

Cambios vasculares de la retina en pacientes con hipertensión arterial esencial

Retinal vascular changes in patients with essential arterial hypertension

Melba Márquez Fernández,¹ Ángel Custodio Arce Álvarez^{1,2}

¹Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". La Habana, Cuba.

²Hospital "Salvador Allende". La Habana, Cuba.

RESUMEN

Introducción: la hipertensión arterial es uno de los problemas de salud en nuestro país y de la medicina contemporánea, causante de infartos de miocardio, accidentes cerebrovasculares y alteraciones de la retina.

Objetivo: describir los cambios del sistema vascular de la retina en pacientes con hipertensión arterial esencial leve y moderada a través de las alteraciones en el fondo del ojo, la respuesta de los tests electrofisiológicos y el comportamiento de la dinámica circulatoria por angiografía.

Método: se realizó un estudio descriptivo de corte transversal de las manifestaciones vasculares oculares en 90 pacientes de ambos sexos, con edades entre 15 y 50 años.

Resultados: 94,4 % de los pacientes estudiados presentaron alteraciones en los estudios realizados, resultando los tests electrofisiológicos los más afectados (76,6 %). La alteración más frecuente en el fondo de ojo fue el estrechamiento arteriolar generalizado; la más frecuente en la dinámica circulatoria fue la disminución en la velocidad de relleno.

Conclusiones: la mayoría de los pacientes estudiados presentaron cambios vasculares en la retina. Los tests electrofisiológicos resultaron ser los más sensibles a estos cambios. Los pacientes con ausencia de cambios oftalmoscópicos que presentaron cambios electrofisiológicos se encontraban en un estadio inicial de la enfermedad.

Palabras clave: tests electrofisiológicos de la visión; angiografía de la retina; retinopatía hipertensiva.

ABSTRACT

Introduction: Arterial hypertension is one of the health problems in our country ad of contemporary medicine. It causes myocardial infarctions, strokes and retinal alterations.

Objective: To describe changes to the retinal vascular system in patients with mild and moderate essential hypertension through the alterations of the eye fundus, electrophysiological tests response, and the behavior of circulatory dynamics by angiography.

Method: A cross-sectional descriptive study of eye vascular manifestations was performed in 90 patients of both sexes, aged 15-50 years.

Results: 94.4% of the patients presented alterations, according to the studies performed, the electrophysiological tests being the most affected (76.6%). The most frequent alteration in the eye fundus was the generalized arteriolar narrowing. The most frequent alteration in the circulatory dynamics was the decrease in the filling velocity.

Conclusions: Most of the patients studied had vascular changes to the retina. Electrophysiological tests proved to be the most sensitive to these changes. Patients with no ophthalmoscopic changes who presented electrophysiological changes were at an early stage of the disease.

Keywords: electrophysiological tests of vision; retinal angiography; hypertensive retinopathy.

INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HTA) es uno de los problemas fundamentales de salud en nuestro país, y de la medicina contemporánea, es causante de infartos de miocardio, accidentes cerebrovasculares y alteraciones de la retina, conocidas estas últimas como retinopatía hipertensiva.¹ En el mundo se estima que entre 691 millones a un billón de personas la padecen.^{1,2} En la mayoría de los países la prevalencia se encuentra entre 20 % y 30 % del total de la población adulta mayor de 15 años; en una población rural de China se reporta entre 40 % y 42 %.^{2,3} En Cuba se reporta una tasa de prevalencia de 214,9 por cada 1 000 habitantes con predominio del sexo femenino.⁴

Se entiende por HTA el estado anormal o enfermedad que se caracteriza por la elevación de las presiones sistólicas, diastólicas, o ambas a la vez, por lo menos en tres tomas casuales, según criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Otros autores la evalúan según cifras de presión, se considera HTA cuando la presión sistólica es ≥ 140 mmHg y la presión diastólica ≥ 90 mmHg.^{2,5} Actualmente se considera como un trastorno poligenético y multifactorial en el cual la interacción de los genes entre sí y con el medio ambiente es importante.^{1,6}

Las alteraciones sufridas por las arteriolas retinianas, el parénquima retiniano mismo, el nervio óptico y la coroides, en el curso del proceso hipertensivo, se conoce como retinopatía hipertensiva, neuropatía hipertensiva y coroidopatía hipertensiva respectivamente. De las tres, la retinopatía hipertensiva es la que se observa con mayor frecuencia en la hipertensión leve y moderada.⁴ El estrechamiento vascular ocurre tempranamente (autorregulación) mientras que las hemorragias y acúmulos de lípidos en la retina se producen más tarde.^{1,4,7}

Los signos arteriolares (angiopatía hipertensiva), son de 3 categorías:

1. *Estrechamiento difuso generalizado u homogéneo*: es una reducción universal del calibre del vaso consecutiva al aumento del tono arteriolar.
2. *Estrechamiento localizado focal*: se le observa como pequeñas muescas aparentes a lo largo del recorrido de las arteriolas, a cuyo nivel su calibre se estrecha.
3. *Arterioloesclerosis generalizada*: revela una larga evolución de la hipertensión, está representada por exageración del reflejo arteriolar axial (traduce inicio de los cambios orgánicos en la pared vascular), arteriolas en "alambre de cobre", arteriolas en "alambre de plata" (su presencia es indicadora de una severa arteriosclerosis), cambios en los cruces arteriolo-venulares (A-V), variaciones en el trayecto vascular, envainamientos (perivasculitis reactiva) que protegen la pared de la sobrecarga de presión.⁷

El valor de estos cambios se restringe a aquellas personas menores de 60 años, en los de más edad pueden ser el resultado de un proceso involutivo.^{1,5}

Los signos retinianos (retinopatía hipertensiva propiamente dicha "retinopatía angioespástica"), hacen su aparición cuando las alteraciones vasculares son tan intensas que comprometen la nutrición tisular, determinando isquemia y daño local por hipoxia tisular. Estos signos son: edema retiniano, hemorragias (la existencia de una es indicativa del paso a la fase acelerada de la hipertensión), exudados, edema de papila (evidencia clínicamente el paso a la fase maligna) y microaneurismas, la causa no diabética más frecuente a la cual se asocian es la hipertensión arterial.^{1,5,6}

Los vasos coroideos, especialmente los peripapilares, son vulnerables al proceso hipertensivo. Se ha dado importancia a la circulación coroidea alterada en la formación de exudados duros y hemorragias profundas si se considera que las capas externas de la retina, donde estas alteraciones se localizan, reciben enteramente su nutrición por difusión desde los capilares coroideos a través de la membrana de Bruch.⁶

La introducción de los tests electrofisiológicos y de la angiografía fluoresceínica de la retina ha aportado información de los cambios sufridos por estos tejidos previos a su observación oftalmoscópica.

La "onda a" del ERG traduce afectación de la capa de fotorreceptores, esta, conjuntamente con el epitelio pigmentario de la retina, se nutre de los vasos coroideos (coriocapilar) que como antes señalamos se afectan con la hipertensión. La "onda b" del ERG y los PO traducen alteraciones de las capas medias de la retina, son muy sensibles a los cambios vasculares de la retina y se alteran en casos de hipoxia por procesos obstructivos, disminución o retardo del flujo.⁸

La angiografía del fondo del ojo (fluoresceína o con verde indocianina) proporciona una serie de imágenes o angiogramas. Cuando el colorante es inyectado al torrente circulatorio, pasa a través del sistema vascular de la retina y coroides, mostrando las características normales y anormales que permiten interpretar la localización y extensión del tejido afectado.⁹ Corrobora en cierta medida los hallazgos electrofisiológicos por lo que la incluimos en este estudio.

El objetivo de esta investigación es describir los cambios del sistema vascular de la retina en pacientes con hipertensión arterial esencial leve y moderada a través de las alteraciones en el fondo del ojo, la respuesta de los tests electrofisiológicos (ERG y PO) y el comportamiento de la dinámica circulatoria por angiografía fluoresceína.

MÉTODO

Se trata de un estudio descriptivo, de corte transversal, en el que participaron 90 pacientes, con hipertensión arterial esencial (66 con hipertensión leve y 24 con hipertensión moderada), con edades comprendidas entre 15 y 50 años de ambos sexos, provenientes de la consulta especializada de hipertensión arterial del servicio de Medicina Interna del Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras", que de forma consecutiva fueron atendidos según criterios de selección en consulta externa de Oftalmología del mismo centro hospitalario.

Fueron criterios de exclusión, edades menores de 15 años y mayores de 50 años, padecer enfermedad ocular o sistémica además de la hipertensión arterial, estar ingiriendo medicamentos vasodilatadores o antiagregantes plaquetarios.

Se utilizó para la clasificación de los pacientes la clasificación de la Comisión Nacional de Hipertensión Arterial basada en la clasificación de la OMS.² Esta clasificación es válida para adultos de 18 años y más, está realizada atendiendo a los valores de las cifras de presión arterial.

Todos los pacientes fueron examinados (previo consentimiento de ellos), por el mismo personal, en igualdad de condiciones.

El estudio del fondo de ojo se realizó por oftalmoscopía directa con la pupila dilatada, luz blanca y luz aneritro; la retina visible se dividió en 4 cuadrantes.

Los estudios electrofisiológicos realizados fueron: electrorretinograma (ERG), incluyendo la frecuencia macular (FM) y potenciales oscilatorios (PO). Los resultados se analizaron sobre la base de las normas del laboratorio de electrofisiología del Servicio de Oftalmología, según estandarización del ISCEV.¹⁰ La clasificación que se usó para la valoración de las respuestas fue basada en la amplitud de las ondas. Se promediaron 10 respuestas cada vez.

El estudio angiográfico se realizó a 40 pacientes. El colorante (fluoresceína sódica 10 %) se administró por vía endovenosa, de forma rápida, una vez enfocada la retina del paciente con el equipo.

RESULTADOS

El 94,4 % de los pacientes estudiados presentaron alteraciones en los estudios realizados; los tests electrofisiológicos resultaron los más afectados (76,6 %) ([tabla 1](#)).

Tabla 1. Distribución de la muestra total según la frecuencia de alteraciones encontradas

Estudios realizados	Alteraciones	Frecuencia	%
Fondo de ojo	Sin alteraciones	26	28,9
	Con alteraciones	64	71,1
Tests electrofisiológicos	Sin alteraciones	21	23,3
	Con alteraciones	69	76,6
Examen angiofluoresceinográfico (1)	Sin alteraciones	14	35,0
	Con alteraciones	26	65,0

(1) Solo se estudiaron 40 pacientes.

En el fondo del ojo se observaron cambios en 64 pacientes (71,1%), 41 de los 66 con hipertensión leve y 23 de los 24 con hipertensión moderada. La alteración más frecuente fue el estrechamiento arteriolar generalizado, seguido por el aumento del reflejo luminoso arteriolar ([tabla 2](#)).

Tabla 2. Alteraciones del fondo de ojo (en orden de frecuencia)

Alteraciones	No.	%
Estrechamiento arteriolar generalizado	36	40
Aumento del reflejo luminoso	27	30
Trayecto vascular venoso tortuoso	13	14,4
Cruce A-V grado I (ocultamiento)	7	7
Reflejo luminoso en hilo de cobre	5	0,5
Trayecto vascular rectificado	3	0,3
Exudados duros	3	0,3

No presentaron alteraciones en el fondo de ojo 26 pacientes de los cuales 20 tenían alterada la respuesta de los tests electrofisiológicos y la angiografía (10 con ERG negativo, 9 con PO disminuidos y 10 con cambios en la angiografía).

El ERG (63, 2 %), fue el test electrofisiológico que con mayor frecuencia resultó afectado (37,7 %) con el tipo de respuesta "ERG negativo positivo" ([tabla 3](#)), incluso en pacientes con ausencia de retinopatía.

Tabla 3. Alteraciones en los tests electrofisiológicos*

Tests electrofisiológicos	Clasificación	No.	%
Electrorretinograma	NEG (+)	34	37,7
	Subnormal	23	25,5
Frecuencia macular	Disminuida	16	17,7
Potenciales oscilatorios	Disminuidos	39	43,3
	Ausentes	3	3,3

* Resultados obtenidos en la muestra total.

En cuanto a la dinámica circulatoria presentaron alteraciones 65 % de los pacientes; la velocidad de relleno fue el parámetro que se alteró con mayor frecuencia (62,5 %) ([tabla 4](#)). Esta alteración resultó más frecuente en la hipertensión arterial moderada (70 %).

Tabla 4. Alteraciones en el examen angiofluoresceinográfico

Alteraciones	No.	%
Alteración en la velocidad de relleno	25	62,5
Alteración en la velocidad de vaciamiento	16	40
Dilatación localizada	14	35
Filtraciones difusas	2	5
Zonas de isquemia capilar	5	12,5

DISCUSIÓN

Existen discrepancias en cuanto a la presencia de cambios vasculares en la retina de pacientes con hipertensión leve o moderada. El estrechamiento generalizado indica que ha estado presente una tensión diastólica de cerca de 120 mmHg. En el caso de pacientes jóvenes pueden ser cifras más bajas. Su presencia es reflejo de un efecto acumulativo, como un marcador de daño en la enfermedad hipertensiva. Se produce por cambios funcionales u orgánicos, en dependencia de la "edad" del vaso sobre el cual recae el estímulo hipertensivo y el tiempo que dure este, de forma tal que puede ser reversible e irreversible.^{5,6}

El aumento del brillo central se relaciona más con la duración de la hipertensión que con su severidad. En nuestro estudio hubo una representación importante de esta alteración en los pacientes con hipertensión arterial moderada. En su clasificación del fondo de ojo Wagener plantea que 39,1 % de los casos con hipertensión arterial, tiene fondo de ojo normal.⁵ En nuestra casuística 26 pacientes (28, 9 %), no presentaron alteraciones vasculares fondoscópicas, sin embargo 20 de ellos tenían alterada la respuesta de los tests electrofisiológicos.

Fletcher y otros, en un estudio demostraron por ERG que la regulación del sistema renina-angiotensina sistémico, producía cambios en la actividad de la retina neurosensorial.¹¹

*Yonemura*¹² plantea que los potenciales oscilatorios (PO) se alteran precozmente en la diabetes mellitus, como un marcador de cambios en la microcirculación, donde dichos cambios preceden a los oftalmoscópicos, tal como observaron Márquez y Santiesteban en el 79; "Los métodos electrofisiológicos (ERG, PO y EOG) en la diabetes mellitus", publicado en Documenta Ophthalmol 1979, y presentado en el XVII Simposio del ISCEV en junio del 79, Alemania.

Bellini y otros,¹³ teniendo en cuenta la utilidad del método en la diabetes, registran los PO en 24 sujetos con hipertensión arterial esencial con cifras tensionales mayores de 140/90 mmHg y comparan la respuesta con la obtenida en 9 sujetos sanos (como grupo control). Estos autores llegan a la conclusión de que los PO están disminuidos significativamente en los pacientes hipertensos, debido a que la actividad eléctrica de la retina se altera precozmente en el curso de la hipertensión y que la influencia de la presión sistólica sobre el índice de los PO es mayor que la influencia de la presión diastólica.

*Rivalico y otros*¹⁴ examinan mediante los PO un grupo de pacientes hipertensos en estado inicial según clasificación de la OMS antes y después de 8 meses de tratamiento, y encuentran una correlación inversa entre los índices de los PO y los niveles de presión arterial. Años después los mismos autores estudian 35 pacientes a través de los PO divididos en 4 grupos según terapéutica indicada, antes y después de cumplir 1 año de tratamiento y observan que la respuesta de los PO es de mayor amplitud en el grupo tratado con inhibidores de la enzima "angiotensina", probablemente por un mecanismo vasodilatador.

Cáceres y otros,¹⁵ en un estudio realizado en un área de salud de La Habana reportan alteración en los potenciales oscilatorios y las relacionan con la evolución de la hipertensión.

*Negretto y otros*¹⁶ estudian a través del ERG y los PO a pacientes con HTA y comparan los resultados con un grupo de pacientes normotensos como control. Concluyen que la amplitud de ambos tests es marcadamente menor en los pacientes con hipertensión, sugiriendo que la enfermedad puede ocasionar disfunción de las capas internas de la retina causada por insuficiencia de la microcirculación.

De acuerdo con los resultados de nuestro estudio no podemos plantear que los cambios en los PO ocurran precozmente al relacionarlos con el ERG, como se observa en la [tabla 3](#) donde el 63, 2 % de los casos tenían respuesta patológica del ERG (17,7 % con FM disminuida), mientras que 46 % tenían cambios en los PO. Si analizamos los 26 casos sin cambios fondoscópicos vemos que la alteración del ERG estaba presente en el 50 % y la de los PO en 45 %. Esto hace que nuestros resultados coincidan más con los de *Negretto y otros*: "la afectación de ambos tests relacionados con una insuficiente microcirculación".

*Talks y otros*¹⁷ examinan 34 pacientes con hipertensión arterial acelerada en el transcurso de una fase aguda, desde el punto de vista clínico; de estos se estudiaron 12 pacientes por electrofisiología (ERG y PEV), 11 de ellos tenían respuesta anormal de ERG y PEV. Pasados 6 meses se repitió el estudio y se observó recuperación de la latencia de los PEV a la normalidad en 7 pacientes, no así del ERG que permaneció con amplitud disminuida y tiempo prolongado de las ondas en todos los pacientes. Entre 2 y 4 años después, solo 2 pacientes mantenían prolongada la latencia de los PEV pero el ERG se mantenía anormal. Los autores concluyen que durante la fase aguda de la hipertensión se produce una neuropatía óptica isquémica que generalmente regresa, pero puede causar una neuropatía óptica isquémica anterior permanente.

En nuestro estudio algunos cambios vasculares detectados por oftalmoscopía no se correspondieron totalmente con lo observado en los angiogramas como el estrechamiento vascular. La causa de esta discrepancia puede ser el resultado de un cambio en la densidad óptica de la pared vascular.

*Coleman y otros*¹⁸ estudiaron un grupo de pacientes con ateromatosis carotídea, por ERG y angiografía fluoresceínica. Compararon los resultados con los obtenidos en un grupo de sujetos con vasos normales. El estudio demostró una isquemia retiniana importante por electrorretinografía en presencia de un estudio normal por angiología en los pacientes con enfermedad de la arteria carótida.

Como conclusión podemos decir que la mayoría de los pacientes estudiados presentaron cambios vasculares en la retina. De los exámenes realizados, los tests electrofisiológicos resultaron ser los más sensibles a estos cambios. Los registros del ERG mostraron cambios isquémicos en la microcirculación de la retina.

Los pacientes con ausencia de cambios oftalmoscópicos que presentaron cambios electrofisiológicos se encontraban en un estadio inicial de la enfermedad. La baja afectación de la frecuencia macular y la escasa presencia de exudados duros puede ser un indicador de pocos cambios en la microcirculación coroidea en los casos estudiados.

El estudio de la dinámica circulatoria por angiografía resultó menos sensible para el diagnóstico precoz de la retinopatía hipertensiva.

Conflicto de intereses

Los autores no declaran conflicto de intereses en la realización de este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Henderson AD, Bruce BB, Newman NJ, Biousse V. Hypertension-related eye abnormalities and the risk of stroke. *Rev Neurol Dis.* 2011;8(1-2):1-9.
2. Jinman Zhang, Qin Huang, Minbin Yu, Xueping Cha, Jun Li, Yuansheng Yuan, et al. Prevalence, awareness, medication, control, and risk factors associated with hypertension in Bai Ethnic Group in rural China: The Yunnan Minority Eye Study. *PLOS ONE.* 2013 August;8(8):e70886.
3. Joint National Committe on detection, evaluation and treatment of high blood pressure. The seven report of the JNC. *Arch Int Med.* 2002.
4. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Morbilidad. En: *Anuario estadístico de Salud 2014.* La Habana: Dirección Nacional de Estadística; 2015. p. 94.
5. Quesada Vargas O. Controversias en medicina # 1. Las nuevas guías de hipertensión. En: *Actualización Médica Periódica.* 2014 mayo;156.
6. Bhargava M, Ikram MK, Wong TY. How does hypertension affect your eyes? *Journal of Human Hypertension.* 2012;26:71-83.
7. Cheung CY, Ikram MK, Sabanayagam C, Wong TY. Retinal microvasculature as a model to study the manifestations of hypertension. *Hypertension.* 2012;60:1094-1103.
8. Fishman GA. Components and origins of the electroretinogram. Chapter 1. The electroretinogram. En: Fishman GA, Birch DG, Holder GE, Brigell MG. *Electrophysiologic testing in disorders of the retina, optic nerve, and visual pathway. Ophthalmology monograph.* 2nd ed. San Francisco Ca: American Academy of Ophthalmology; 2001.
9. González Díaz RE, Angiografía con verde de indiocianina. Capítulo 37. En: Río Torres M, Capote Cabrera A, Hernández Silva JR, Eguías Martínez F, Padilla González CM. *Oftalmología. Criterios y tendencias actuales.* La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2009.
10. Marmor MF, Fulton AB, Holder GE, Miyake Y, Brigell M, Bach M (for the International Society for Clinical Electrophysiology of Vision). ISCEV Standard for full-field clinical electroretinography. *Doc Ophthalmol.* 2009;118:69-77.
11. Fletcher EL, Phipps JA, Ward MM, Vessey KA, Wilkinson-Berka JL. The renin-angiotensin system in retinal health and disease: Its influence on neurons, glia and the vasculature. *Prog Retin Eye Res.* 2010;29:284-311. [\[PubMed\]](#).

12. Yonemura D, Kawasaki K. Electrophysiological study on activities of neuronal and non neuronal retinal elements in man with referente to its clinical application. Jpn J Ophthalmol 1978; 22: 195-213.
13. Bellini G, Bocin E, Cosenzi A, Sacerdote A, Molino R, Solimano N, et al. Oscillatory potentials of the electroretinogram in hypertensive patients. Hypertension. 1995; 25: 839-41.
14. Rivalico G, Rinaldi G, Solimano N, Bellini G, Cosenzi A, Sacerdote A, et al. Oscillatory potentials in subjects with treated hypertension. Ophthalmologica. 1995; 209: 187-9.
15. Cáceres M, Cáceres Ó, Cordiés L. Hipertensión arterial y retinopatía hipertensiva. Su comportamiento en un área de salud. Rev Cubana Med. 2000; 39(4).
16. Negretto AD, Marques Rosa AA, Nakashima AA, Ortega KC, Júnior DM, Oyamada KM, et al. Avaliação da retinopatia hipertensiva através do potencial oscilatório do eletroretinograma. Arq Bras Oftalmol. 2008; 71(1): 38-42.
17. Talks SI, Good P, Clough CG, Beevers DG, Dodson PM. The acute and long-term ocular effects of accelerated hypertension: A clinical and electrophysiological study. Eye. 1996; 10: 3.
18. Coleman K, Fitzgerald D, Eustace P, Bouchier-Hayes D. Electroretinopathy retinal ischaemia and carotid artery disease. Eur J Vasc Surg. 1990; 4: 569-73.

Recibido: 5 de mayo 2017.

Aprobado: 30 de mayo de 2017.

Melba Márquez Fernández. Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". San Lázaro No. 701, e/ Oquendo y Marqués González. La Habana, Cuba. Correo electrónico: mmfdez@infomed.sld.cu