

Determinación de T° con sensor térmico infrarrojo de superficie (TIS)

Juan G. Reyes, Instituto de Química, PUCV, Chile. juan.reyes@pucv.cl

Observación previa

Imágenes de TV en esta pandemia de COVID-19 muestran medición con TIS para determinar si las personas tienen fiebre, sugerente de cuadro de COVID-19. Pero algunos termómetros muestran 33,5-34-32 °C, lo cual no es la temperatura interior del cuerpo humano sano (36,5 - 37°C dependiendo de donde se mida).

Esto sugiere 3 posibles hipótesis explicativas:

1. Las mediciones en la frente observadas están mal hechas.
2. El TIS usado estaba descalibrado
3. Efectivamente la T° de la superficie de la frente de las personas difiere en forma importante de la temperatura interna. (Las mediciones que se reportan acá fueron hechas con TIS CEN-TECH 60725, SSR 8:1)

Hipótesis 1.

Mediciones en 2 sujetos de su T° de frente con TIS, en distintas posiciones cercanas a la perpendicular a la superficie y a una distancia de la frente menor a 15 cm dan valores que no difieren en más de 0,5 °C. Por lo tanto, la hipótesis de que la temperatura medida por TIS en la frente sea muy dependiente de la forma en que se mida no es correcta. Salvedad hecha de la distancia a la frente, ya que a distancias mayores de 15 cm, la temperatura empieza a bajar en decimas de °C debido al cono de IR que mide el sensor.

Hipótesis 2.

Como muestran las imágenes abajo. El TIS mide cerca de 0°C la superficie H₂O /Hielo, cerca de 100°C el H₂O de la llave hirviendo, y su medida es muy similar a un termómetro digital cuando se trata de la T° ambiental. Por lo tanto el termómetro TIS usado está razonablemente calibrado.



H₂O/hielo



H₂O/hirviendo



T° ambiental



T° amb superficie

Hipótesis 3.

La Tabla siguiente muestra los datos de tres personas a las que se les midió temperatura de frente (TIS) y simultáneamente la T° sublingual con termómetro clínico de Hg (3 min).

	T° Sublingual (Hg)	T° Frente (TIS)	Diferencia
J.R.	36,6	32,4	4,2
V.C	36,8	34,2	2,6
M.E	36,8	33,8	2,9
GC	36,9	33,4	3,5
SS	36,4	33,2	3,2
NN*	38,X	36,6	>1,4

* Referencia secundaria de persona con COVID-19. T° (Hg) bucal >38°C.

Se agradece a VC, ME, GC y SS su colaboración en el estudio, y al Dr. Francisco Reyes (U de Florida) el donar el instrumento TIS

Conclusiones

1. Efectivamente, los TIS usados en la frente entre 5-15 cm de distancia subestiman la temperatura corporal de las personas entre 2 y 4 °C. Esta subestimación es mayor a una distancia > de 15 cm de la frente, debido al área de la superficie o cono de volumen de radiación infrarroja que los TIS integran.
2. Las personas de instituciones de salud, cordones sanitarios, y aeropuertos DEBEN ser instruidos en las limitaciones de los TIS (ver Nota 1). Se sugiere que quienes usen TIS que no compensen por las diferencias mencionadas, reporten como posibles personas con fiebre a personas con > 35°C en la frente. Sin desmedro de lo anterior, las mediciones con TIS son dependientes de la T° ambiental y sudoración de la frente, y posibles fuentes de calor cercanas (incluidos celulares).
3. Lo peligroso de esta metodología usada para filtrar posibles contagiados con CoVid-19, es que deja pasar muchos falsos negativos si no se instruye de sus limitaciones. Estos falsos negativos serán fuente de contagio y propagación exponencial del virus. Los falsos positivos son fácilmente descartables midiéndoles la T° sublingual con un termómetro clínico. Esto último solo puede ser hecho por personal de la salud debidamente resguardados para evitar un contagio.
4. La incidencia de fiebre en casos de CoVid-19 reportados en Chile (9%) es baja comparado con lo reportado en China y otros países (40-80%). Esto podría deberse a una interpretación errada de las mediciones con TIS.

Nota 1. *Comercialmente hay decenas de compañías que ofrecen TIS de diversos modelos. No está disponible públicamente el tipo de TIS usados en esta emergencia sanitaria de CoVid-19 por las distintas Instituciones que hacen "screening" en barreras sanitarias en Chile. De las imágenes de la prensa y experiencia personal en sitios de control, por lo menos he visto 4-5 distintos modelos usados. Del análisis de la información en los manuales de los TIS comerciales, solo aquellos TIS que tienen un modo "corporal" declaran que corrigen en forma interna por la diferencias entre temperatura de la frente y la del interior del cuerpo humano.*

Nota 2: *No parecen haber estudios publicados del error comparativo en estimación de la T° corporal con TIS, a pesar que es esperable del conocimiento de la función de la piel en termorregulación. Si hay estudios de los parámetros diagnósticos obtenidos usando este método (ej: Bitar D, Goubar A, Desenclos JC. International travels and fever screening during epidemics: a literature review on the effectiveness and potential use of non-contact infrared thermometers. Euro Surveill. 2009 Feb 12;14(6). pii: 19115. Review. PubMed PMID: 19215720)*