

Other than CKD, this patient had no typical risk factors for pre-eclampsia, such as hypertension, diabetes, obesity, smoking, a family history of pre-eclampsia, advanced maternal age, or multiple pregnancies.<sup>10</sup> She had life-long exposure to agrochemicals and kidney biopsy consistent with CINAC, suggesting related end organ damage. These findings suggest a link between these exposures and hypertensive disorders of pregnancy and highlight the need for more extensive and prospective studies.

### Conflicts of interest

None.

### BIBLIOGRAFÍA

- Jayasumana C, Orantes C, Herrera R, Almaguer M, Lopez L, Silva LC, et al. Chronic interstitial nephritis in agricultural communities: a worldwide epidemic with social, occupational and environmental determinants. *Nephrol Dial Transplant*. 2017;32:234-41, <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfw346>. PMID: 28186530.
- Vervaeke BA, Nast CC, Jayasumana C, Schreurs G, Roels F, Herath C, Kojc N, et al. Chronic interstitial nephritis in agricultural communities is a toxin-induced proximal tubular nephropathy. *Kidney Int*. 2020;97:350-69, <http://dx.doi.org/10.1016/j.kint.2019.11.009>. Epub 2019 Nov 23. PMID: 31892415.
- Herrera-Valdés R, Almaguer-López MA, Orantes-Navarro CM, López-Marín L, Brizuela-Díaz EG, Bayarre-Vea H, et al. Epidemic of Chronic Kidney Disease of Nontraditional Etiology in El Salvador: Integrated Health Sector Action and South-South Cooperation. *MEDICC Rev*. 2019;21:46-52, <http://dx.doi.org/10.37757/MR2019.V21.N4.8>. PMID: 32335569.
- Herrero-Mercado M, Waliszewski SM, Caba M, Martínez-Valenzuela C, Hernández-Chalate F. Organochlorine pesticide levels in umbilical cord blood of newborn in Veracruz, Mexico. *Bull Environ Contam Toxicol*. 2010;85:367-71.
- Bartsch E, Medcalf KE, Park AL, Ray JG. Clinical risk factors for pre-eclampsia determined in early pregnancy: systematic review and meta-analysis of large cohort studies. *BMJ*. 2016;353:i1753.
- Saldana TM, Basso O, Baird DD, Hoppin JA, Weinberg CR, Blair A, et al. Pesticide exposure and hypertensive disorders during pregnancy. *Environ Health Perspect*. 2009;117:1393-6, doi: 10.1289/ehp.0900672. Epub 2009 Jun 4. PMID: 19750103; PMCID: PMC2737015.
- Toichuev RM, Zhilova LV, Paizildaev TR, Khametova MS, Rakhmatillaev A, Sakibaev KS, et al. Organochlorine pesticides in placenta in Kyrgyzstan and the effect on pregnancy, childbirth, and newborn health. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2018;25:31885-94, doi: 10.1007/s11356-017-0962-6. Epub 2017 Dec 15. PMID: 29247409.
- Kahn LG, Trasande L. Environmental toxicant exposure and hypertensive disorders of pregnancy: recent findings. *Curr Hypertens Rep*. 2018;20:87.
- Karunananda SA, Waduge R. Do pregnant women living in endemic regions of chronic kidney disease of unknown origin (CKDu) show pathological changes in the placenta? *Sri Lanka J Obstet Gynaecol*. 2021;43:31-8.
- Phipps EA, Thadhani R, Benzing T, Karumanchi SA. Author correction: pre-eclampsia: pathogenesis, novel diagnostics and therapies. *Nat Rev Nephrol*. 2019;15:386.

Carlos Orantes<sup>a,\*</sup>, Claudia Olano<sup>b</sup>, Carlos Salinas<sup>c</sup>, Nehemias Guevara<sup>d</sup>, Xavier Vela<sup>e</sup>, Sharon Adler<sup>b</sup>, Madeleine Pahl<sup>b</sup>, Lilly Barba<sup>b</sup>, Cynthia C. Nast<sup>f</sup>

<sup>a</sup> Wearable Artificial Organs, Inc., Beverly Hills, CA, USA

<sup>b</sup> Harbor-UCLA Medical Center, Torrance, CA, USA

<sup>c</sup> Hospital San Juan de Dios, Santa Ana, El Salvador

<sup>d</sup> St. Barnabas Hospital, NY, USA

<sup>e</sup> Massachusetts General Hospital, Boston, MA, USA

<sup>f</sup> Cedars-Sinai Medical Center, Los Angeles, CA, USA

\* Corresponding author.

E-mail address: [doktorantes@gmail.com](mailto:doktorantes@gmail.com) (C. Orantes).

<https://doi.org/10.1016/j.nefro.2022.09.001>

0211-6995/© 2022 Sociedad Española de Nefrología. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

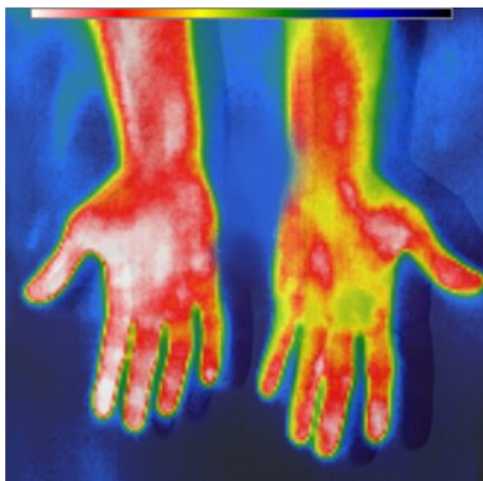
## Predicción del flujo intraoperatorio de fístulas arteriovenosas mediante el uso de imágenes térmicas infrarrojas

### Prediction of intraoperative arteriovenous fistula flow using infrared thermal imaging

Sr. Director:

La fístula arteriovenosa autóloga (FAV) en la extremidad superior según todas las guías clínicas es el acceso vascular de elección para la hemodiálisis<sup>1-3</sup>, aunque un elevado por-

centaje de ellas no llegarán a madurar ni ser utilizadas (hasta un 50%)<sup>4</sup>. Por esto se han propuesto múltiples herramientas intraoperatorias para intentar predecir su permeabilidad y futura maduración, siendo el flujo postoperatorio inmediato medido mediante ecografía doppler uno de los más útiles<sup>5-9</sup>.



**Figura 1** – Imagen térmica posterior a la creación de una FAV, comparando la mano intervenida (a la izquierda de la imagen) con la no intervenida (a la derecha de la imagen).

Sin embargo, este tiene importantes limitaciones: es explorador dependiente, requiere equipos dedicados y necesita de entrenamiento para su utilización. Se ha propuesto como alternativa el uso de cámaras térmicas como método predictor de flujo y maduración, por su fácil utilización, reproducción y bajo coste. Podría ayudar a cambiar la estrategia quirúrgica en el mismo periodo intraoperatorio, y evitar que pacientes salieran del área quirúrgica con accesos destinados al fracaso.

El objetivo de nuestro estudio fue demostrar una disminución en la temperatura distal posterior a la creación de una FAV durante el postoperatorio inmediato, y una correlación negativa entre este cambio de temperatura y el flujo de esta. Realizamos un estudio observacional prospectivo en un periodo de 6 meses, incluyendo pacientes con enfermedad renal crónica etapa IV-V que fueran candidatos a la creación de una FAV nativa en nuestro centro, bajo anestesia local y sin accesos previos.

Se midió la temperatura mediante una cámara térmica portátil (fig. 1) y el flujo de la fístula mediante ecografía doppler, en el pre y postoperatorio inmediato, utilizando como control la mano no intervenida. Para el cálculo de flujo se utilizó la fórmula:  $Qa(\text{ml}/\text{min}) = \text{Área en cm}^2 (0,785 \times D^2, \text{ en cm}^2) \times \text{velocidad media (cm/s)} \times \text{factor de conversión (0,06)}^{2,3}$ . Se realizó un análisis univariado usando test paramétricos: Chi-cuadrado y T-test para muestras apareadas para el estudio de cambio de temperaturas y flujos pre-post de cada brazo. Para la comparación de los cambios relativos de temperatura entre ambos brazos se utilizó T-test para muestras independientes.

Se obtuvieron un total de 52 pacientes, cuyas características se muestran en la tabla 1. La temperatura en la mano intervenida disminuyó  $0,91^\circ\text{C} (\pm 2,34)$  posterior a la intervención ( $p=0,003$ ), y el cambio relativo de temperatura entre ambas manos fue de  $-1,15^\circ\text{C} (p=0,015)$ . El flujo en la arteria humeral proximal aumentó en  $621,6\text{ml}/\text{min} (\pm 548,5; p < 0,001)$ . Se evidenció una tendencia a mayor veloci-

**Tabla 1** – Características

Características	n = 52	Porcentaje
<b>Edad (años)</b>	67,3	(DS $\pm$ 13,9)
<b>Sexo</b>		
Mujer	21	40,4
Varón	31	59,6
<b>Comorbilidades</b>		
Diálisis	18	34,6
Diabetes	20	38,5
HTA	49	94,2
DLP	27	51,9
<b>Cardiopatía isquémica</b>	6	11,5
<b>Tratamiento</b>		
Antiagregación	10	19,2
Anticoagulación	2	3,8
<b>FAV</b>		
<b>Lateralidad</b>		
Izquierda	45	86,5
Derecha	7	13,5
<b>Tipo</b>		
Distal		
Radio-cefálica	28	53,8
Proximal		
Húmero-cefálica	20	38,5
Húmero-basilica	2	3,8
Húmero-perforante	2	3,8

DLP: dislipidemia; DS: desviación estándar; FAV: fístula arteriovenosa; HTA: hipertensión arterial.

dad de flujo en la FAV a menor temperatura postoperatoria en la mano, sin embargo, esta correlación no fue estadísticamente significativa ( $R = -0,117; p = 0,418$ ).

El resto de variables analizadas, tanto demográficas, comorbilidades y las características de la fístula realizada, no se relacionaron de manera estadísticamente significativa con el cambio relativo de temperatura. Se realizó también una regresión lineal con las variables analizadas, para identificar factores pronósticos independientes que pudieran ser predictores del flujo de la FAV, quedando los cambios de temperatura excluidos como factor predictor del mismo.

A modo de discusión, sabemos que al crear una FAV se distribuye de forma preferente el flujo arterial al territorio venoso de baja resistencia en lugar del sistema arterial distal de la extremidad, debido a la mayor resistencia periférica distal, y esto podría traducirse en una disminución en la temperatura de la mano ipsilateral por hipoperfusión. Nuestros resultados tanto en la comparación de las temperaturas pre y poscirugía, como en el cambio relativo de temperatura en la mano intervenida constataron que estos cambios ya se producen de forma inmediata tras su creación. Sin embargo, no encontramos una relación entre esta disminución de temperatura y el aumento del flujo postoperatorio de la fístula que nos permitiera asociarlos y recomendar su uso como predictor de este flujo o su posterior maduración.

En un estudio previo<sup>10</sup>, también se utilizó una cámara térmica para medir la temperatura distal a la FAV (como factor binario de enfriamiento o no de la extremidad), y encontraron de forma significativa que predecían una correcta maduración y permeabilidad de la FAV con una sensibilidad del 96 y 96% y una especificidad del 68 y 69%, respectivamente. Sin embargo, no se comparó el cambio de temperatura con el

flujo postoperatorio. Nuestros resultados, incluso al rehacer un análisis secundario por grupos binarios (enfriamiento o no) no apoyan esta relación ( $p=0,331$ ), por lo que creemos difícil su uso como predictor de maduración, si no se relaciona de forma significativa con el flujo intraoperatorio de la fístula.

En conclusión, comprobamos que existe una disminución de la temperatura distal posterior a la creación de la fístula en la mano intervenida. Sin embargo, según nuestros resultados, este cambio no se relaciona de forma significativa en el flujo de la FAV y, por lo tanto, los cambios de temperatura son poco fiables como factor pronóstico de maduración.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Schmidli J, Widmer MK, Basile C, de Donato G, Gallieni M, Gibbons CP, et al. Editor's Choice - Vascular Access: 2018 Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2018;55:757-818.
- Ibeas J, Roca-Tey R, Vallespín J, Moreno T, Moñux G, Martí-Monrós A, et al. Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis. *Nefrología.* 2017;37:1-191.
- Daugirdas JT, Depner TA, Inrig J, Mehrotra R, Rocco MV, Suri RS, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Hemodialysis Adequacy: 2015 Update. *Am J Kidney Dis.* 2015;66:884-930.
- Dember LM, Beck GJ, Allon M, Delmez JA, Dixon BS, Greenberg A, et al., Dialysis Access Consortium Study Group. Effect of clopidogrel on early failure of arteriovenous fistulas for hemodialysis: A randomized controlled trial. *JAMA.* 2008;299:2164-71.
- Mestres G, Fontseré N, García-Madrid C, Campelos P, Maduell F, Rimbau V. Intra-operative factors predicting 1-month arteriovenous fistula thrombosis. *J Vasc Access.* 2012;13:193-7.
- Robbin M, Greene T, Allon M, Dember LM, Imrey PB, Cheung AK, et al. Prediction of Arteriovenous Fistula Clinical Maturation from Postoperative Ultrasound Measurements: Findings from the Hemodialysis Fistula Maturation Study. *J Am Soc Nephrol.* 2018;29:2735-44.
- Meyer A, Flicker E, König ST, Vetter AS. Determinants of successful arteriovenous fistulae creation including intraoperative transit time flow measurement. *J Vasc Access.* 2020;21:387-94.
- Johnson CP, Zhu YR, Matt C, Pelz C, Roza AM, Adams MB. Prognostic value of intraoperative blood flow measurements in vascular access surgery. *Surgery.* 1998;124:729-37, discussion 737-738.
- Lin CH, Chua CH, Chiang SS, Liou JY, Hung HF, Chang CH. Correlation of intraoperative blood flow measurement with autogenous arteriovenous fistula outcome. *J Vasc Surg.* 2008;48:167-72.
- Al Shakarchi J, Hodson J, Field M, Inston N. Novel use of infrared thermal imaging to predict arteriovenous fistula patency and maturation. *J Vasc Access.* 2017;18:313-8.

Victoria Gamé<sup>a,\*</sup>, Regina Callejón<sup>a</sup>, Nestor Fontseré<sup>b</sup> y Gaspar Mestres<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Unidad Funcional de Accesos Vasculares, Servicio de Cirugía Vascular, Instituto de Enfermedades Cardiovasculares, Hospital Clínic, Barcelona, España

<sup>b</sup> Unidad Funcional de Accesos Vasculares, Servicio de Nefrología, Instituto de Nefrología y Urología, Hospital Clínic, Barcelona, España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [vgame@clinic.cat](mailto:vgame@clinic.cat) (V. Gamé).

<https://doi.org/10.1016/j.nefro.2022.09.004>

© 2022 Sociedad Española de Nefrología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Modelo de recertificación: una oportunidad para los nefrólogos

### Recertification model: An opportunity for nephrologists

Sr. Director:

Desde la Federación de Asociaciones Científico Médicas Españolas (FACME) se está trabajando en colaboración con otras instituciones como la Organización Médica Colegial y el Ministerio de Sanidad en la creación de un modelo de recertificación basado en el Desarrollo Profesional Continuo<sup>1</sup>. La recertificación de los profesionales médicos es una exigencia de la Unión Europea que los estados van incorporando con sus peculiaridades diferenciales.

El modelo de recertificación profesional en nuestro país es esencial para que los ciudadanos continúen manteniendo la confianza en los médicos que les atienden, ya que asegura el que han adquirido y mejorado sus competencias. Se plantea como una acción voluntaria, y las sociedades científicas tendrán un papel relevante en la misma.

El trabajo de la FACME ha definido las competencias transversales para todos los facultativos, y cada sociedad debe definir las competencias específicas que un especialista general debe mantener en su ejercicio profesional.