliceridemia representa un factor de riesgo adicional para el glaucoma. Si esta asociación es causal y / o podría ser modificada por los medicamentos para el glaucoma, queda por investigar.

Así mismo, en la investigación de K Imai et al. (2012), sobre la relación entre el síndrome metabólico y la presión intraocular (PIO)". Tres de cinco componentes del SM (glucosa plasmática en ayunas, presión arterial y triglicéridos) se relacionaron con la PIO alta y concluyeron que el SM es un factor de riesgo de PIO alta. Sin embargo, esto no se confirmó un estudio de Ko et al. (2016), e incluso encontraron una relación inversa significativa entre los niveles triglicéridos altos y glaucoma.

Al igual que los triglicéridos hubo una correlación entre la PIO y la hiperglucemia en nuestro estudio; sin embargo, el mecanismo detrás de cómo la hiperglucemia afecta a la PIO no está claro. El gradiente osmótico inducido por el aumento de la glucosa en sangre, con un consecuente cambio de líquido hacia el espacio intraocular, y la disfunción autonómica se ha propuesto como los factores que explican la asociación, tal como lo señala Abegão et al. (2016). Así mismo, en el estudio de K Imai et al. (2012) entre los factores del SM que se asociaron con PIO, se incluyó la glucosa plasmática en ayunas, mientras que Gilbert y col (2012) reportaron que la asociación entre diabetes mellitus y la mayor parte de los subtipos de glaucoma fue estadísticamente no significativa, excepto para el GNV.

En el estudio se evidencio que el paciente con triglicéridos alto tiene un riesgo de 4,5 veces más de desarrollar PIO que un sujeto con triglicéridos normales y con hiperglicemia el riesgo es de 4,2 veces más que el sujeto euglucemico.

Otros investigadores como Cohen et, al (2016) han reportado la relación entre obesidad y PIO, refieren que probablemente se deben al exceso de tejido graso intraorbital, a un aumento en la viscosidad de la sangre y a un aumento en la presión venosa episcleral, que en consecuencia, disminuye la facilidad de salida. De igual forma, Tenorio et. Al (2014) han encontrado relación entre hipertensión arterial - PIO y sugirieron que las causas de una PIO alta en la hipertensión sistémica son la producción excesiva de humor acuoso y el aumento de las presiones arteriales venosas y ciliares epiesclerales.

Tales resultados estimulan a seguir investigando sobre este tema ya que además de aporta datos sobre factores relacionados con la PIO, pudieran abrirse otras perspectivas terapéuticas para el control de la PIO.

Conclusiones

Luego del análisis de los resultados y de la discusión planteada, se concluye que:

Es alto el porcentaje de hipertensión ocular en pacientes con síndrome metabólico.

Entre los componentes del síndrome metabólico, los triglicéridos altos y la hiperglicemia se asociaron significativamente con la hipertensión ocular.

Así mismo, estos 2 factores mostraron una correlación directamente proporcional con la presión intraocular, es decir que en la medida que aumentan los niveles de dichos factores se incrementa la presión intraocular.

Los pacientes con triglicéridos altos tienen un riesgo de 4,5 y con hiperglicemia de 4,2 veces más de desarrollar hipertensión ocular que un sujeto con triglicéridos y glicemia normales.

Referencias

Abegão P., Willekens K., Van K., Shibesh A., Molenberghs G., Vandewalle E., Stalmans I. (2016). Ocular blood flow in glaucoma - the Leuven Eye Study. *Acta Ophthalmol* 2016; 94, 592-598.

Bermúdez Valmore, Y. Luti, D. Aparicio (2013). Prevalencia de Síndrome Metabólico en la población adulta del municipio Maracaibo, Estado Zulia. VIII Congreso Venezolano de Hipertensión. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 2013; 4 (1): 2-4.

Brown K.E., Congdon N.G. (2006). Corneal structure and biomechanics: impact on the diagnosis and management of glaucoma. *Curr. Opin. Ophthalmol*. 2006; 17:338 -343.

Cohen E., Kramer M., Shochat T., Goldberg E., Garty M., Krause I. (2016). Relación entre el índice de masa corporal y la presión intraocular en hombres y mujeres: un estudio basado en la población. *J Glaucoma*. 2016 de mayo; 25 (5): e509-13. doi: 10.1097 / IJG.0000000000000374.

Cook C., Foster P. (2012). Epidemiology of glaucoma: what's new? *Can J Ophthalmol*. 2012; 47(3):223-6. doi: 10.1016/j.jcjo.2012.02.003.

Doughty M.J., Zaman M.L. (2002). Human corneal thickness and its impact on intraocular pressure measures: a review and metaanalysis approach. *Surv Ophthalmol* 2002; 44: 367408.

Ford E.S., Giles W.H., Dietz W.H. (2002). Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA*. 2002; 287: 356-359.

Gilbert M., García M., Ruiz N., Gil Félix, García A., Casab Homero. (2012). Estudio epidemiológico de glaucoma en población mexicana. *Rev Mex Oftalmol*, 2012; 84(2):86-90.

K. Imai, M. Hamaguchi, K. Mori, N. Takeda, M. Fukui, T. Kato, Y. Kawahito, S. Kinoshita and T. Kojima. (2012). Metabolic syndrome as a risk factor for high-ocular tension, *International Journal of Obesity*, 2012; 34 (32): 1209–1217

Ko Fang, Michael Boland, Priya Gupta, Shekhar K., Susan Vitale, Eliseo Di Zhao, David S. Diabetes, Triglyceride Levels, and Other Risk (2016). Factors for Glaucoma in the National Health and Nutrition Examination Survey 2005-2008. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2016; 57, 2152–2157.

Núñez Javier (2014). “Presión intraocular y espesor corneal central en pacientes diabéticos del servicio de Oftalmología del Hospital Universitario de Maracaibo”. Trabajo Especial de Grado Universidad del Zulia. Facultad de Medicina. División de Estudios para Graduados. Venezuela, 2014. 30 p.

Oh S.W., Lee S., Park C., Kim D.J. (2011). Elevated intraocular pressure is associated with insulin resistance and metabolic syndrome. *Diabetes Metab Res Rev* 2011; 21: 434–440.

Pertl L., Georg M., Andreas W., Martin W., Oliver K., Günther S., Florian P. (2017). Triglycerides and Open Angle Glaucoma – A Meta-analysis with meta-regression *Scientific Reports*; 2017 (7): 7829 | DOI:10.1038/s41598-017-08295-1

Rubio M., Moreno C., Cabrerizo L. (2004). [Guías para el tratamiento de las dislipemias en el adulto: Adult Treatment Panel III \(ATP-III\)](#) *Endocrinol Nutr* 2004;51:254-65

Siso F., Esche G., Limburg H., Grupo RACSS-Venezuela. (2005). Test Nacional de Catarata y Servicios Quirúrgicos “RACSS Rapid Assessment of Cataract and Surgical Services”: primera encuesta nacional. *Rev Oftalmol Venez.* 2005;61(2):112–39

Tenorio G., Avila L., Ramírez J., Henríquez C., Zamora D., García J., Izazola C. (2014). Cambios de la presión intraocular en pacientes con hipertensión arterial. *Revista Médica del Hospital General de México*, 2014; 77 (3): 101-107

Tham Y.C., Li X., Wong T.Y., Quigley H.A., Aung T., Cheng C.Y. (2014). Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*. 2014; 121(11):2081-2090.

The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. (2005). Brussels. Belgium. Disponible en: <https://www.idf.org/.../consensus.../60-idfconsensus-worldwide-d>.

Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on the detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment panel III). Executive summary. NIH Publication 01-3670; May 2001.

Tielchs J.M., Katz J., Sommer A., Quigley H.A., Javitt J.C. (1994). Risk of open angle glaucoma. *Arch Ophthalmol*, 1994; 112:69-73.

Touboul D., Roberts .C, Kérautret J., Garra C., Maurice-Tison S., Saubusse E. (2008). Correlations between corneal hysteresis, intraocular pressure, and corneal central pachymetry. *J Cataract Refract Surg* 2008; 34:616 - 622.