

# MEDICIÓN DE PARÁMETROS CUTÁNEOS A TRAVÉS DE UN DISPOSITIVO NO INVASIVO MULTI-SONDA. ESTUDIO DE CASOS EN LESIONES RADIO INDUCIDAS

MEASURING CUTANEOUS PARAMETERS USING A NON-INVASIVE DEVICE MULTI-PROBE. CASES STUDY IN RADIOTHERAPY INDUCED INJURY

**Autores:** Paula Pérez Villaverde<sup>(1)</sup>, Javier Sánchez Gálvez<sup>(2)</sup>, José María Rumbo Prieto<sup>(3)</sup>

(1) Enfermera. Servicio de Radioterapia. Hospital de la Esperanza-Hospital del Mar, Barcelona.

(2) Enfermero. Policlínica Virgen de Los Dolores, Cartagena (Murcia).

(3) PhD, MSN, RN. Supervisor de Cuidados, Investigación e Innovación.

Gerencia de Gestión Integrada de Ferrol. Servicio Gallego de Salud (Sergas).

Cátedra Hartmann de Integridad y Cuidados de la Piel. Universidad Católica de Valencia.

**Contacto:** [javier.sg.ct@gmail.com](mailto:javier.sg.ct@gmail.com)

Fecha de recepción: 08/03/2016

Fecha de aceptación: 20/07/2016

## RESUMEN

**Objetivo:** Valorar el adecuado estado de la piel a través de la medición de parámetros cutáneos por un dispositivo no invasivo multi sonda en pacientes afectados de radiodermatitis (lesión radio inducida).

**Metodología:** Estudio observacional descriptivo. Medición de parámetros cutáneos (hidratación, eritema, melanina, elasticidad) a través de un dispositivo multi-sonda y, aplicación de un protocolo de tratamiento de cura en ambiente húmedo a pacientes con radiodermatitis. Estadística descriptiva y de dispersión.

**Resultados:** Se evaluaron 6 casos clínicos (4 hombres y 2 mujeres) afectados de radiodermatitis de grado 2-3. En el 67% de los casos se obtuvo una disminución del 74,6% del área de lesión. De todos los parámetros cutáneos evaluados, el eritema y la hidratación fueron los valores que más variabilidad presentaron en referencia al valor de control.

**Conclusiones:** La información de los parámetros cutáneos obtenidos por el dispositivo no invasivo multi-sonda resultó ser útil para determinar la efectividad del tratamiento de cura en ambiente húmedo en lesiones radio inducidas; así como, para el seguimiento, la evolución y el pronóstico de cicatrización.

**Palabras clave (DeCS):** radiodermatitis, radioterapia, dispositivo médico, sonda, piel, mediciones luminiscentes.

## ABSTRACT

**Objective:** To assess the proper condition of the skin through the measurement of cutaneous parameters by a non-invasive device multi probe in patients affected of radiodermatitis (radiotherapy induced injury).

**Methodology:** Descriptive observational study. Measurement of cutaneous parameters (hydration, erythema, melanin, elasticity) through a multi-probe device and, implementation of a protocol for the treatment of cure in humid environment to patients with radiodermatitis. Descriptive statistics and dispersion.

**Results:** We evaluated 6 clinical cases (4 men and 2 women) affected of radiodermatitis grade 2-3. In 67% of the cases we obtained a decrease of 74,6% of lesion area. Of all the cutaneous parameters evaluated, erythema and hydration were the values that more variability presented in reference to the value of the control.

**Conclusions:** The skin parameter information obtained by the non-invasive device multi-probe proved to be useful to determine the effectiveness of treatment of cure in humid environment in lesions induced radio, as well as for the follow-up, the evolution and prognosis of healing.

**Key words (DeCS):** radiodermatitis, radiotherapy, medical device, probe, skin, luminescent measurements.

## INTRODUCCIÓN

La piel es considerada el mayor órgano de nuestro cuerpo y a su vez es la barrera natural de protección del organismo frente a las agresiones tanto externas como internas. Estratégicamente, la piel ocupa una posición limítrofe o intermedia protegiendo y comunicando nuestro medio interno corporal, con el medio externo que nos rodea, desempeñando para ello una amplia variedad de funciones vitales que aseguran el mantenimiento de la integridad y la homeostasis de nuestro organismo<sup>(1,2)</sup>.

Actualmente, gracias a los últimos avances en el desarrollo e innovación de nuevas herramientas no invasivas para medir y obtener datos cuantitativos fiables sobre los distintos parámetros biofísicos de la piel, los denominados “dermoanalizadores”<sup>(3-5)</sup>; podemos acceder a información válida y mensurable, sobre la efectividad de los tratamientos aplicados a nivel tópico<sup>(6,7)</sup>, la evolución de la lesión cutánea y el pronóstico de epitelización.

Los dermoanalizadores son dispositivos mutisonda, los cuales, a través de la medición no invasiva, permiten conocer de forma numérica los valores clínicos relativos a parámetros como la hidratación, el eritema, la melanina y la elasticidad de la piel; entre otros<sup>(3-7)</sup>.

Un ejemplo de la aplicabilidad dermatológica de los dispositivos multi sonda, se da en las quemaduras radio inducidas o radiodermatitis, categorizadas como un tipo de lesiones producidas por radioterapia (radiaciones ionizantes), bien con fines terapéuticos o bien de forma accidental, que implican deterioro de la integridad cutánea<sup>(8,9)</sup> y que se pueden clasificar por el grado de toxicidad cutánea, en 4 grados según la escala RTOG/EORTC<sup>(8,10)</sup> (Radiation Therapy Oncology Group / European Organization for Research and Treatment of Cáncer) <sup>(Tabla 1)</sup>.

GRADOS	MANIFESTACIÓN CLÍNICA
Grado 0:	No síntomas. Piel irradiada sin signos clínicos de dermatitis
Grado 1:	Eritema ligero o descamación seca, eritema en la piel irradiada. Eritema en la piel irradiada con áreas de descamación seca.
Grado 2:	Eritema vigoroso a moderado o descamación húmeda en parches limitada a zonas de pliegues y moderado edema con arrugas. Dermatitis: Eritema vigoroso con descamación húmeda en parches.
Grado 3:	Descamación húmeda confluyente, >1,5 cm de diámetro, no limitada a los pliegues; edema que deja fovea.
Grado 4:	Necrosis de piel o ulceración de todo el espesor de la dermis; puede incluir sangrado no inducido por trauma menor o abrasión.

**Tabla 1.** Escala RTOG/EORTC.

El daño radio inducido, cuyas manifestaciones clínicas se pueden clasificar según los criterios del NCI-CTCAE (Criterios de Terminología Común para Eventos Adversos del Instituto Nacional de Cáncer) y del Grupo de Oncología Radioterápica (RTOG), en: dermatitis leve (grado 1), dermatitis moderada (grado 2) y dermatitis severa (grado 3 y 4) <sup>(Tabla 2)</sup>; comienzan inmediatamente después de la exposición a la radiación<sup>(11)</sup>. Los cambios cutáneos en la fase aguda (horas o semanas) son dosis-dependientes e incluyen eritema, edema, cambios pigmentarios, pérdida de vello, prurito, sequedad y descamación seca o húmeda (por exudación) y en último término, ulceración.

El eritema inicial aparece localizado en el campo de irradiación tras 2-3 semanas de tratamiento. Los pacientes describen sensación de hipersensibilidad y tirantez y la piel aparece roja y caliente. Entre la 2ª y 4ª semana aparece hiperpigmentación cutánea producida por la migración de la melanina a las capas más superficiales de la epidermis; posteriormente, se percibe sequedad cutánea asociada a prurito e hiperpigmentación cutánea<sup>(8)</sup>.

Entendemos la radiodermatitis aguda como aquellas lesiones cutáneas que se producen por radiaciones de alta energía, tras un periodo de latencia de 6 a 12 días (desde la exposición) y con dosis acumuladas de más de 7 Gy. Se consideran agudas las manifestaciones que se presentan en los primeros 6 meses posteriores a la exposición a radiación<sup>(9,12)</sup>.

Con este trabajo de investigación se trató de estudiar la radiodermatitis aguda de grado 2-3 (ligera-moderada), abarcando lesiones que afectan desde la epidermis hasta la dermis papilar, en forma de quemaduras radio inducidas de radioterapia externa.

<b>DERMATITIS LEVE (GRADO 1)</b>	Se caracteriza por eritema y descamación seca. La aparición de los síntomas ocurre en días o semanas desde el inicio de la radioterapia. Puede desaparecer o aclarar en un mes. El prurito y pérdida de vello se puede asociar a este grado.
<b>DERMATITIS MODERADA (GRADO 2)</b>	Se caracteriza por dolor, eritema intenso, edema, mayor descamación húmeda normalmente bien delimitada. La descamación exudativa se caracteriza por fibrina, exudado, dolor y necrosis. Si se presentan flictenas pueden romperse e infectarse, esta reacción puede aparecer como máximo en una o dos semanas después del el tratamiento.
<b>DERMATITIS SEVERA (GRADO 3 y 4)</b>	Se caracteriza porque la descamación exudativa puede progresar a ulceración y/o necrosis, que se puede infectar, presentando dolor severo resistente a opiáceos.

**Tabla 2.** Criterios NCI-CTCAE.

El objetivo principal del estudio fue valorar el adecuado estado de la piel de pacientes afectados por lesiones radio inducidas (radiodermatitis), a través de la medición de parámetros cutáneos por un dispositivo no invasivo multi sonda y observar la correcta evolución de la lesión y la adecuación del protocolo de tratamiento tópico aplicado.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio observacional descriptivo de casos de pacientes afectados de radiodermatitis leve-moderada (Grado 2-3) que tuvo lugar en el Servicio de Radioterapia del Hospital del L'Esperança de Barcelona, entre enero de 2014 y marzo de 2015.

Los criterios de inclusión para el reclutamiento de casos fueron:

- Pacientes con diagnóstico de radiodermatitis Grado 2 o 3 que recibieron radioterapia en nuestro servicio.
- No existencia de lesión cutánea previa.
- No evidencia clínica de signos de colonización crítica o infección
- No sospecha de ulceración tumoral.

Las variables cuantitativas y cualitativas que se registraron y evaluaron fueron:

- Sexo (hombre o mujer).
- Edad (en años).
- Fecha o periodo de la aparición de la radiodermatitis .
- Dosis total acumulada por sesión, medida en Gray (Gy).
- Tamaño de la lesión (radiodermatitis), medida en cm<sup>2</sup>.
- Localización de la lesión radio inducida.
- Valoración del estado de la piel perilesional.
- Nivel de hidratación.
- Nivel del eritema.
- Nivel de melanina.
- Nivel de elasticidad.

Los instrumentos de valoración y evaluación utilizados fueron, por un lado, la Escala RTOG/EORTC para determinar el Grado de radiodermatitis y la Escala FEDPALLA, para la valoración de la piel perilesional y para determinar el grado y pronóstico de epitelización en aquellas lesiones con deterioro de la integridad cutánea; también, se tuvo en cuenta la dosis acumulada (Gy), que fue medida automáticamente por el acelerador lineal de electrones Mevatrón Primus® del fabricante Siemens.

Para la medición de la hidratación, eritema, melanina y elasticidad de la piel, se utilizó un dispositivo no invasivo multi sonda (dermoanalizador) (imagen 1) que incluía una base de 3 sondas (imagen 2) y un software informático específico (imagen 3), con el cual se obtuvieron resultados comparativos de la piel contralateral (estado basal, nivel de control) y de la piel perilesional (zona irradiada, nivel de estudio). Se utilizó el dermoanalizador Multi Skin Test Center® modelo MC750 y 900, con el programa Skin check Up, del fabricante COURAGE+KHAZAKA electronic GMBH.



Imagen 1. Dermoanalizador.



Imagen 2. Multisondas.

MAMA			
Hidratación cutánea   Sebo cutáneo (grasa)   Grasa del cabello   Pigmentación   Elasticidad de la piel   pH   Índice de			
Edad	min	max	
15 - 19			
<input checked="" type="checkbox"/> muy seco	0	34	
<input checked="" type="checkbox"/> ligeramente seco	35	45	
<input checked="" type="checkbox"/> suficiente	46	99	
20 - 29			
<input checked="" type="checkbox"/> muy seco	0	31	
<input checked="" type="checkbox"/> ligeramente seco	32	42	
<input checked="" type="checkbox"/> suficiente	43	99	
30 - 39			
<input checked="" type="checkbox"/> muy seco	0	29	
<input checked="" type="checkbox"/> ligeramente seco	30	40	
<input checked="" type="checkbox"/> suficiente	41	99	
40 - 49			
<input checked="" type="checkbox"/> muy seco	0	26	
<input checked="" type="checkbox"/> ligeramente seco	27	37	
<input checked="" type="checkbox"/> suficiente	38	99	
50 - 59			
<input checked="" type="checkbox"/> muy seco	0	24	

**Imagen 3.** Software skin check up.

El principio de la determinación de la hidratación se basó en la medición de la capacitancia del medio dieléctrico (modificaciones del contenido de agua del medio para conducir la corriente eléctrica). La sonda midió la variación de la constante dieléctrica debido a los cambios de hidratación de la piel a través de la capa córnea de la epidermis (imagen 4), y el programa informático interpretó la información obteniendo como resultado un valor numérico de 0 a 99, considerándose normal un valor entre 45 y 99, en función de la edad, fototipo del paciente y localización de la lesión.

La melanina y el eritema se midieron a partir del principio de absorción/reflexión (imagen 4). La sonda emite luz de 3 longitudes de onda específicas (verde:  $\lambda = 568$  nm, roja:  $\lambda = 660$  nm e infrarroja:  $\lambda = 880$  nm), elegidas para que correspondan a diferentes tasas de absorción de los pigmentos. Un receptor mide la luz reflejada por la piel. Las posiciones del emisor y el receptor garantizan que únicamente se mide la luz difusa y dispersa. Al definirse la cantidad de luz emitida, es posible calcular la cantidad de luz absorbida por la piel, obteniéndose así el índice de melanina. Para la medición del eritema también se utilizan longitudes de onda específicas, correspondientes al máximo nivel de absorción espectral de la hemoglobina y evitando otras influencias de colores (por ejemplo, la bilirrubina). El resultado correspondiente a ambos parámetros se muestra de forma inmediata, a través del programa, en una escala ponderada de 0 a 99; considerándose normal para nuestro estudio un valor entre 60 y 99.

La medición de la elasticidad, se realizó a través de una sonda por medio del método de succión (imagen 4). El sensor contiene una cámara de suc-



**Imagen 4.** Mediciones en tejido mamario.

ción de planta circular, que aplica una presión negativa de 400 mbar durante 3 segundos, sobre un área de piel circunscrita. Después de este tiempo, la presión negativa se detiene y durante otros 3 segundos se mide la capacidad de la piel volver a su estado original. Los resultados se muestran en forma de porcentaje, a través del programa informático.

El protocolo de tratamiento de cura en ambiente húmedo que se siguió en este estudio para tratar todos los casos de radiodermatitis, constaba de los siguientes pasos:

- Las lesiones de radiodermatitis se tratan desde el primer día hasta el tercer día, mediante loción hidratante con urea al 3%.
- A partir del cuarto día, se realiza un lavado con suero fisiológico, secado y retirada de detritus del lecho de la lesión, aplicación de crema con ácido hialurónico al 0,2 % y cobertura con un apósito secundario de espuma de poliuretano, autoadhesivo, multicapa y absorbente con una lámina de silicona como primera capa de contacto con la piel.
- Seguimiento de las lesiones en un periodo de 2 semanas por el servicio de radioterapia; registrándose todos los parámetros cutáneos de forma correlativa los días 1, 4, 8, 10 y 14 desde la aparición de la lesión.

La estadística aplicada fue de tipo descriptiva a través de medidas de tendencia central y de dispersión a través de los resultados analizados por el software específico del dispositivo multi sonda y por tabulación de datos mediante el programa Microsoft EXCEL 2010.

Para éste estudio se han tenido en cuenta la legislación y principios éticos de la investigación aplicable en lo referente al consentimiento informado, la ley de protección de datos y los principios de la Declaración de Helsinki y el Convenio de Oviedo.

## RESULTADOS

La muestra de estudio estuvo constituida por 6 casos clínicos, correspondientes a 4 hombres y 2 mujeres, de edades comprendidas entre los 48 y 75 años. La media de edad resultó ser de 58,5 +/- 8,4 años.

Todos los pacientes estudiados presentaron una radiodermatitis radio inducida de grado 2-3, diagnosticada por el radiólogo del servicio (según consta en su historia clínica). La dosis media total acumulada fue de 66,3 Gy. La localización más frecuente de la lesión radio inducida fue en cuello (60%), seguido de axila (20%) y pliegue mamario (20%).

En cuanto al tamaño de la lesión (medida en cm<sup>2</sup>), se observó una disminución progresiva del área de la misma, que varió entre un rango entre el 40% de reducción hasta la total curación (100%) (imagen 5); determinándose una reducción secuencial de la lesión desde la primera semana de cura en ambiente húmedo (valor de significancia cualitativa, no estadístico).

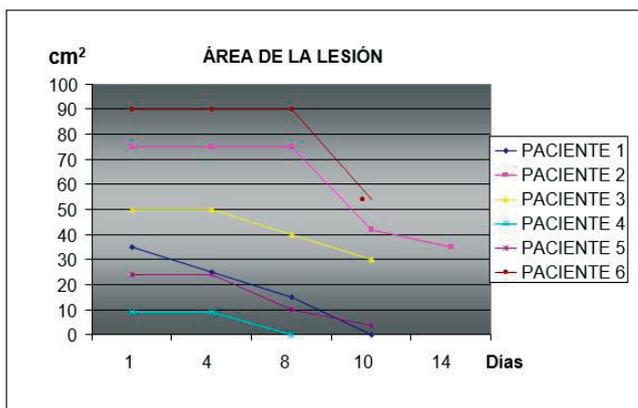


Imagen 5. Evolución del área de la lesión.

Los valores obtenidos de la escala FEDPALLA, sobre la valoración de la piel perilesional y el grado y pronóstico de epitelización, variaron entre los 17-19 puntos al inicio (Grado II, buen pronóstico de epitelización), a los 21-23 puntos a partir de la medición el décimo día y siguientes (Grado I, muy buen pronóstico de epitelización) (imagen 6).

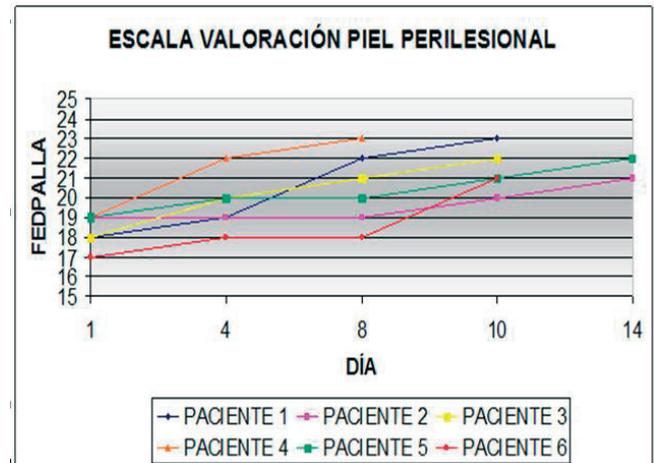


Imagen 6. Valoración de la piel perilesional mediante la Escala FEDPALLA.

Referente a los parámetros de la piel (hidratación, eritema, melanina y elasticidad), medidos por el dispositivo multi-sonda, se exponen los resultados basales de cada caso, tomados al inicio del tratamiento en la zona contralateral (parte no irradiada), junto a los valores obtenidos en la piel perilesional en cada uno de los días de registro de la medición (imágenes 7-9). Algunos pacientes no tienen el registro de los días 10 y 14 por alcanzar la total epitelización de su lesión con anterioridad al día de medición.

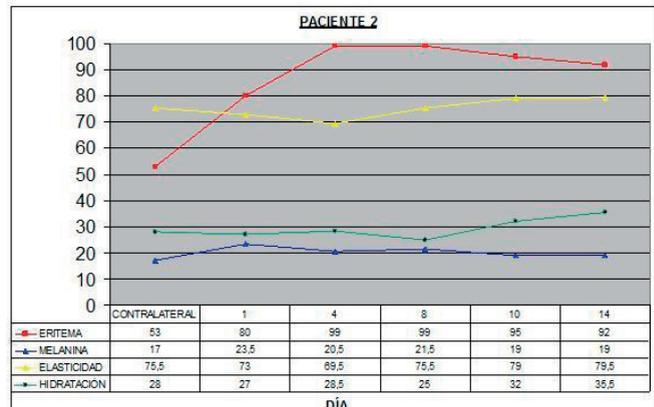
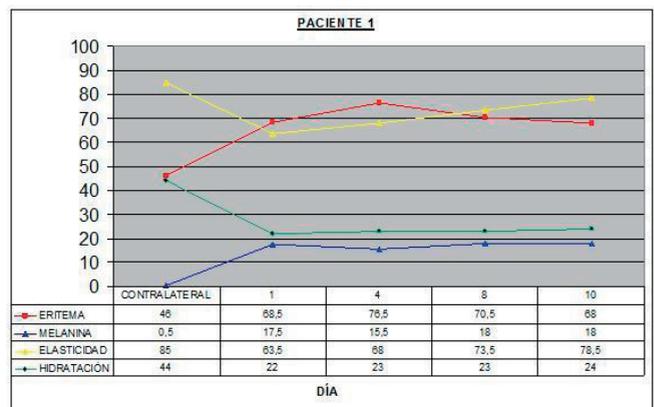


Imagen 7. Parámetros cutáneos de los casos clínicos 1-2.

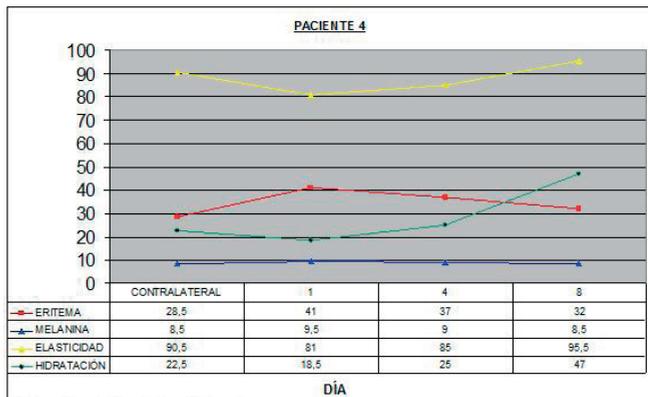
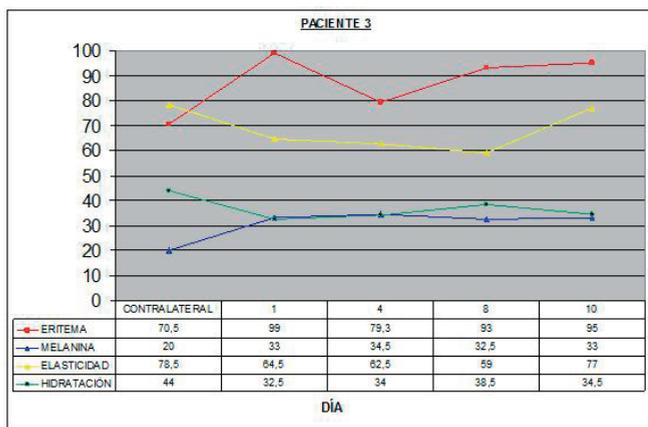


Imagen 8. Parámetros cutáneos de los casos clínicos 3-4.

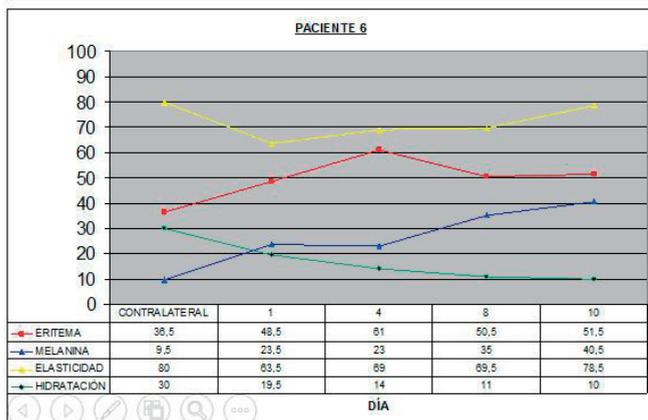
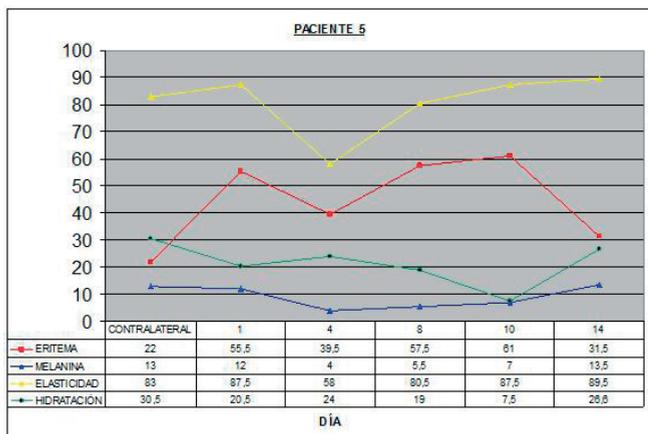


Imagen 9. Parámetros cutáneos de los casos clínicos 5-6.

Se observó en los resultados que, tras las sesiones de radioterapia, todos los pacientes experimentaron un aumento del eritema, que se estabiliza y disminuye al iniciarse la cura en ambiente húmedo (valor n.s.e = no significativo estadísticamente).

También, se determinó un aumento de la melanina en todos los casos, manteniéndose estable en el 80% de ellos y aumenta de manera progresiva en el 20% (n.s.e).

Referente al parámetro relativo a la elasticidad, éste sufrió una disminución inicial en comparación con la medida de la zona contralateral, pero, una vez se instaura la cura en ambiente húmedo, experimenta un aumento hasta acercarse a los niveles iniciales (n.s.e).

La medida de la hidratación de la piel también fluctuó de forma variable, en la mayoría de los casos disminuyó y, posteriormente, se mantuvo dicho valor. A todos los pacientes se les indicó que la ingesta hídrica debería estar entre los 1,5 y 2 litros de agua diaria, observándose una alta variabilidad en el cumplimiento de lo recomendado.

## DISCUSIÓN

En este estudio se objetivó analizar la eficacia del uso de productos tópicos de cura en ambiente húmedo, utilizados para el tratamiento de la radiodermatitis aguda de grado leve-moderado, y la adecuada evolución de la lesión, a través de la medición de parámetros cutáneos por un dispositivo no invasivo multi-sonda.

En nuestro caso, el uso de loción hidratante de urea al 3% durante los tres primeros días y posteriormente, lavado con suero salino fisiológico y crema de ácido hialurónico al 2%, junto con apósito secundario de espuma de poliuretano, autoadhesivo, multicapa y absorbente con una lámina de silicona; sigue las recomendaciones de evidencia más actuales <sup>(9,13-16)</sup>, resultando ser una buena práctica terapéutica al conseguir más del 50% de reducción del área de lesión y una buena epitelización, en la primera semana de tratamiento.

La monitorización y valoración seriada, de manera no invasiva y asistida mediante un dispositivo multi sonda, nos permitió obtener parámetros cuantitativos fiables para evaluar la cicatrización de la piel lesionada con respecto a una medida

basal; y se pudo determinar de este modo la eficacia del tratamiento tópico aplicado. Lo que, a nuestro entender, supuso contar con una herramienta terapéutica de ayuda al tratamiento para este tipo de lesiones, pero ampliable su uso para el seguimiento de otros tipos de heridas.

Por otro lado, de los cuatro parámetros cutáneos evaluados a través del dermoanalizador; observamos en los resultados obtenidos que, el valor relativo del eritema y la hidratación fueron los que más variabilidad presentaron en referencia al valor de control. En el caso del eritema, éste se mantuvo variable en todo momento con cifras elevadas por encima del índice basal; mientras que en el caso de la hidratación, el valor se situó ligeramente por debajo de los límites normales.

Sin embargo, en el 80% de los casos, cuando se produjo el cambio en la pauta de tratamiento de la lesión al 4º día (de la loción hidratante de urea a la cura en ambiente húmedo utilizando hialurónico), se evidenció una mejora de los parámetros cutáneos alterados y su estabilización, lo que nos permite establecer una asociación casuística positiva (sin significancia estadística), entre la evolución y el pronóstico de cicatrización de la lesión, tras el tratamiento local administrado (cura en ambiente húmedo).

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no haber tenido conflictos de interés durante la realización y redacción del presente artículo de investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Palomar Llatas F. Anatomía y Fisiología de la Piel. En: Palomar F, coordinador. Gestión de los Cuidados Enfermeros en Úlceras y Heridas. Madrid: Editorial DAE; 2009. p. 15-35.
2. Buendía-Eisman A, Mazuecos-Blanca J, Camacho-Martínez FM. Anatomía y Fisiología de la Piel. En: Conejo-Mir J, Moreno JC, Camacho FM, coordinadores. Manual de Dermatología. Madrid: Grupo Aula Médica; 2010. p.3-32.
3. Analizadores de Piel o Dermoanalizadores [página Web]. Asturias: Asociación Española de Cosmetólogos y Cosmiatras (AECOSM); 2016 [Acceso junio de 2016]. Disponible en: <http://www.cosmetologos.es/zona%20consumidor%20dermoanalizadores.htm>
4. Microcaya, editor. Análisis de piel. Investigación dermatológica y cosmética. Bilbao: Microcaya S.L; 2016. [Acceso junio de 2016]. Disponible en: <http://www.microcaya.com/descargas/Catalogo-Cientificos.pdf>
5. Analizadores de piel: la importancia de un buen diagnóstico [página Web]. Barcelona: Beauty Market Eventos y Ediciones Profesionales S.L; 2016. [Acceso junio de 2016]. Disponible en: <http://www.beautymarket.es/estetica/analizadores-de-piel-la-importancia-de-un-buen-diagnostico-estetica-1407.php#>
6. Sanz de la Tejada M. La utilización de los dermoanalizadores. Herramienta en atención dermofarmacéutica. El farmacéutico. 2016; 35: 22-5.
7. Diagnóstico dérmico para la selección de tratamientos eficaces [página Web]. Barcelona: Beauty Market Eventos y Ediciones Profesionales S.L; 2016. [Acceso junio de 2016]. Hualde E. El conocer en cada momento con exactitud el tipo de piel es fundamental ya que nos hace elegir entre un tratamiento u otro. [artículo técnico]. Disponible en: [http://www.beautymarket.es/estetica/articulo\\_display.php?numero=1436](http://www.beautymarket.es/estetica/articulo_display.php?numero=1436)
8. González Sanchos A, Buedo García J. Cuidados de la piel irradiada. Enferm Dermatol. 2008; 2(5): 8-15.
9. Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Guía de Práctica Clínica. Prevención y Tratamiento de Radiodermatitis Aguda. Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS); 2013.
10. Cox JD, Stetz J, Pajak TF. Toxicity criteria of the Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) and the European organization for research and treatment of cancer (EORTC). Int J Radiation Oncology Biol Phys. 1995; 31(5): 1341-6.
11. Cabanillas-González M, Pulgarín-Sobrino SB, Ananín-Fernández C. Guía Práctica de Lesiones Cutáneas Neoplásicas. [Guía Práctica N°4]. En: Rumbo-Prieto JM, Raña-Lama CD, Cimadevila-Álvarez MB, Calvo Pérez-Al, Fernández-Segade J, editores. Colección de Guías Prácticas de Heridas del Servicio Gallego de Salud. Santiago de Compostela (A Coruña): Xunta de Galicia. Consellería de Sanidad. Servicio Gallego de Salud; 2016.
12. Solórzano L, Guzmán JA, Arismendi N, Brito E. Reacciones dermatológicas agudas en pacientes tratados con radioterapia externa. SABER. Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente. 2015; 27(2): 253-8.
13. Villanueva TI, Alcalá D, Vega MT, Peralta ML, Medina A, Barrera A, Cortés VR. Guía de práctica clínica para la prevención y tratamiento de la radiodermatitis aguda. Dermatol rev Mex. 2012; 56(1):3-13.
14. Pardo Masferrer J, Murcia Mejía M, Vidal Fernández M, Alvarado Astudillo A, Hernández Armenteros ML, Macías Hernández V, Soto Pérez R, Mirada Ferre A. Prophylaxis with a cream containing urea reduces the incidence and severity of radio-induced dermatitis. Clin Transl Oncol 2010; 12(1):43-8.
15. Pinnix C, Perkins GH, Strom EA, Tereffe W, Woodward W, Oh JL, Arriaga L, Munsell MF, Kelly P, Hoffman KE, Smith BD, Buchholz TA, Yu TK. Topical hyaluronic acid vs. standard of care for the prevention of radiation dermatitis after adjuvant radiotherapy for breast cancer: single-blind randomized phase III clinical trial. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2012; 83(4):1089-94.
16. D'haese S, Van Roy M, Bate T, Bijdekerke P, Vinh-Hung V. Management of skin reactions during radiotherapy in Flanders (Belgium): a study of nursing practice before and after the introduction of a skin care protocol. Eur J Oncol Nurs. 2010; 14(5):367-72.
17. Sánchez Sánchez E, Cerón Márquez VJ, Vela Ruiz S, Muñoz Guerrero MJ. Protocolo de cuidados de enfermería en el tratamiento de la radiodermatitis. Rev ROL Enferm. 2016; 39(1): 38-47.