

# Editorial

## Esa monocapa tan importante: El endotelio *Such an Important Monolayer: The Endothelium*

*No tenemos dinero, por lo que debemos pensar.*

—LORD ERNEST RUTHERFORD.

Cuando somos estudiantes, habitualmente nos enfocamos en conocer y memorizar los contenidos de las asignaturas a las que nos enfrentamos cada año o semestre. Con el tiempo y con todo el bagaje acumulado, ya no solo nos preocupamos por los contenidos, se avanza en la reflexión y al pensamiento crítico de todo aquello que en algún momento se dio por verdadero; más adelante interesa saber cómo se llegó a ese conocimiento y la historia aparece como un punto de anclaje para viajar al pasado, comprender al futuro y entender que los conocimientos, los descubrimientos, no aparecen de la nada, siempre hay algún antecedente que le da soporte.

Un ejemplo de esto es buscar las razones por las que la vacuna en contra del SARS-CoV-2 se obtuvo tan rápido, más cuando se compara con otras, tema que se comentó en otra editorial<sup>1</sup>.

Ahora, es el endotelio el que llama nuestra atención y que se ha convertido en un tema contemporáneo por todas las funciones que esta delgada capa de células –que cubre 700 m<sup>2</sup> de superficie y se calcula que está formado por 1 a  $6 \times 10^{13}$  células individuales– tiene en el delicado equilibrio entre la salud y la enfermedad<sup>2</sup>.

Un artículo de Barbado-Hernández<sup>3</sup> hace una revisión sobre la historia de esta capa y nos remite a Johannes Müller, quien refiere que en los capilares se puede observar, en ocasiones, paredes membranosas que se aprecian en las paredes de los capilares, lo que otro discípulo él, Schwann, reconoce en los capilares de la cola de un renacuajo. Fue Von Recklinghausen, quien con una solución de nitrato de plata hizo evidente una línea oscura que identificó como cemento intracelular que, de acuerdo con Barbado Hernández, identificó como endotelio. Fue His, que después de identificar algunas características de epitelios de una sola capa de células que tapizaban la cara interna de las cavidades cerradas y decidió agregar al “epi” por “endo”, que quedó como epiendotelio, y que posteriormente quedó solo como endotelio.

Es gracioso que el Dr. Barbado-Hernández<sup>3</sup> agrega también el peso calculado del endotelio: 1.5 g en un sujeto de 70 kg.

Fue hasta 1980 cuando Furchgott y Zawadzki identificaron que el endotelio no solo era una cubierta, sino que además era funcional y que era un tejido muy activo<sup>2</sup>. Esta actividad la resumen González-Villava y colaboradores<sup>4</sup>, en su revisión sobre el endotelio, y describen las características del endotelio sano y el endotelio enfermo. En condiciones normales, el endotelio sirve como barrera y regula la salida de líquido del interior del vaso al espacio intersticial, así como diversos iones y nutrientes que se dispersan en los tejidos para que realicen sus funciones.

Algo que Von Recklinhausen y His no identificaron en su momento, por las limitaciones del poder de resolución de esa época, fue que el endotelio no es igual en todos los órganos y su estructura dependería de la funcionalidad del órgano del cuál se trate<sup>4</sup>.

Cuando el endotelio enferma, pierde parte de su capacidad vasodilatadora y se presenta con actividad proinflamatoria, protrombótica y favorece la formación de placas de ateroma. Cuando no puede llevar a cabo sus funciones, se propiciará la aparición de varias patologías, entre ellas, infecciones, cáncer y obesidad<sup>4</sup>. El envejecimiento, la menopausia, la falta de ejercicio, el hábito tabáquico y el consumo elevado de sal, son factores que favorecen la disfunción endotelial<sup>5</sup>. La buena noticia es que, a partir de las investigaciones en torno al buen funcionamiento de esta monocapa, es posible revertir sus deficiencias; de hecho, hay agentes que pueden controlarse.

Uno de los factores prevenibles es el hábito tabáquico, relevante como inductor de disfunción endotelial, que se asocia con la elevación del colesterol, aumento en las lipoproteínas de baja densidad (LDL) y disminución de las de alta densidad (HDL), incrementa los niveles de catecolaminas y del fibrinógeno, así como la ya mencionada difusión endotelial; el daño endotelial también ocurre con el empleo de los cigarrillos electrónicos. Para valorar el efecto que el dejar de fumar tiene en la recuperación de la función endotelial, hay que considerar varios factores como: la cantidad de cigarrillos fumados por día, el tiempo de haber dejado de fumar y el entorno; también el método que se emplea para dejar de fumar<sup>5</sup>.

Un reporte del Global Burden of Diseases Study de 2015 indica que las partículas suspendidas (PM) 2.5, han sobrepasado al tabaquismo como la quinta causa de mortalidad. La capacidad de las PM de producir inflamación sistémica y estrés oxidante en la circulación periférica son dos de las vías biológicas por las que las PM inducen enfermedades cardiovasculares. La exposición crónica a PM 2.5 incrementa la activación de las vías que favorece la vasoconstricción y disminuye la capacidad de vasodilatación y la hipertensión arterial<sup>6</sup>.

Otro factor prevenible como inductor de disfunción endotelial es la contaminación atmosférica, de la que las PM tienen un papel relevante. Desafortunadamente, el humano ha demostrado que se cree dueño del planeta por el simple hecho de habitarlo, y con esa seguridad ha invadido los espacios de otras especies, lo que también ha afectado su propia existencia<sup>7</sup>.

En una revisión, la doctora Moreno reflexiona sobre la importancia de fomentar sistemas de salud resilientes ante los cambios ambientales para mejorar la calidad de la atención y su accesibilidad a los servicios, así como la reducción en los costos de los programas de salud<sup>8</sup>.

Sin duda, el estilo de vida hace la diferencia. En un mundo cada vez más globalizado y multicultural las condiciones materiales, sociales e ideológicas favorecen la adopción de los comportamientos que son la razón de las desigualdades sociales que afectan generalmente a los más pobres o a quienes carecen de suficiente poder económico y político<sup>9</sup>.

Durante 2022 la primera causa de mortalidad en nuestro país lo fueron las enfermedades cardiovasculares, seguida de la diabetes mellitus, ambas implican disfunción endotelial<sup>10,11</sup>, alteración que puede ser tratada farmacológicamente, en la revisión de “Por las Sendas ya Visitadas” de Milán y cols., describen las complicaciones secundarias a la hiperglucemia y se habla de los cambios bioquímicos que ocurren en la proteínas, expresión genética y daño endotelial. Muy recomendable su lectura<sup>12</sup>.

Pero está visto que hay factores que requieren de la participación de las instituciones encargadas de la salud y el ambiente para que estas causas de mortalidad puedan modificarse y propiciar un ambiente con mejores condiciones de salud para la población y que requieren de un presupuesto adecuado para los grandes problemas que enfrentamos, que con magia no se arreglará.

De acuerdo con el Consenso Mundial sobre Responsabilidad Social de las Facultades de Medicina, en el 2010, las facultades de Medicina tienen la responsabilidad y la capacidad de medir e informar sobre el logro de los objetivos fijados en relación con las necesidades actuales y futuras de la sociedad. Tal responsabilidad las compromete a lograr resultados mediante sus acciones de formación, la investigación y servicio, y de verificar sus efectos en los pacientes, la población en general y la sociedad en su conjunto.

En la Revista de la Facultad de Medicina agrada pensar que puede ser una herramienta docente para inculcar en los estudiantes y graduados los valores, las actitudes y las capacidades para que, independientemente del entorno en el que ejerzan, sean capaces de detectar y evaluar las necesidades de salud de su comunidad y el resto de los agentes sociales busquen conjuntamente soluciones a los problemas detectados<sup>13</sup>.

Al recordar la colaboración del Dr. Lifshitz en un interesante artículo sobre el arte de la enseñanza en medicina: “La práctica clínica está sufriendo cambios, y su enseñanza tiene que responder a ellos. Solo conviene una alerta para no perder valores fundamentales de la profesión en pos de una eficiencia educativa y una parsimonia operativa”<sup>14</sup>.

Mucho que evaluar y trabajar. ●

### *Por mi raza hablará el espíritu*

Teresa I. Fortoul van der Goes

EDITORA

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3507-1365>

## REFERENCIAS

1. Fortoul van der Goes T. Lo que se logró en un año? Rev Fac Med (UNAM). 2021;64(1):3-5. <http://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2021.64.1.01>
2. Ceballos G, Gutiérrez-Salmeán G, Meaney E. The vascular endothelium: a review series I. Basic aspect of the vascular endothelium. Rev Mex Cardiol. 2015;26:95-100.
3. Barbado-Hernández FJ. Elogio de una célula. Divagaciones apasionadas acerca del endotelio vascular. Rev Clin Esp. 2011;211:472-477.
4. González-Villalva A, Morales-Ricardes G, Rojas-Lemus M, et al. El endotelio sano y su disfunción en el riesgo cardiovascular. Rev Fac Med (UNAM). 2025;66(6):37-52.
5. Higashi Y. Smoking cessation and vascular endothelial function. Hypertension Res. 2023; 12 October 2023. <https://doi.org/10.1038/s41440-023-01455-z>.
6. Parsanathan R, Palanichamy R. Air pollution impairs endothelial function and blood pressure. Hypertens Res. 2022;45(2):380-1. <https://doi.org/10.1038/s41440-021-00807-x>
7. Fortoul van der Goes TI. El ambiente, la salud y nuestro planeta. Rev Fac Med (UNAM). 2022 [Citado: 24 de octubre de 2023];65(3):3-7. <https://bit.ly/3s7iFkE>
8. Moreno Sánchez AR. Salud y medio ambiente. Rev Fac Med (UNAM). 2022 [Citado: 24 de octubre de 2023];65(3):8-18. <https://bit.ly/3Sc4CVD>
9. Cardoso Gómez MA, Zarco Villavicencio MAA, Ponce López ML, et al. La cultura del paciente en el control de la enfermedad crónica no transmisible. Rev Fac Med (UNAM). 2022 [Citado: 24 de octubre de 2023];65(3):40-57. <https://bit.ly/49cZoyI>
10. Statista. Principales causas de mortalidad según el número de defunciones registradas en México en 2022. [Citado: 23 de octubre de 2023]. <https://bit.ly/3SbYbSt>
11. García AK. 4 de cada 10 muertes en México son a causa de enfermedades del corazón y diabetes. Arte e Ideas. El Economista. 24 de enero de 2023. [Citado: 23 de octubre de 2023]. <https://bit.ly/3SbI47p>
12. Milán Chávez R, Rojas Lemus M, Flores Robeles E, Cervantes Yépez S, Gordillo Hernández E, Cafaggi Padilla D, Fortoul van der Goes TI. La Diabetes, una enfermedad que integra a la bioquímica y a la histología. Rev Fac Med (UNAM). 2016 [Citado: 24 de octubre de 2023];59(4):46-55. <https://bit.ly/475P61B>
13. Alfonso Roca MT, García Barbero M. La responsabilidad social de las facultades de Medicina. Una exigencia inaplazable para adaptarse a las necesidades de la población. 2021 marzo-abril [Citado: 24 de octubre de 2023];99-105. DOI: 10.1016/j.edumed.2020.10.003. Disponible en: <https://bit.ly/3FABd4u>
14. Lifshitz A. El relegado arte de la enseñanza en la cabecera. Rev Fac Med (UNAM). 2019 [Citado: 24 de octubre de 2023];62(6):50-1. <https://acortar.link/4ocA0N>