

Mitos y realidades del uso de termómetros infrarrojos: una revisión de literatura

*Martha Lucía Núñez Rodríguez¹
Ángela María Henao-Castaño²
Elizabeth Fajardo Ramos³*

Resumen

Ante la declaración de la pandemia, a consecuencia de la enfermedad causada por el Covid 19, se ha puesto a prueba la capacidad para la implementación de políticas públicas dirigidas al control de la infección y a la ejecución de medidas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad pasando, por las medidas de detección temprana de signos sugestivos, como el control de temperatura utilizando un sistema no invasivo como el termómetro infrarrojo. El uso de esta tecnología de manera masiva y el desconocimiento de los principios para su uso en condiciones óptimas, ha suscitado la aparición de interpretaciones erróneas en la comunidad de los efectos secundarios a su uso. El objetivo de esta revisión fue consolidar publicaciones recientes y construir un protocolo para el uso del termómetro infrarrojo basado en la evidencia disponible. Esto se realizó mediante la revisión de literatura en bases de datos Scopus, PubMes y Elsevier. Así, se presentan artículos con aportes del uso de la temperatura infrarroja y se muestra un protocolo con recomendaciones que incluyen cuidados específicos, que van desde la preparación de la persona hasta recomendaciones de uso del dispositivo. Siendo así, la correcta medición de la temperatura corporal y la recomendación oportuna de medidas de aislamiento selectivo y

orientación a personas con hipertermia demanda un protocolo para capacitar a los funcionarios encargados de verificar el valor de la temperatura.

Palabras clave: termómetro infrarrojo, revisión literatura, protocolo

Introducción

La declaración de la pandemia por SARS Cov-2 y causante de la enfermedad por COVID 19, ha puesto a prueba la capacidad de los gobiernos para la gestión e implementación de políticas públicas para el control de la infección, así como a las poblaciones para adaptarse a las medidas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad pasando por las medidas de detección temprana de signos y síntomas sugestivos (Vásquez, Gutierrez, Tergas, & Betancout, 2020). Dentro de las medidas adoptadas a nivel global se encuentra la medición de la temperatura corporal utilizando dispositivos infrarrojos, cuyas bases de funcionamiento no ha sido bien comprendidas y ha generado, por parte de la comunidad, rechazo por los aparentes efectos adversos sobre la salud de los usuarios, atribuibles a su uso.

Para comprender el funcionamiento del dispositivo, es pertinente abordar el concepto

¹ Profesora Asociada. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad del Tolima. <https://orcid.org/0000-0002-2012-6554>

² Profesor Asistente. Facultad de Enfermería. Universidad Nacional de Colombia. <https://orcid.org/0000-0003-4203-001>

³ Profesor Titular. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad del Tolima. <https://orcid.org/0000-0002-3484-1620>

de materia, energía y especialmente la luz como una manifestación de la energía y su asociación con la radiación electromagnética presente en todo el universo y que, cotidianamente, vemos expresada en el calor del sol, en las comunicaciones por celular, la radio o el microondas; la cotidianidad está plagada de situaciones en las que la radiación electromagnética afecta la vida. Así mismo, es pertinente mencionar el espectro electromagnético que es explicado como la distribución energética del conjunto de las ondas electromagnéticas (Fontal, 2005).

Se denomina espectro electromagnético o simplemente espectro a la radiación electromagnética que emite (espectro de emisión) o absorbe (espectro de absorción) una sustancia. Este principio sirve para explicar que todo cuerpo (incluido el ser humano), emite y absorbe radiaciones. Dicha radiación denominada radiación térmica o radiación calorífica, se genera por el movimiento térmico de las partículas cargadas eléctricamente que hay en la materia. Todos los cuerpos (con excepción de los que tienen temperatura igual a cero) emiten debido a este efecto: radiación electromagnética (Moran & Shapiro, 2015).

Los espectros de radiación electromagnética que emiten los cuerpos se pueden examinar mediante espectroscopios dispositivos que adicional a la posibilidad de observar el espectro, permiten realizar medidas sobre el mismo, como son la longitud de onda, la frecuencia y la intensidad de la radiación. La longitud de una onda es el período espacial de la misma, es decir, la distancia que hay de pulso a pulso. Como enfoque sin contacto, la termografía infrarroja proporciona un complemento no invasivo para la recopilación de datos fisiológicos. Sin embargo, una advertencia es que sólo se miden las temperaturas de la superficie, lo que guía mucha investigación sobre los eventos térmicos que ocurren en la piel y las regiones aislantes del cuerpo. (Tattersall, 2016)

Es por esto que se creó la necesidad de desarrollar una revisión de literatura en la cual se presenten los principales aportes del conocimiento de la termografía infrarroja, así como aportar un protocolo de uso correcto de estos dispositivos. Para hablar de la metodología usada, es necesario decir que se llevó a cabo una revisión de la literatura en la cual se consultaron las bases de datos Scopus, PubMed y Elsevier, con una estrategia de búsqueda utilizando los términos MESH (Infrared and Thermometry) en idioma inglés, en el periodo de publicación desde el año 2006 al año 2020. Se seleccionaron documentos que abordaban en sus contenidos estudios que utilizaron dispositivos de temperatura infrarroja como medida de temperatura corporal.

Resultados

La revisión de la literatura permitió identificar diferentes estudios entre los cuales la temperatura con infrarroja ha permitido el desarrollo del conocimiento en diferentes áreas, en este caso se abordó la revisión desde el área de la salud humana. Para la endocrinología, el uso de la termografía infrarroja en la diabetes mellitus (DM) ha permitido la detección oportuna y el posterior tratamiento para prevenir complicaciones del pie diabético, como ulceraciones y amputaciones. Los médicos a menudo evalúan el pie diabético en busca de déficits sensoriales con herramientas clínicas, y la gravedad del pie resultante a menudo se evalúa manualmente. La termografía infrarroja es un método rápido, no intrusivo y sin contacto que permite visualizar la distribución de la temperatura plantar del pie. (Adam, 2017)

La localización de la toma de la temperatura en la frente ha sido estudiada, se ha encontrado por medio del termómetro SensorTouch una medición infrarroja de la temperatura de la piel por encima de la Arteria Temporal Superficial (STA). Este estudio evalúa la validez y precisión del termómetro SensorTouch. Durante este período, el SensorTouch fue significativamente

más alto que el núcleo de temperatura. El SensorTouch no proporcionó valores confiables de la temperatura corporal durante los períodos de aumento de la misma, pero puede funcionar en condiciones estables. (Kistemaker, 2006)

La temperatura frontal es una de las más utilizadas, un estudio evaluó la confiabilidad de la termografía infrarroja frontal en individuos sanos y proporcionó una evaluación preliminar en pacientes con migraña crónica utilizando una cámara termográfica infrarroja comercial, encontrando que la termografía infrarroja frontal se puede utilizar para cuantificar la diferencia entre el lado derecho e izquierdo de los cambios vasculares frontales en pacientes con migraña crónica, siempre que se cumplan las condiciones estandarizadas. (Antonaci, 2018)

Protocolo recomendado para la detección de la temperatura corporal utilizando dispositivos infrarrojos

La detección de la temperatura corporal como signo sugestivo de la enfermedad, se ha constituido en uno de los pilares para la detección de casos sospechosos. La implementación masiva del control de temperatura de los ciudadanos, en todos los espacios públicos, ha motivado la delegación de esta actividad en personas con escaso o nulo conocimiento de las particularidades, tanto de la fisiología humana como de los principios científicos que sustentan, y justifican el uso de los dispositivos de medición de la temperatura corporal utilizando los infrarrojos, derivando en errores en las lecturas y los datos consignados en los controles.

A partir de los elementos mencionados, se propone un protocolo estandarizado para el uso de termómetros infrarrojos por parte de personal no cualificado formalmente como miembro de los equipos de salud (OMS, 2013). Dicho protocolo involucra desde las condiciones en las que se encuentra la persona a examinar, hasta la orientación a la persona con alteraciones en la temperatura

Verificación de las condiciones ideales en las que se debe encontrar la persona para la medición

- Es recomendable que la persona a examinar no se encuentre agitada. Lo anterior, teniendo en cuenta que la actividad física trae como consecuencia el incremento de la frecuencia cardiaca y, por ende, de la perfusión tisular
- Verificar que la persona no esté recibiendo directamente el sol ni recibiendo corrientes de aire generadas por un ventilador o un sistema de aire acondicionado.
- Garantizar que la parte del cuerpo a medir no tenga objetos que interfieran con la medición. Convencionalmente en espacios de afluencia colectiva y por la facilidad para la medición, los fabricantes recomiendan la región frontal, a nivel interciliar (entre las cejas), es recomendable retirar: gafas, prendas y cabello.
- Permitir que transcurran al menos 5 minutos después del ingreso de la persona al lugar de medición con de fin de contar con el tiempo para que el sistema termorregulador establezca su temperatura con el entorno.

Recomendaciones relacionadas con el sitio en donde se realiza la medición.

- NO ubicar el sitio para la medición en ambientes físicos en donde confluyan focos de radiación como: cafeteras, microondas, imanes, neveras, emisiones de vapor, emisiones de polvo y/o de gases.
- NO ubicar el sitio de medición en lugares en donde se perciban corrientes de aire generadas por aires acondicionados o ventiladores dirigidos a la zona de medición.
- El lugar de medición debe ubicarse preferiblemente en un recinto alejado de vías y carreteras principales.

Recomendaciones relacionadas con los cuidados con el equipo de medición.

- El equipo debe contar con un certificado de calibración vigente. Debe tener etiqueta con el valor a corregir en 38,0 °C o un valor muy cercano, este valor se toma del certificado de calibración.
- Las personas que realizan las mediciones deben contar con un proceso de capacitación previa, tanto en el manejo del dispositivo como en las orientaciones a personas que detectan con valores anormalmente altas de temperatura.
- Realizar verificación diaria del nivel de batería del dispositivo y llevar un registro diario de control de este, de manera que se garantice una carga suficiente.
- Como parte del mantenimiento del equipo diariamente se debe limpiar suavemente el lente, con un aplicador o una tela limpia y suave que no libere fibras. Solo pueden utilizarse sobre el lente las sustancias autorizadas por el fabricante. (Quispe, 2013)
- Si se evidencian rastros de polvo sobre el lente nunca soplar directamente, para ello utilizar un dispositivo que permite realizar dicha actividad o realizar el procedimiento indicado en el punto anterior.

Recomendaciones relacionadas con las personas que realizan la medición

- Garantizar que los operarios del termómetro tengan claridad sobre la manipulación del termómetro, todas las recomendaciones están consolidadas en el manual del termómetro, por tanto, deben ser apropiadas mediante un proceso de capacitación.

- Contar con lapicero y papel para registrar la medición, nunca se deben memorizar datos, esto es una mala práctica.
- Verificar que el personal sea consciente del impacto, la importancia de la medición de temperatura y las recomendaciones para las personas con registros de temperatura corporal por encima de 38 grados.

Conclusiones

Las medidas previstas para el control de la temperatura utilizando el sistema de termómetros infrarrojos, ha traído como consecuencia la delegación de esta práctica en personas que no cuentan con la formación técnica. Para garantizar una adecuada medición de la temperatura corporal y en consecuencia orientar medidas de aislamiento selectivo y orientación a personas con signos sugestivos de la enfermedad por Covid 19, es necesario adelantar con los funcionarios encargados de verificar el valor de la temperatura, procesos de capacitación y entrenamiento específico sobre aspectos como: el equipo a utilizar, la técnica correcta de realizar el procedimiento, el sitio correcto para ubicar el termómetro, el significado del resultado. Estas medidas permitirán garantizar la confiabilidad de los resultados obtenidos y así la efectividad en la prevención del contagio.

La literatura explica desde la física, que los termómetros infrarrojos miden la radiación emitida, de manera que son receptores y transductores de esa radiación no la emiten.

Teniendo en cuenta que las alteraciones en el calor corporal de la persona son un signo sugestivo de infección por COVID – 19, es de vital importancia el control permanente de la temperatura corporal.

Referencias bibliográficas

- Antonaci, F. (2018). Frontal infrared thermography in healthy. *Cephalalgia*.
- Fontal, B. (2005). *El Espectro Electromagnético y sus Aplicaciones*. Recuperado el 12 de Agosto de 2020, de [www.Saber.ula.ve](http://www.saber.ula.ve): http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/16746/espectro_electromagnetico.pdf;jsessionid=8B4C83F63518F47C162C96B5964AB345?sequence=1.
- Kistemaker, J. D. (2006). Reliability of an infrared forehead skin thermometer for core temperature measurements. *Journal of Medical Engineering and Technology*.
- M. Adam, E. N. (2017). Computer aided diagnosis of diabetic foot using infrared thermography: A review. *Computers in Biology*.
- Moran, M., & Shapiro, H. (2015). *Fundamentos de Termodinámica Técnica*. Barcelona: Editorial Reverte.
- OMS. (2013). *Reemplazo de los tensiómetros y termómetros de Mercurio en Salud. Guía técnica*. Recuperado el 23 de Agosto de 2020, de [www. WHO](http://www.who.int): https://www.who.int/topics/medical_waste/termometros-tensiometros-mercurio.pdf?ua=1
- Quispe, B. (2013). *Recomendaciones para la calibración y uso de termómetros de radiación infrarroja*. Recuperado el 30 de Julio de 2020, de [www. Inacal.gov.pe](http://www.inacal.gov.pe): https://www.inacal.gob.pe/inacal/files/metrologia/EVENTOS/SIMPOSIOS/2013/Billy_Quispe.pdf
- Tattersall, G. J. (2016). Infrared thermography: A non-invasive window into. *Comparative Biochemistry and Physiology*.
- Vasquez, L., Gutierrez, M., Tergas, A., & Betancout, M. (2020). Identificación de riesgos y vulnerabilidades en adultos mayores ante la COVID19, un estudio desde la atención primaria. *Revista Electrónica Zoilo Marinello*, 45(6).
- Fontal, B. (2005). *El Espectro Electromagnético y sus Aplicaciones*. Recuperado el 12 de Agosto de 2020, de [www. Saber.ula.ve](http://www.saber.ula.ve): http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/16746/espectro_electromagnetico.pdf;jsessionid=8B4C83F63518F47C162C96B5964AB345?sequence=1
- Moran, M., & Shapiro, H. (2015). *Fundamentos de Termodinámica Técnica*. Barcelona: Editorial Reverte.
- OMS. (2013). *Reemplazo de los tensiómetros y termómetros de Mercurio en Salud. Guía técnica*. Recuperado el 23 de Agosto de 2020, de [www. WHO](http://www.who.int): https://www.who.int/topics/medical_waste/termometros-tensiometros-mercurio.pdf?ua=1

Quispe, B. (2013). *Recomendaciones para la calibración y uso de termómetros de radiación infrarroja*. Recuperado el 30 de Julio de 2020, de [www. Inacal.gov.pe](http://www.inacal.gov.pe): https://www.inacal.gov.pe/inacal/files/metrologia/EVENTOS/SIMPOSIOS/2013/Billy_Quispe.pdf

Vasquez, L., Gutierrez, M., Tergas, A., & Betancout, M. (2020). Identificación de riesgos y vulnerabilidades en adultos mayores ante la COVID19, un estudio desde la atención primaria. *Revista Electrónica Zoilo Marinello*, 45(6).

Referencia

Martha Lucía Núñez Rodríguez, Ángela María Henao Castaño, Elizabeth Fajardo Ramos.
Mitos y realidades del uso de termómetros infrarrojos: una revisión de literatura
Revista Ideales (2020), Vol. 11, 2020, pp. 130 - 135
Fecha de recepción: julio 2020 Fecha de aprobación: septiembre 2020