

Existen estudios genómicos en los que se han comunicado variantes génicas en las que los pacientes se encuentran asintomáticos<sup>6</sup>. Sin embargo, consisten en cambios exónicos silentes que no alteran la secuencia de aminoácidos. Ninguna de esas variantes se corresponde con las halladas en la familia que hemos estudiado.

Explicar la variabilidad fenotípica en ambos hermanos es complejo. El probando no debutó en el periodo prenatal o postnatal inmediato, como está descrito en la mayoría de los casos de ARPKD. En la actualidad está ubicado en el estadio G3 KDIGO, a una edad en la que la mayoría de los pacientes que han sobrevivido precisan tratamiento sustitutivo de la función renal<sup>7</sup>. Obviamente, podrían aparecer signos de la enfermedad de forma tardía en su hermana por lo que debe seguir siendo controlada. Cabe la posibilidad de que en esta familia está activo un proceso de metilación del ADN como está descrito en la variante autosómica dominante<sup>8</sup>.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Edrees BM, Athar M, Abduljaleel Z, Al-Allaf FA, Taher MM, Khan W, et al. Functional alterations due to amino acids changes and evolutionary comparative analysis of ARPKD and ADPKD genes. *Genom Data*. 2016;10:127-34.
2. Obeidova L, Seeman T, Elisakova V, Reiterova J, Puchmajerova, Stekrova J. Molecular genetic analysis of PKHD1 by next-generation sequencing in Czech families with autosomal recessive polycystic kidney disease. *BMC Med Genet*. 2015;16:116.
3. Vivante A, Hwang D, Kohl S, Chen J, Shril S, Schulz J, et al. Exome sequencing discerns syndromes in patients from consanguineous families with congenital anomalies of the kidneys and urinary tract. *J Am Soc Nephrol*. 2017;28:69-75.
4. Szabó T, Orosz P, Balogh E, Jávorszky E, Mátyus I, Bereczki C, et al. Comprehensive genetic testing in children with a clinical diagnosis of ARPKD identifies phenocopies. *Pediatr Nephrol*. 2018;33:1713-21.

5. Gunay-Aygun M, Tuchman M, Font-Montgomery E, Lukose L, Edwards H, Garcia A, et al. PKHD1 sequence variations in 78 children and adults with autosomal recessive polycystic kidney disease and congenital hepatic fibrosis. *Mol Genet Metab*. 2010;99:160-73.
6. Bergmann C, Senderek J, Windelen E, Küpper F, Middeldorf I, Schneider F, et al. Clinical consequences of PKHD1 mutations in 164 patients with autosomal-recessive polycystic kidney disease (ARPKD). *Kidney Int*. 2005;67:829-48.
7. Roy S, Dillon MJ, Trompeter RS, Barratt TM. Autosomal recessive polycystic kidney disease: long-term outcome of neonatal survivors. *Pediatr Nephrol*. 1997;11:302-6.
8. Bowden SA, Rodger EJ, Bates M, Chatterjee A, Eccles MR, Stayner C. Genome-scale single nucleotide resolution analysis of DNA methylation in human autosomal dominant polycystic kidney disease. *Am J Nephrol*. 2018;48:415-24.

María Isabel Luis-Yanes<sup>a</sup>, Georgina Martínez Gómez<sup>b</sup>, Carolina Tapia-Romero<sup>b</sup>, Patricia Tejera-Carreño<sup>a</sup> y Víctor M. García-Nieto<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Sección de Nefrología Pediátrica del Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria, Santa Cruz de Tenerife, España  
<sup>b</sup> Servicio de Nefrología Pediátrica de la UMAE Hospital de Pediatría CMNO, Guadalajara, México

\* Autor para correspondencia.  
 Correo electrónico: [vgarcianieto@gmail.com](mailto:vgarcianieto@gmail.com)  
 (V.M. García-Nieto).

<https://doi.org/10.1016/j.nefro.2020.04.010>  
 0211-6995/© 2020 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/>).

## Valoración del orificio de inserción del catéter tunelizado para hemodiálisis mediante el uso de cámara térmica acoplada a *smartphone*: estudio piloto

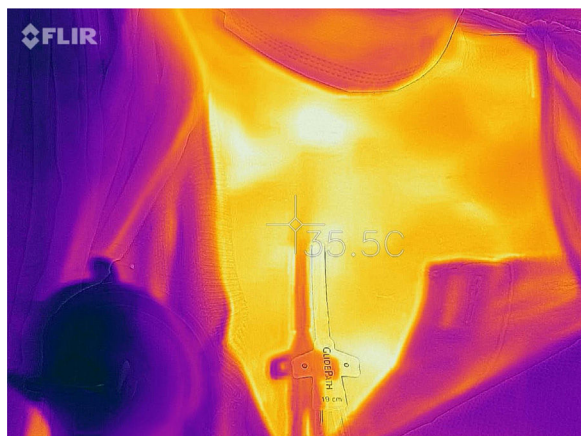
### Assessment of tunneled hemodialysis catheter insertion site using a thermal camera attached to smartphone: A pilot study

Sr. Director:

La infección de los catéteres tunelizados para hemodiálisis es una de las causas más frecuentes de morbimortalidad en esta población. Siendo la bacteriemia por catéter el evento infeccioso más importante. Esta es producida por microorganismos que colonizan el orificio de inserción, los conectores y, con

menos frecuencia, el líquido de infusión<sup>1</sup>. Por ello, consideramos que es importante encontrar métodos para intentar prevenir este tipo de complicaciones.

En este sentido, la imagen térmica ha sido usada en diversos campos para medir indirectamente la temperatura de los cuerpos. En medicina, se ha empleado para medir la eficacia del tratamiento antiinflamatorio en enfermedades reumáticas y en el manejo de heridas crónicas, quemaduras y fracturas bajo la premisa de que la inflamación produce vasodilata-



**Figura 1 – Ejemplo de una fotografía térmica del área de inserción del catéter perteneciente a uno de los pacientes incluidos.**

ción y un incremento del metabolismo tisular, condiciones que propiciarían un cambio térmico local<sup>2,3</sup>. Sin embargo, inicialmente, su desventaja principal era su dificultad para ser usada en un entorno clínico real por su tamaño y costo.

Por ello, recientemente, han surgido cámaras infrarrojas adaptables a *smartphones* que permiten realizar una medición térmica en tiempo real, en 2 dimensiones y a pie de cama del paciente. Es una técnica objetiva, no invasiva y segura para el paciente.

Nuestro objetivo fue valorar las diferencias térmicas entre el orificio de salida del catéter y la piel del lado contralateral. Para ello empleamos la cámara Flir-One<sup>®</sup> Pro (FLIR Systems, Inc., Wilsonville, OR) de tercera generación cuyo rango dinámico es de  $-20$  a  $400$  °C y posee una resolución de  $0,1$  °C. Diseñamos un estudio descriptivo observacional con 33 pacientes de hemodiálisis crónica portadores de CVC yugulares tunelizados. Se realizaron 3 fotografías térmicas tanto del orificio del CVC como del lado contralateral del mismo paciente al inicio de la sesión de diálisis, sin haber realizado ninguna acción sobre el orificio y se tuvo en cuenta la presencia de signos clásicos de infección tales como enrojecimiento o presencia de exudado.

Se utilizó un trípode de 15 cm para una medición estandarizada y se tomó en cuenta la media de las 3 temperaturas obtenidas en las imágenes térmicas. Con estos valores se calculó el cociente entre la temperatura contralateral y la del orificio del CVC en cada paciente.

Nuestros resultados fueron los siguientes: la temperatura media del orificio fue  $35,19$  °C ( $\pm 3,19$  °C) y la del lado contralateral  $36,21$  °C ( $\pm 2,34$  °C) ( $p=0,008$ ) (fig. 1).

La media de los cocientes entre la temperatura contralateral y la del orificio fue clasificada teniendo en cuenta la presencia ( $N=5$ ) o ausencia ( $N=28$ ) de signos de infección y los resultados fueron:  $0,97 \pm 0,026$  vs.  $1,05 \pm 0,104$  ( $p=0,035$ ), respectivamente. Estos datos implican que un orificio potencialmente infectado tiene una temperatura más alta que la piel del lado contralateral.

No existen estudios previos que utilicen la imagen térmica en la valoración del orificio de inserción de los catéteres. Sin

embargo, en diversos trabajos se ha mostrado el valor de la imagen térmica en la detección de inflamación local, especialmente en pacientes diabéticos<sup>3-6</sup> y, más recientemente, en la detección de pequeños vasos perforantes apropiados para el mapeo prequirúrgico en cirugías reconstructivas, con un potencial diagnóstico similar al obtenido por la tomografía<sup>7</sup> lo cual, nos da una idea del alcance de un instrumento que puede detectar cambios de temperatura mínimos en la superficie corporal.

Como conclusión, la cámara térmica Flir-One<sup>®</sup> detecta los cambios de temperatura local a nivel cutáneo en pacientes portadores de catéter tunelizado para hemodiálisis y, a falta de más estudios, podría llegar a ser una buena herramienta para ayudar a la detección precoz de infecciones a ese nivel.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Lok CE, Mokrzycki MH. Prevention and management of catheter-related infection in hemodialysis patients. *Kidney Int.* 2011;79:587-98. PubMed PMID: 21178979.
2. Bird HA, Ring EF, Bacon PA. A thermographic and clinical comparison of three intra-articular steroid preparations in rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis.* 1979;38:36-9. PubMed PMID: 373651.
3. Kanazawa T, Nakagami G, Goto T, Noguchi H, Oe M, Miyagaki T, et al. Use of smartphone attached mobile thermography assessing subclinical inflammation: A pilot study. *J Wound Care.* 2016;25:177-80. PubMed PMID: 27064366.
4. Nishide K, Nagase T, Oba M, Oe M, Ohashi Y, Iizaka S, et al. Ultrasonographic and thermographic screening for latent inflammation in diabetic foot callus. *Diabetes Res Clin Pract.* 2009;85:304-9. PubMed PMID: 19586674.
5. van Doremalen RFM, van Netten JJ, van Baal JG, Vollenbroek-Hutten MMR, van der Heijden F. Validation of low-cost smartphone-based thermal camera for diabetic foot assessment. *Diabetes Res Clin Pract.* 2019;149:132-9. PubMed PMID: 30738090.
6. Petrova NL, Whittam A, MacDonald A, Ainarkar S, Donaldson AN, Bevans J, et al. Reliability of a novel thermal imaging system for temperature assessment of healthy feet. *J Foot Ankle Res.* 2018;11:22. PubMed PMID: 29854007.
7. Pereira N, Valenzuela D, Mangelsdorff G, Kufek M, Roa R. Detection of Perforators for Free Flap Planning Using Smartphone Thermal Imaging: A Concordance Study with Computed Tomographic Angiography in 120 Perforators. *Plast Reconstr Surg.* 2018;141:787-92. PubMed PMID: 29481410.

Francisco Valga\*, Tania Monzón, Fernando Henriquez y Gloria Anton-Pérez

Centro de Diálisis Avericum Dr. Negrin, Las Palmas de Gran Canaria, Islas Canarias, España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [fvalga@hotmail.com](mailto:fvalga@hotmail.com) (F. Valga).

<https://doi.org/10.1016/j.nefro.2019.11.004>

0211-6995/© 2019 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/>).