



ISSN: 1697-090X

Inicio Home

Indice del  
volumen Volume  
index

Comité Editorial  
Editorial Board

Comité Científico  
Scientific  
Committee

Normas para los  
autores  
Instruction to  
Authors

Derechos de autor  
Copyright

Contacto/Contact:



## RETINOPATÍA MICROANGIOPÁTICA EN DIABÉTICOS TIPO 2. APORTES HEMORREOLÓGICOS AL CONOCIMIENTO DE SU FISIOPATOGENIA

Larisa Ivón Carrera PhD<sup>1,4</sup>, María Laura Rodríguez Rostan<sup>4</sup>,  
Liliana Ester Contini MB CAI+D<sup>5</sup>, Mabel D´Arrigo PhD<sup>3</sup>,  
Raúl Etchepare MD, Marisa Gionotti Biol Chem.<sup>4</sup>,  
Alberto Enrique D´Ottavio PhD<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Médicas, <sup>2</sup>Consejo de Investigaciones y <sup>3</sup> Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas.  
Universidad Nacional de Rosario. Rosario.

<sup>4</sup>Facultad de Ciencias Médicas y <sup>5</sup>Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe.  
Argentina

[aedottavio@hotmail.com](mailto:aedottavio@hotmail.com)

Rev Electron Biomed / Electron J Biomed 2011;3:9-16.

---

[Comentario del revisor Dra Sandra Liliana Quijano](#). Especialista en Medicina Interna, Medicina Intensiva y Hemoterapia.  
Hospital J.C.Perrando. Chaco - Argentina

[Comentario del revisor Dra. Beatriz Cuevas Ruiz, PhD](#). Especialista en Hematología y Hemoterapia. Complejo Asistencial  
universitario de Burgos. España.

[Comentario del revisor Bioq. Analia Alejandra Fernández](#). Servicio de Hematología. Hospital Dr. Julio C. Perrando. Chaco-  
Argentina.

---

### RESUMEN:

La retinopatía diabética es una de las complicaciones crónicas de la Diabetes Mellitus, constituye la principal causa de ceguera en Occidente y se halla relacionada con cambios microcirculatorios. En su fisiopatogenia proponemos la intervención de parámetros hemorreológicos clave como la fibrinogenemia, determinada con el método de Claus, y/o la agregación eritrocitaria, cuantificado por un parámetro de forma (ASP - Aggregate Shape Parameter -).

Los resultados obtenidos: (1) ratifican la presencia y relevancia de la retinopatía como complicación crónica en pacientes diabéticos tipo 2; (2) identifican a la fibrinogenemia como participante en su génesis y como indicador para la detección de posibles lesiones oculares y, a la vez, corroboran la pertinencia de punto de corte de 295 mg% para esta variable; (3) suman a este respecto, un valor aún menor de 285 mg% para aquéllas; (4) morigeran el rol de la agregación eritrocitaria en la fisiopatogenia de las lesiones oculares; (4) resaltan, en contraste, la relevancia de la fibrinogenemia y de la agregación eritrocitaria en diabéticos con lesiones oculares proliferativas y cutáneas microangiopáticas simultáneas.

Más allá de lo hallado, subrayamos la importancia de la realización anual del fondo de ojo

**PALABRAS CLAVE:** Retinopatía. Diabetes tipo 2. Hemorreología

---

**SUMMARY:**

Diabetic retinopathy is one of the chronic complications in Diabetes Mellitus. It constitutes the main cause of blindness in the Western world and is related with microcirculatory changes. In its physiopathogeny, we propose the participation of key hemorheologic parameters as fibrinogenemia (determined by the Clauss method) and/or erythrocyte aggregation (quantified through ASP -Aggregate Shape Parameter-).

The obtained results: (1) confirm the presence and relevance of retinopathy as a chronic complication in type 2 diabetic patients; (2) identify to fibrinogenemia as taking part in its genesis and as an indicator for the detection of possible ocular lesions and, moreover, corroborate the pertinence of 295 mg% as an adequate cut off for this variable; (3) add, in this regard, a still lower value (285 mg%); (4) diminish the role of erythrocyte aggregation in the origin of ocular lesions; (4) emphasize, in contrast, the relevance of fibrinogenemia and erythrocyte aggregation in diabetic patients with simultaneous microangiopathic proliferative ocular and skin lesions.

Exceeding the aforesaid reported data, we finally outline the importance of an annual examination of the eye-ground.

**KEYWORDS:** Retinopathy. Type 2 Diabetes. Hemorheology

**INTRODUCCIÓN**

La Diabetes Mellitus (DM) es un desorden metabólico crónico, caracterizado por niveles persistentemente elevados de glucosa en sangre y causado por una alteración en la secreción y/o acción de la insulina, que afecta, además, al metabolismo del resto de los hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Su importancia para la Atención Primaria de la Salud radica en su elevada prevalencia (en el mundo occidental, ésta oscila entre el 2 y el 6% de la población) y en sus frecuentes complicaciones crónicas (micro y macrovasculares), lo que, a la par, de comprometer la calidad de vida de las personas afectadas, deviene, a la postre, una de las principales causas de invalidez y mortalidad prematura<sup>1,2</sup>

El preocupante problema de salud que implica excede lo antedicho pues suma a ello su universalidad, el alto costo que demanda su atención y el hecho de que su creciente presencia no haga distinción racial, de edad o de nivel socioeconómico. Baste decir que, estimativamente, un 50% de los casos permanece sin diagnosticar; esto es, por cada persona con DM conocida existe una con esta metabopatía desconocida<sup>1,2</sup>.

Durante su evolución, quienes la padecen se hallan expuestos, como ya se dijo, a una serie de complicaciones crónicas entre las que se cuentan la retinopatía, la nefropatía y la neuropatía. En tal sentido, se postula que en éstas, cuanto en otras menos mencionadas pero relevantes como la dermatopatía microangiopática (rubeosis facial, púrpura pigmentaria, dermatopatía diabética, eritema símil erisipela y telangiectasias periungueales) participan distintos mecanismos entre los que las alteraciones de la microcirculación juegan un rol nada desdeñable<sup>3</sup>.

Lo antedicho justifica el estudio de éstas a través de la Hemorreología, cuyo objeto de estudio son las propiedades deformables y de flujo de los constituyentes celulares y plasmáticos de la sangre, lo que la vincula con la fisiopatogenia de aquéllas y de las aludidas complicaciones. Los factores hemorreológicos, entre los que se hallan algunos clave como la fibrinogenemia y la agregación eritrocitaria, pueden determinar cambios en las propiedades reológicas de la sangre y afectar así la circulación en distintos territorios ocasionando, entre otros, alteraciones en el endotelio y aumento de la tendencia agregante de la sangre<sup>4-6</sup>. Precisamente, han sido reportados ya cambios en parámetros hemorreológicos en pacientes diabéticos, particularmente en aquéllos con complicaciones crónicas<sup>3, 7-9</sup>.

En tal contexto, corresponde señalar que la retinopatía diabética, principal causa de ceguera en Occidente, es una microangiopatía progresiva que afecta arteriolas, capilares y vénulas postcapilares, y que se caracteriza por la presencia de oclusión vascular y extravasación hemática. Clínicamente, de acuerdo con el ETDRS (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study, National Eye Institute, USA), la retinopatía diabética se clasifica en no proliferativa (o de base) y proliferativa, según evidencia o no signos de neovascularización. Estos vasos son distintos a los habituales de la retina desde que no presentan barrera hematorretinal y crecen sustentados en un tejido fibroso con capacidad contráctil, lo que favorece complicaciones como hemorragias prerretinales o vítreas, desprendimientos retinales traccionales y glaucoma secundario, entre las salientes<sup>10</sup>. En la actualidad, hay quienes fisiopatológicamente han propuesto en su génesis una interacción neurovascular<sup>11</sup>.

El presente trabajo corrobora la presencia de retinopatía en pacientes diabéticos tipo 2, analiza en ellos dos factores hemorreológicos clave (fibrinogenemia y agregación eritrocitaria), escudriña la potencial vinculación entre la retinopatía diabética y la alteración de estos parámetros y, tomando en cuenta una publicación precedente en piel<sup>12</sup>, evalúa si el estudio de aquellos factores puede contribuir a establecer lo más tempranamente posible la probabilidad de padecer complicaciones crónicas, como lo es la retinopatía microangiopática, a fin de determinar su impacto en la atención y el seguimiento de tales pacientes y de actuar directamente sobre ellas.

## MATERIAL Y METODOS

Fueron estudiados 83 pacientes, varones y mujeres, a quienes se les realizó una evaluación clínica relacionada con su DM: tiempo de evolución, control metabólico (hemoglobina glicosilada), presencia de hipertensión arterial (HTA) y existencia de lesiones oculares (LO) y de lesiones cutáneas microangiopáticas (LCMA). En ellos fueron analizados dos parámetros hemorreológicos clave: fibrinogenemia y agregación eritrocitaria. Todos los pacientes superaban los 50 años de edad y habían sido diagnosticados como diabéticos tipo 2 por su médico tratante. A modo de controles, fueron consideradas 18 personas de ambos sexos, mayores de 50 años, clínica y bioquímicamente sanas. En los enfermos y los controles, atendidos en la misma unidad hospitalaria, fueron excluidos los tabaquistas, los afectados por patologías capaces de producir cambios hemorreológicos, y/o quienes se hallaban en tratamiento con fármacos susceptibles de alterar la reología sanguínea, tener efecto inmunosupresor y/o poseer acción antiinflamatoria.

En base a lo expuesto, fueron conformados tres grupos: diabéticos con y sin LO y controles.

La presente investigación, estrictamente ajustada a la Guía Ética Internacional para Investigaciones Biomédicas con Sujetos Humanos (Organización Mundial de la Salud, 2002), fue autorizada por la Comisión de Bioética de la Facultad de Ciencias Médicas (UNR).

La fibrinogenemia y la agregación eritrocitaria, llevadas a cabo en muestras sanguíneas extraídas por punción venosa y mezcladas con EDTA, fueron respectivamente determinadas por el método de Clauss, con coagulómetro CLOT-1A y reactivo químico Wiener LAB LOT 107523, y por un parámetro de forma: el ASP (Aggregation Shape Parameter) mediante análisis y digitalización de imágenes provistas por video cámara Sony con el software IPP PLUS 2.1<sup>13</sup> El valor de la ASP varía usualmente entre 0 y 1, siendo 1 el área proyectada de un círculo. Los agregados eritrocitarios de los controles sanos forman columnas eritrocitarias llamadas rouleaux en tanto que el aumento de la tendencia agregante se traduce morfológicamente en la formación de clusters y valores de ASP más próximos a 1.

**Análisis Estadístico:** Los datos categóricos fueron comparados con los tests del ji-cuadrado y exacto de Fischer. Las variables continuas, cuyos resultados se expresan como media  $\pm$  desvío estándar, fueron analizadas mediante el test de Kruskal-Wallis en los tres grupos estudiados así como con los tests t de Student para muestras grandes y U de Mann-Whitney para muestras pequeñas. Todas las variables fueron descritas y algunas de ellas graficadas con diagramas de caja (Box y Whisker-plots). Asimismo, fue aplicada la curva ROC, a fin de verificar si el punto de corte (cut off) seleccionado resultaba ventajoso, en conjunto con pruebas diagnósticas de validez (sensibilidad y especificidad) y de seguridad (valores predictivos positivo y negativo)<sup>14-15</sup>. Los datos fueron procesados a través del software original SPSS versión 17.0 y la significación estadística establecida en  $\alpha = 0.05$ .

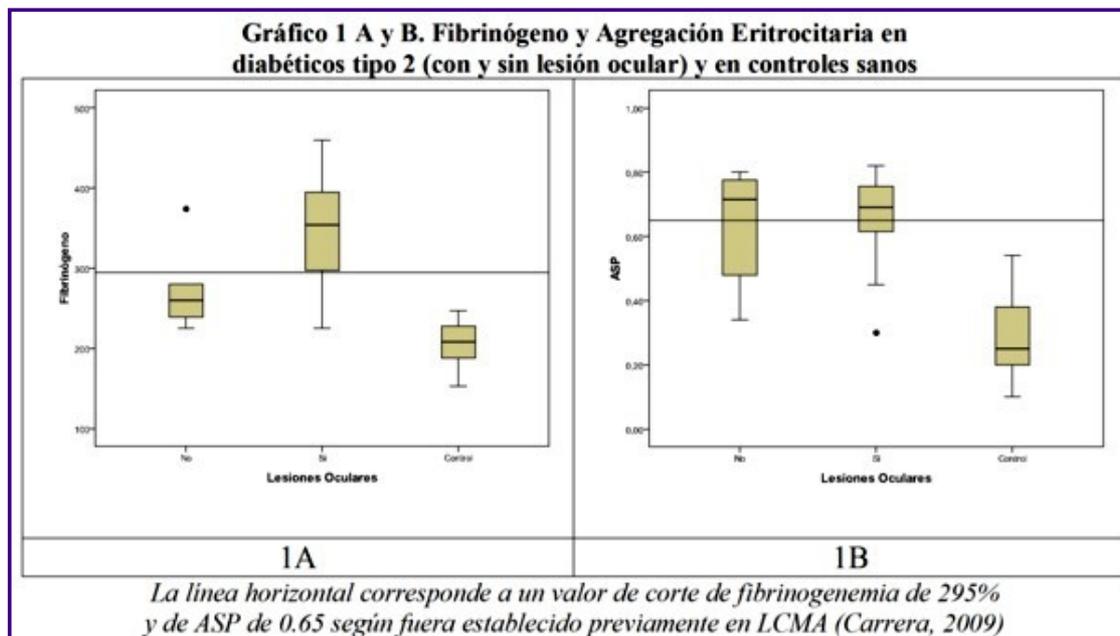
## RESULTADOS

De los 83 pacientes estudiados, 72 (84, 79%) presentaron LO (29 del tipo proliferativo - LOP -). A su vez, en 14 de los 29 con LOP fueron detectadas LCMA.

Si bien el tiempo de evolución promedio de la DM para los pacientes con LO fue de 13 años y de 8.9 años para los que no las tenían, no se registraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p = 0.088$ ).

El 87% de los 72 pacientes con LO no presentó buen control metabólico en tanto que el 70% de los 11 restantes, sin LO, sí lo tuvo. A su vez, el 61% de los pacientes con LO y el 77% de aquéllos sin ellas, padecían HTA. En uno y otro caso, no fue revelada asociación entre ambos grupos ( $p = 0.092$  y  $0.356$ , respectivamente).

Los resultados hemorreológicos son exhibidos en los Gráficos 1A (valores de fibrinógeno) y 1B (valores de ASP), agrupados como: sin LO (asentados como NO), con LO (notados como Lesiones Oculares) y control.



En el gráfico 1A, se muestra que los pacientes sin LO (con excepción de un outlier) y los controles evidenciaron valores de fibrinogenemia menores a 295 mg% ( $273.00 \pm 21.49$  mg% y  $200.29 \pm 46.81$  mg%, respectivamente) mientras que el 75% de los pacientes con esta lesión reveló valores superiores ( $343.39 \pm 59.61$  mg%). Comparando los tres grupos precitados hubo diferencias altamente significativas ( $p < 10^{-3}$ ) en esta variable.

Para el valor de corte de 295 mg%, se obtuvo un área bajo la curva ROC de 0.827, significativamente mayor que 0.5 ( $p = 0.01$ ).

Empleando este valor de corte para una posible predicción entre la presencia o no de LO en diabéticos tipo 2, los resultados referidos a sensibilidad, especificidad y valores predictivos fueron los recopilados en la Tabla 1

**Tabla 1. Sensibilidad, especificidad y valores predictivos para una fibrinogenemia de 295mg% como valor de corte para diabéticos tipo 2 con lesión ocular**

	Valor (%)	IC 95%
Sensibilidad	75.6	61.25; 89.97
Especificidad	83.3	45.18; 100.00
Valor predictivo positivo	96.8	89.28; 100.00
Valor predictivo negativo	33.0	6.14; 60.52

*IC 95%: intervalo de confianza del 95%*

De acuerdo, también, a la antedicha curva ROC se visualizó que las LO podían estar asociadas a valores todavía menores de fibrinógeno plasmático (285 mg%). Con este nuevo valor, se lograron valores de validez y de seguridad que son sintetizados en la Tabla 2

**Tabla 2. Sensibilidad, especificidad y valores predictivos para una fibrinogenemia de 285mg% como valor de corte para diabéticos tipo 2 con lesión ocular**

	Valor (%)	IC 95%
Sensibilidad	78.0	64.16; 91.94
Especificidad	83.3	45.18; 100.00
Valor predictivo positivo	97.0	89.61; 100.00
Valor predictivo negativo	35.7	7.04; 64.39

*IC 95%: intervalo de confianza del 95%*

Por su lado, en el gráfico 1B, se halló en ASP que los controles se ubicaban debajo del valor de 0.65 (0.28 0.13) en tanto que los promedios correspondientes a pacientes sin y con LO, lo hacían sobre el mismo ( $0.64 \pm 0.16$  y  $0.66 \pm 0.12$ , respectivamente), sin diferencia significativa entre estos últimos ( $p=0.738$ ). Comparando los tres grupos precitados hubo en esta variable diferencias altamente significativas ( $p<10^{-3}$ ).

Para el valor de corte de 0.65, se obtuvo un área bajo la curva ROC de 0.506, la que no fue estadísticamente significativa ( $p=0.945$ ). Utilizando este valor de corte para una posible predicción entre la presencia o no de LO en diabéticos tipo 2, los resultados obtenidos vinculados con sensibilidad, especificidad y valores predictivos se resumen en Tabla 3.

**Tabla 3. Sensibilidad, especificidad y valores predictivos para ASP 0.65 como valor de corte para diabéticos tipo 2 con lesión ocular**

	Valor (%)	IC 95%
Sensibilidad	62.3	48.27; 76.26
Especificidad	41.7	9.67; 73.73
Valor predictivo positivo	82.5	69.47; 95.53
Valor predictivo negativo	20.0	2.32; 37.68

*IC 95%: intervalo de confianza del 95%*

En ésta se registraron valores menores en validez y seguridad que en las tablas 1 y 2. Finalmente, en los 14 de los 29 pacientes que presentaban LOP y LCMA, los valores de fibrinogenemia fueron de  $369.31 \pm 41.99$  y de ASP,  $0.70 \pm 0.07$  superando en ambos casos los valores de corte establecidos.

## DISCUSIÓN

Resultados hemorreológicos obtenidos previamente en pacientes diabéticos tipo 2, con y sin LCMA, sugirieron una más que posible participación de las alteraciones del flujo sanguíneo en la fisiopatogenia de las complicaciones crónicas de esta enfermedad y permitieron, asimismo, desarrollar modelos de clasificación de un individuo según sus probabilidades futuras de evidenciar tales lesiones<sup>12</sup>.

En el presente estudio, el alto porcentaje de pacientes diabéticos tipo 2 que presentaron LO, con un número destacable de LOP, ratificó en ellos la presencia y relevancia de la retinopatía microangiopática.

Estas LO, en línea con lo que se reporta en la bibliografía especializada<sup>16,17</sup>, fueron detectadas en quienes revelaban mayor tiempo promedio de evolución de su DM, más allá de la ausencia de significación estadística respecto de los pacientes sin LO.

Aun cuando el control metabólico y la HTA son considerados igualmente factores de riesgo para el desarrollo de LO, no fueron halladas aquí asociaciones significativas en ambos casos, en consonancia con lo comunicado por Smith et al (2007)<sup>18</sup>.

Ditzel (1968) y Le Devehat et al., (2000), entre otros, intentando explicar la microangiopatía diabética en distintos territorios orgánicos analizaron los componentes sanguíneos excediendo el estudio endotelial y extendiendo el ámbito de estudio de la fisiopatogenia de la DM al propio flujo sanguíneo<sup>8,19</sup>.

En lo que hace a la fibrinogenemia y considerando como valor de corte 295 mg%<sup>12</sup>, se logró discriminar pacientes diabéticos con y sin LO. Por su parte, los resultados referidos a la curva ROC así como a sensibilidad, especificidad y valores predictivos señalaron al fibrinógeno plasmático como buen indicador de posibles LO.

Más aún, fue constatado un nuevo valor de corte para la fibrinogenemia (285 mg%) con una validez y una seguridad aceptables y equivalentes a las observadas con 295 mg%. Esto suma repercusión diagnóstica para la retinopatía diabética.

La evaluación de la fibrinogenemia, sin reemplazar la realización anual del fondo de ojo, podría ser considerada de valía complementaria. En ese marco, ante la aparición de valores superiores a los mencionados, deviene una advertencia para aumentar la frecuencia de controles oftalmológicos y para el control de otros factores (estilo de vida, alimentación) involucrados en el aumento de los niveles de fibrinógeno plasmático.

Fukisawa et al. (2002) comunicaron elevación de este último en pacientes con retinopatía diabética y sugirieron el papel del mismo asociado al aumento de la viscosidad plasmática en el desarrollo de aquélla. Este hecho se agrega a la actual calificación del fibrinógeno como biomarcador de inflamación asociado a la disfunción microvascular (Lominadze, 2009)<sup>5, 20</sup>. De tal modo, lo que aquí se aporta coadyuva a lo arriba reseñado.

En lo que atañe a la agregación eritrocitaria (ASP) en estos pacientes no se registró significación estadística entre su aumento y la presencia de la LO. Empero, hallazgos previos ratificaron la presencia de agregados anómalos en pacientes diabéticos que podrían estar vinculados con el aumento de la fibrinogenemia y desialización de la membrana plasmática eritrocitaria, entre otros<sup>13, 21</sup>.

A su vez, los resultados referidos a la curva ROC y a sensibilidad, especificidad y valores predictivos, a diferencia de lo acontecido con la fibrinogenemia, no harían del ASP una buena prueba diagnóstica para LO, como sí ha demostrado serlo para las LCMA<sup>12</sup>.

Concluyendo, el presente trabajo:

- ratifica la presencia y relevancia de la retinopatía microangiopática como complicación crónica en pacientes diabéticos tipo 2
- identifica a la fibrinogenemia, como participante en su génesis y adecuado indicador para la detección de las LO, confirmando para ella el valor de corte de 295 mg%, establecido inicialmente para las LCMA por Carrera (2009)<sup>12</sup>, y corrobora, además, la pertinencia del valor de corte seleccionado para esta variable
- suma a este respecto y para las LO, un valor aún menor de 285 mg% que supera lo hallado para las LCMA<sup>12</sup>
- morigerara el rol de la agregación eritrocitaria en la fisiopatogenia de las LO, al contrario de lo acontecido para las LCMA<sup>12</sup>. No obstante, y en virtud del valor predictivo positivo, convendría que los pacientes sin LO pero con ASP igual o mayor a 0,65 fueran evaluados más frecuentemente a fin de detectar y de tratar LO tempranas
- resalta, en contraste, la relevancia de la fibrinogenemia y de la agregación eritrocitaria en diabéticos con LOP y LCMA

Resumiendo, y en sintonía con el precitado trabajo hemorreológico en piel<sup>12</sup>, cuanto más temprano se detecten determinadas alteraciones hemorreológicas (cuya detección no sustituye, en modo alguno, la realización anual del fondo de ojo), mayor será la probabilidad de prever la aparición de complicaciones crónicas, entre ellas la retinopatía microangiopática, a fin de actuar directamente sobre éstas, visto su impacto en la atención y el seguimiento de los pacientes con DM tipo 2.

## REFERENCIAS

1. Gómez García, MC. Epidemiología de la Diabetes. Programa de Atención a la Diabetes en Atención Primaria de la Salud. Sociedad Andaluza de Medicina Familiar y Comunitaria. [on line] 2010. [vista 1 junio 2011]. Available from: <http://www.grupodiabetessamfyc.cica.es/index.php/guia-clinica/aspectos-generales/epidemiologia/74-prevalencia.html>
2. Nolan CJ, Damm P, Prenki M. Type 2 diabetes across generations: from pathophysiology to prevention and management. *The Lancet*. 2011; 378: 169-181
3. Carrera LI, Etchepare R, D'Arrigo M, Vaira SM, Valverde J, D'Ottavio AE, Foresto P. Hemorheologic changes in type 2 diabetic patients with microangiopathic skin lesions. A linear discriminant categorizing analysis. *J Diabetes Complications*. 2008; 22: 132-136
4. De Almeida JP, Freitas-Santos T, Saldanha C. Fibrinogen-dependent signaling in microvascular erythrocyte function: implications on nitric oxide efflux *J Membr Biol*. 2009; 231:47-53
5. Lominadze D, Dean WL, Tyagi SC, Roberts AM. Mechanisms of fibrinogen-induced microvascular dysfunction during cardiovascular disease. *Acta Physiol*. 2010; 198:1-13
6. Steinvil A, Berliner S, Shapira L, Rgowski O, Justo D, George J, Halkin A, Keren G, Finkelstein A, Banai S, Arbel Y. Time to rheology in acute myocardial infarction: inflammation and erythrocyte aggregation as a consequence and not necessarily as precursors of the disease. *Clin Res Cardiol*. 2010; 99: 651-656
7. Salama Benarroch, I. Rubinstein de Salama A, Bregni C. Diabetes, hemorreología y microcirculación. Buenos Aires

(Argentina), Edit. Akadia, 1996

8. Le Dévéhat C, Khodabandehlou T, Vimeux M. Diabetes Mellitus and fibrinogen. Hemorheological and microcirculatory consequences. *J Mal Vasc.* 2000 ; 1 : 53-57

9. D'Arrigo M, Carrera LI, Foresto P, Etchepare R, D'Ottavio A, Valverde J, Rasia R: Hemorreología y microangiopatía diabética. *Medicina (Buenos Aires).* 2003; 63: 535-535

10. Kansky J. *Oftalmología Clínica.* 5ª Ed. Elsevier S.A. España, 2006

11. Quian H, Ripps H. Neurovascular interaction and the pathophysiology of diabetic retinopathy *Exp Diabetes Res.* 2011; 1-11

12. Carrera LI. Lesiones cutáneas atribuidas a la microangiopatía diabética. Contribuciones hemorreológicas al entendimiento de su fisiopatogenia. Tesis doctoral. 2009. Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires (Argentina)

13. Carrera LI, Etchepare R, Foresto P, D'Arrigo M, Valverde J, Rasia RJ. Hemorreología y Diabetes: algunos aportes para la práctica médica *Rev Med Rosario.* 2002; 68: 45-49

14. Altman D. *Practical statistical for medical research.* 8ª Ed. Chapman & Hall Eds. London (UK), 1997

15. Armitage P, Berry G, Matthews JNS. *Statistical methods in medical research.* 4th. Ed. Blackwell Scientific Publications. Oxford (UK), 2002

16. Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) [on line] 2008. [vista 28 mayo 2011]. Available from: <http://diabetes.niddk.nih.gov/dm/pubs/control/index.htm>

17. American Diabetes Association: Diabetic nephropathy (Position Statement). *Diabetes Care* 2001; 24(Suppl. 1): S69-S72

18. Smith T, Szetu J, Bourne R. The prevalence and severity of diabetic retinopathy, associated risk factors and vision loss in patients registered with type 2 diabetes in Luganville, Vanuatu. *Br J Ophthalmol.* 2007; 91: 415-419

19. Ditzel J. Whole blood viscosity and related components in diabetes mellitus. *Danish Med Bull.* 1968; 4: 48-54

20. Fukisawa T, Ikagami H, Yamato E, Kawaguchi Y et al. Association of plasma fibrinogen level and blood pressure with diabetic retinopathy and renal complications associated with proliferative diabetic retinopathy in Type 2 diabetes mellitus. *Diabet Med.* 2002; 16:522-526

21. Foresto P, D'Arrigo M, Carrera LI, Etchepare Cuezso R, Valverde J, Rasia RJ. Evaluation of red cells aggregation by computerized image analysis in diabetes. *Medicina (Buenos Aires).* 2000; 60: 570-572

#### **CORRESPONDENCIA:**

Alberto E. D'Ottavio  
Matheu 371  
2000 Rosario (Santa Fe)  
ARGENTINA  
mail [aedottavio@hotmail.com](mailto:aedottavio@hotmail.com)

---

Comentario del revisor Dra Sandra Liliana Quijano. Especialista en Medicina Interna, Medicina Intensiva y Hemoterapia . Hospital J.C.Perrando. Chaco - Argentina.

La Diabetes Mellitus es una patología altamente prevalente que supone un importante problema para la Atención primaria de la salud ya que sus complicaciones crónicas (retinopatía , nefropatía , neuropatía), son frecuentes, comprometiendo la calidad de vida de quienes se ven afectados por ella y es además una de las causantes de invalidez y mortalidad prematura. En la retinopatía, que constituye una de las principales causas de ceguera, existen diferentes mecanismos implicados en su fisiopatología y son las alteraciones en la microcirculación quienes juegan un papel importante.

En el presente trabajo analizan el estudio de parámetros como la fibrinogenemia y agregación eritrocitaria, que determinarían cambios en las propiedades reológicas de la sangre y consiguientemente afectarían la microcirculación de diferentes áreas. Los autores resaltan como marcador adecuado de posibles lesiones oculares, al nivel de fibrinogeno plasmático y además queda evidenciado que la Aggregation Shape Parameter (ASP) no es un buen indicador para las mencionadas complicaciones.

Seria de gran valor en la práctica medica asistencial poder contar con determinaciones que nos alerten sobre la posibilidad de aparición de lesiones como la retinopatía microangiopática y poder actuar en consecuencia.

---

**Comentario del revisor Dra. Beatriz Cuevas Ruiz, PhD. Especialista en Hematología y Hemoterapia. Complejo Asistencial universitario de Burgos. España.**

**Actualmente la diabetes supone un importante problema de salud pública que se agravará en el futuro debido al aumento del número de casos esperado en la población como consecuencia de la obesidad y el sedentarismo.**

**Como señalan los autores, existen distintos mecanismos implicados en el desarrollo de las complicaciones, siendo uno de ellos las alteraciones de la microcirculación y los cambios en los parámetros hemorreológicos. El fibrinógeno es un reactante de fase aguda que aumenta en procesos de daño tisular o inflamación, convirtiéndole en un biomarcador de la disfunción microvascular. Este factor de riesgo cardiovascular actúa como iniciador de la agregación eritrocitaria en la enfermedad vascular oclusiva.**

**Este trabajo apoya la importancia predictiva del nivel de fibrinógeno plasmático como buen indicador de posibles lesiones oculares; sin embargo, queda patente que la Aggregation Shape Parameter (ASP) no es una buena prueba diagnóstica para éstas. La importancia de estos hallazgos sería la mayor probabilidad de prever la aparición de complicaciones crónicas, entre ellas la retinopatía microangiopática y poder actuar con prontitud en estos pacientes.**

---

**Comentario del revisor Bioq. Analia Alejandra Fernández. Servicio de Hematología. Hospital Dr. Julio C. Perrando. Chaco-Argentina**

**La retinopatía diabética es una de las complicaciones crónicas de la DBM y esta muy relacionada con cambios en la microcirculación; el presente trabajo estudia a dos parámetros hemorreológicos claves en su fisiopatogenia. Se trata de un trabajo interesante y bien desarrollado.**

**El dosaje de fibrinogeno sería de gran ayuda para anticiparse a las complicaciones crónicas de la DBM según lo expuesto por los autores, sería de importancia también saber cada cuanto tiempo es necesario realizar el dosaje de fibrinógeno en el seguimiento de los pacientes diabéticos. Es una técnica simple de realizar y económica que serviría como predictor de lesiones oculares, pero no debe tomarse como único parámetro como bien lo mencionan.**

---

**Recibido: 4 de Septiembre de 2011. Recibido revisado 26 de Septiembre de 2011.  
Publicado: 3 de Octubre de 2011**