

Fiabilidad en la medición de la temperatura corporal con un termómetro timpánico en pacientes geriátricos

Reliability in the measurement of body temperature with a tympanic thermometer in geriatric patients

Ester Villanueva Álvarez¹
 María Fernández Rodríguez²
 Elia Viano Pérez²
 María Amorín Bayón²

1. Graduada en Enfermería por la Universidad de Oviedo. Especialista en Enfermería Geriátrica. Hospital Monte Naranco. Oviedo. España.
2. Especialista en Enfermería Geriátrica. Hospital Monte Naranco. Oviedo. España.

Correspondencia:

Ester Villanueva Álvarez
 c/ Celestino Zuazua 11, bajo
 33100 Trubia (Oviedo)
 Tel.: 617 54 54 52
 Correo electrónico: uo217112@uniovi.es

Recibido el 28 de abril de 2016; aceptado el 8 de diciembre de 2016

RESUMEN

Introducción: La determinación de la temperatura corporal ha de ser precisa, válida y confiable.

Objetivos: Evaluar la fiabilidad de la medición de la temperatura corporal con un termómetro timpánico en pacientes geriátricos ingresados. Analizar la concordancia interobservador en la determinación de la temperatura, en aplicación de la técnica correcta y en práctica habitual. Identificar las variables del paciente que podrían influir en la medición de la temperatura.

Metodología: Estudio observacional de pruebas diagnósticas en pacientes geriátricos ingresados por patología aguda. Se realizaron tres mediciones consecutivas de la temperatura corporal (condiciones de práctica clínica *vs.* condiciones ideales con dos investigadoras adiestradas).

Resultados: El coeficiente de correlación intraclase (CCI) entre investigadoras para el mismo oído fue 0,97 con un intervalo de confianza (0,95-0,98) para el oído derecho y (0,96-0,98) para el oído izquierdo. El CCI entre oídos para el mismo investigador tuvo una concordancia de 0,89 (IC 0,84-0,93) investigador uno y 0,92 (IC 0,87-0,94) investigador dos. Al comparar las mediciones de planta con las de las investigadoras, la concordancia fue 0,76 (IC 0,64- 0,84).

Hubo variación en todos los CCI al excluir “decúbito lateral sobre oído valorado” con concordancia entre oídos de 0,92 (IC 0,88-0,95) investigador uno y de 0,95 (IC 0,91-0,96) investigador dos; así como concordancia 0,72 (IC 0,56-0,82) entre el promedio de las investigadoras y las mediciones de planta.

Conclusiones: El dispositivo timpánico es fiable y reproducible, especialmente si la medición se realiza según una técnica basada en evidencia científica. Existen variables del paciente susceptibles de influir en la medición, como el decúbito lateral sobre oído valorado, por lo que es necesario tener en cuenta ciertos factores y establecer criterios en la medición.

PALABRAS CLAVE: termómetro timpánico, medición, fiabilidad, pacientes geriátricos.

ABSTRACT

Introduction: The determination of body temperature must be accurate, valid and reliable.

Objectives: To evaluate the reliability of the body temperature measurement with a tympanic thermometer in hospitalized patients. To analyze the interobserver concordance in the determination of the temperature, in application of the correct technique and in habitual practice. Identify patient variables that could influence the temperature measurement.

Methodology: Observational study of diagnostic tests in geriatric patients hospitalized for acute pathology. Three consecutive measurements of body temperature (clinical practice conditions *vs.* ideal conditions with two trained researchers) were performed.

Results: The intraclass correlation coefficient (ICC) among investigators for the same ear was 0.97 with a confidence interval (0.95-0.98) for the right ear and (0.96-0.98) the left ear. The ICC between ears for the same investigator, concordance was 0.89 (IC 0.84-0.93) investigator one and 0.92 (IC 0.87-0.94) investigator two. When comparing the plant measurements with the researchers, the concordance was 0.76 (CI 0.64-0.84). There was variation in all KICs by excluding “lateral decubitus over ear rated” with concordance between ears of 0.92 (IC 0.88-0.95) investigator one and 0.95 (IC 0.91-0.96) investigator two; As well as concordance 0.72 (CI 0.56-0.82) between the average of the researchers and the plant measurements.

Conclusions: The tympanic device is reliable and reproducible, especially if the measurement is performed according to a technique based on scientific evidence. There are variables of the patient that are likely to influence the measurement, such as lateral decubitus over the assessed ear, so it is necessary to take into account certain factors and establish criteria in the measurement.

KEYWORDS: tympanic thermometer, measurement, reliability, geriatric patients.

■ INTRODUCCIÓN

De manera rutinaria, como parte de la valoración sanitaria se realiza la medición de la temperatura corporal. Para esta determinación existen distintos instrumentos que han ido evolucionando a lo largo del tiempo; hace tres décadas, los termómetros más empleados fueron los de mercurio, axilares, orales o rectales que quedaron relegados por los innovadores termómetros digitales para uso axilar, oral o rectal; no obstante, en la actualidad han ido cobrando importancia primero los termómetros infrarrojos óticos y posteriormente los termómetros infrarrojos cutáneos⁽¹⁾.

Sea como fuere, esta medición ha de ser precisa, válida y confiable de cara a detectar cualquier alteración en esta constante y poder establecer las medidas oportunas. En un paciente normotérmico, la relevancia de las diferencias en la medición es menor; pero en un sujeto con fiebre o hipertermia, la determinación de una temperatura lo más real posible sería crucial de cara a evitar posibles complicaciones⁽²⁾.

La literatura científica reconoce la temperatura rectal como el criterio de referencia y el lugar anatómico recomendado para la medición. Sin embargo, en muchas ocasiones se menciona la falta de sentido práctico, especialmente en pacientes debilitados y no colaboradores, su invasividad y la falta de formación para no emplearlo como método estándar^(3,4). Sin embargo, resulta fundamental realizar una medición lo más precisa posible de cara a establecer el tratamiento más adecuado, y no sería concebible emplear otro método única y exclusivamente por su rapidez y comodidad si no se mantiene al menos el rendimiento de la técnica que se pretende desplazar.

La termometría timpánica ha sido cuestionada por unos autores y defendida por otros. Algunos justifican su uso considerándolo un fiel reflejo de la temperatura central; esto se debe a que la vascularización timpánica es compartida con la hipotalámica⁽⁵⁾. A efectos prácticos, otros autores reseñan, teniendo en cuenta la limitada evidencia disponible, unas mediciones equiparables a la termometría rectal e incluso desechan el uso de esta última⁽⁶⁾. Además, las ventajas que ofrece la termometría timpánica son múltiples teniendo en cuenta que se trata de un procedimiento incruento, aparentemente fácil, rápido y con gran aceptación social^(5,7). No obstante, este procedimiento ha sido cuestionado a lo largo de los años en cuanto a la poca evidencia de su sensibilidad y especificidad⁽⁸⁾ y su capacidad dudosa para detectar fiebre y para clasificar a los pacientes en la categoría térmica adecuada, de cara a establecer un adecuado manejo clínico^(9,10). El nivel de evidencia para con este dispositivo ha sido poco explorado; sin embargo, existen estudios que indican que este método junto con otras técnicas no invasivas sobrestiman las temperaturas más bajas y subestiman las más altas en comparación con el patrón de referencia de la medición, es decir, la temperatura rectal^(11,12). Otros autores añaden, por otro lado, diferencias entre las mediciones obtenidas por personal adiestrado en la técnica y las mediciones propias de la práctica diaria hospitalaria⁽¹³⁾.

En el anciano, tanto la temperatura corporal media como las oscilaciones que ocurren durante el ciclo circadiano diario son menores, especialmente cuando se trata de un anciano frágil. En este colectivo, la temperatura considerada como fiebre varía dependiendo del lugar anatómico de medición, cuyos límites superior e inferior se fijan en el recto (37,5 °C) y en la axila o membrana timpánica (37,2 °C).

Cuando hablamos de fiebre nos referimos al aumento de la temperatura corporal por encima de los límites que indican normalidad por un efecto primario hipotalámico^(5,14). Explicándolo brevemente, sería el resultado de la respuesta inmunológica a una agresión, donde se liberan citocinas (pirógenos), principalmente interleucina (IL)-1 e IL-6 y factor de necrosis tumoral. Estas actúan en el centro termorregulador

del hipotálamo, liberando prostaglandinas, principalmente E2 (PGE₂), que serán las responsables del incremento de la temperatura corporal⁽¹⁾.

Como criterio operativo es preferible utilizar la cifra de 37,8 °C; sin embargo, valores de medición entre 37,2 y 37,8 °C en pacientes asintomáticos deben ser igualmente controlados en las horas siguientes. De cualquier modo, un aumento de la temperatura superior a 1,3 °C sobre la temperatura corporal basal, con independencia del lugar anatómico y el dispositivo empleado, se considera también fiebre, motivo por el cual es conveniente tener registros actualizados de la temperatura corporal en condiciones normales de los ancianos en riesgo⁽³⁾.

Todas estas particularidades hacen que resulte fundamental llevar a cabo un estudio en este colectivo que habitualmente se excluye de toda investigación por encontrarse en un grupo de edad extremo y operar precisamente de manera diferente al resto. En los pacientes ancianos sería fundamental atender a esas pequeñas variaciones de temperatura que ocurrirían ante diversas situaciones como una respuesta más a sus manifestaciones atípicas características. En muchas ocasiones, debido precisamente a estas condiciones de atipicidad, se retrasa el diagnóstico y el inicio del tratamiento antibiótico adecuado, lo cual puede conducir a un aumento de la morbimortalidad⁽¹⁵⁾.

Por tanto, teniendo en cuenta que la medición de la temperatura corporal es una técnica habitual en la práctica diaria y que pensamos pueden existir diferencias entre las distintas mediciones de acuerdo con emplear o no una técnica consensuada y unificada, sería interesante conocer si dicha medición logra realmente obtener unos valores repetibles en relación con la medición habitual resultante de la práctica diaria hospitalaria. Además, para cualquier institución o para el propio sistema sanitario, sería relevante explorar la fiabilidad de este dispositivo ampliamente empleado en un colectivo de edad extremo cuya inclusión, con relativa frecuencia, no está contemplada en múltiples investigaciones. Por último, tendría importancia también reconocer aquellos factores del propio paciente que podrían influir en la medición de la temperatura corporal en condiciones habituales.

El objetivo general que nos hemos marcado con este estudio es evaluar la fiabilidad de la medición de la temperatura corporal con un termómetro ótico en pacientes geriátricos ingresados en el Hospital Monte Naranco de Oviedo. Además, como objetivos específicos queremos analizar la concordancia interobservador en la determinación de la temperatura corporal, en la aplicación de la técnica correcta y en la práctica habitual, e identificar las variables del propio paciente que podrían ser influyentes en la medición.

■ MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño y selección de los participantes

Estudio analítico observacional de pruebas diagnósticas en pacientes geriátricos que ingresan en el Hospital Monte Naranco de Oviedo en las unidades destinadas a las reagudizaciones de patologías crónicas o procesos agudos emergentes ubicadas en las plantas principal derecha y principal izquierda. Participaron en el estudio todos aquellos pacientes que permanecían ingresados en dichas unidades durante los días en los que se realizaba la determinación de la temperatura corporal en el mes de diciembre. Como único criterio de exclusión se consideró la no justificación de la medición por razones de fallecimiento. Del mismo modo, valoramos como pérdidas aquellos pacientes que no se encontraban en la habitación en el momento de la toma. Para cumplir los objetivos formulados fue preciso realizar un análisis observacional que permitió conocer la fiabilidad interobservador en la aplicación de la técnica uni-

ficada y en la práctica habitual. Por otro lado, un análisis transversal de la muestra, para explorar qué variables del paciente podían o no condicionar las variaciones en la determinación de la temperatura corporal.

Las variables a estudio han sido:

1. VARIABLE PRINCIPAL DEL ESTUDIO:

- a) Temperatura ótica en condiciones ideales: temperatura, medida en grados centígrados con el termómetro timpánico por infrarrojos GENIUS 2, de acuerdo con una técnica unificada y consensuada, consistente en rectificar el conducto auditivo externo tirando del pabellón auricular hacia atrás y hacia arriba e introduciendo el capuchón del termómetro asegurando un sellado completo de este. La medición fue realizada por dos observadores que tomaron la temperatura en ambos oídos para cada paciente.
- b) Temperatura ótica en la práctica clínica: temperatura, medida en grados centígrados con el termómetro timpánico por infrarrojos GENIUS 2, que obtienen las enfermeras en su práctica habitual.

2. VARIABLES POTENCIALES DE CONFUSIÓN:

Propias del paciente: entendiendo aquellos factores que podrían influir en la toma de temperatura y que están relacionados con el propio individuo:

- Decúbito lateral sobre el oído valorado (Sí/No).
- Portador de audífonos unilateral (Sí/No).
- Portador de auriculares (Sí/No).
- Aseo reciente (Sí/ No).
- Hipertricosis auricular (Sí/No).

Recogida de datos y variables

La información necesaria fue recogida atendiendo a las distintas mediciones que se realizaron de la temperatura corporal; por un lado, las enfermeras de cada planta realizaron la toma de temperaturas de manera habitual en su práctica diaria sin ningún tipo de influencia externa y sin ser conocedoras de que se realizarían nuevas tomas posteriores; por otro lado, las residentes de enfermería como observadoras adiestradas realizaron todas las mediciones de acuerdo a una técnica unificada y consensuada considerada más acorde a la evidencia científica. Estas segundas y terceras mediciones se llevaron a cabo con un lapso de tiempo que no superaba los 30 min de duración tras la toma de las enfermeras de planta ni los 5 min entre las tomas realizadas por cada una de las residentes. Se realizaron, por tanto, tres mediciones consecutivas con el mismo dispositivo GENIUS 2 previamente calibrado y se anotaron los distintos valores especificando si se llevaban a cabo o no acorde con la técnica consensuada.

Para la realización de esta investigación se respetaron los principios éticos de la Declaración de Helsinki. Específicamente se solicitó consentimiento informado a todos los pacientes o sus cuidadores y el proyecto contó con la aprobación del director del Área de Gestión Clínica de Geriátrica y con el permiso de la Gerencia del área sanitaria IV.

Análisis de los datos

Se analizó la concordancia entre las diferentes mediciones de temperatura (un oído respecto a otro para cada observador, un observador respecto a otro para cada oído y observador experimental frente a medición por enfermera de planta en condiciones normales de práctica clínica) mediante el coeficiente de correlación intraclass (CCI), el gráfico de diferencia de medias de Bland y Altman, y el coeficiente de correlación de

concordancia de Lin. Este análisis se realizó para todas las mediciones y, posteriormente, solo para el subgrupo de las mediciones realizadas sobre oídos no apoyados mediante el CCI. Además, se compararon las medias de las mediciones realizadas en oídos apoyados y los oídos no apoyados mediante la prueba *t* de Student. El análisis se llevó a cabo mediante el paquete estadístico Stata/IC 13.1.

■ RESULTADOS

Se realizaron, por parte de las dos investigadoras, 90 tomas en cada oído y además se tuvieron en consideración las 90 mediciones realizadas por las enfermeras de planta en condiciones habituales para esas mismas tomas. En la tabla 1 se pueden observar las distintas mediciones valoradas.

De las variables propias del paciente que fueron tomadas en consideración, se obtuvo que un 10% (n = 9) estaba apoyado sobre el oído derecho (OD), un 5,56% (n = 5) sobre el oído izquierdo (OI) y, por ende, un 15,55% (n = 14) cumplía la característica de tener uno de los oídos valorados apoyado. En cuanto a la hipertricosis, un 5,55% (n = 5) de los pacientes varones la presentaba. En relación con la presencia de audífonos, solo un 1,11% (n = 1) era portador unilateral en el momento de la medición en uno de los oídos valorados; no se halló tampoco ningún caso adicional de portadores de audífonos bilaterales. Para el empleo de auriculares, igualmente se encontró un 1,11% (n = 1) de pacientes que los utilizaban en el momento de la medición.

Para cuantificar la concordancia entre las diferentes mediciones realizadas se empleó el coeficiente de correlación intraclass, que estima el promedio de las correlaciones entre todas las ordenaciones posibles de los pares de observaciones.

Al analizar el grado de correlación entre las investigadoras para cada oído, se observó que había una correlación excelente entre ambas para el OD y el OI, con un coeficiente de correlación de 0,97 en ambos casos, y unos intervalos de confianza al 95% de entre 0,95-0,98 y 0,96-0,98, respectivamente.

En cuanto a la correlación entre oídos para un mismo investigador se obtuvo igualmente una correlación excelente, que fue ligeramente menor para el investigador 1 con un coeficiente de correlación de 0,89 (IC95%: 0,84-0,93) que para el investigador 2 con un 0,92 (IC95%: 0,87-0,94).

Cuando se analizó la concordancia entre el promedio de las investigadoras y las tomas de planta, esta continuó siendo excelente, aunque ese

Tabla 1. Temperaturas tomadas en consideración

	Percentil 50%	Media	DE
Temperatura planta	36,3	36,36	0,64
Temperatura observador 1 OD	36,8	36,73	0,63
Temperatura observador 1 OI	36,8	36,76	0,55
Temperatura observador 2 OD	36,8	36,66	0,64
Temperatura observador 2 OI	36,7	36,70	0,63

OD: oído derecho; OI: oído izquierdo.

coeficiente de correlación fue considerablemente menor cifrándose en 0,76 (IC95%: 0,64-0,84).

Se analizó la influencia de la variable “decúbito lateral sobre oído valorado” y mediante una comparación de medias de temperatura en OD y OI si el OD está apoyado, y otra comparación de medias de temperatura en OD y OI si el OI está apoyado, se observó que existían diferencias estadísticamente significativas en la medición para ambos supuestos con una significación de $p = 0,003$ para el OD y de $p = 0,0003$ para OI. Cuando el OD estaba apoyado, la temperatura fue 0,48 °C mayor (IC95%: 0,22-0,75); cuando el OI estaba apoyado, la medición en dicho oído fue de 0,61 °C más (IC95%: 0,47-0,75). Además, cuando se analizó la variable oído apoyado en conjunto, es decir, cuando alguno de los oídos estaba apoyado, la diferencia de temperatura fue de 0,56 °C (IC95%: 0,45-0,68), lo cual reafirma y sostiene que de una manera estadísticamente significativa ($p = 0,0000$) existían diferencias en la medición cuando uno de los oídos valorados estaba apoyado.

Teniendo en cuenta la influencia del apoyo sobre la temperatura, se procedió a realizar un nuevo análisis de concordancia excluyendo aquellas tomas que incluían la variable “decúbito lateral sobre oído valorado”.

Cuando se analizó la correlación entre oídos para un mismo investigador se obtuvo igualmente una concordancia excelente; sin embargo, los coeficientes de correlación fueron mejores, con un 0,92 (IC95%: 0,88-0,95) para el investigador 1 y un 0,95 (IC95%: 0,91-0,96) para el investigador 2.

Por otro lado, cuando se tuvo en cuenta el promedio de las investigadoras y las enfermeras de planta, la concordancia dejó de ser excelente y pasó a ser moderada con un coeficiente de 0,72 (IC95%: 0,56-0,82).

Para comparar los pares de observaciones se emplearon gráficos de Bland-Altman, mediante los cuales se realiza una representación de las diferencias entre dos mediciones frente a su media. En cuanto a la figura 1, para el OD, se puede observar cierta dispersión dentro del rango de aceptación y unos cinco valores fuera del rango. La media de las diferencias es de 0,07 y el coeficiente de correlación concordancia de Lin es de 0,93 mostrando una concordancia moderada.

En la gráfica de la figura 2, para el OI, la diferencia de las medias es de 0,05 y el coeficiente de Lin 0,94, concordancia igualmente moderada.

En la representación de la gráfica en la figura 3, donde se tienen en cuenta las mediciones de planta y el promedio de las investigadoras, la media de las diferencias se sitúa en 0,35 por debajo del cero y el coeficiente de Lin es de 0,53, un valor menor que refleja una pobre correlación.

■ DISCUSIÓN

Un instrumento de medida es útil cuando permite obtener información reproducible y válida y mantiene una cierta estabilidad de la medida en pruebas repetidas.

Este estudio fue diseñado para evaluar la concordancia en la determinación de la temperatura corporal entre enfermeras adiestradas en la técnica y enfermeras de planta en su práctica habitual, y tal y como algunos estudios parecían señalar, estaría justificado pensar que puedan existir diferencias en la medición cuando se emplea una técnica consensuada acorde a la evidencia científica⁽¹³⁾.

Desde el punto de vista estadístico es necesario realizar una clara distinción entre el concepto de correlación lineal y concordancia. A menudo el coeficiente de correlación de Pearson ha sido empleado como índice de concordancia cuando esta no supone una medida adecuada. En este proyecto empleamos el coeficiente de correlación intraclass⁽¹⁶⁾, que utiliza el acuerdo total entre los grupos, y a los desacuerdos les da un

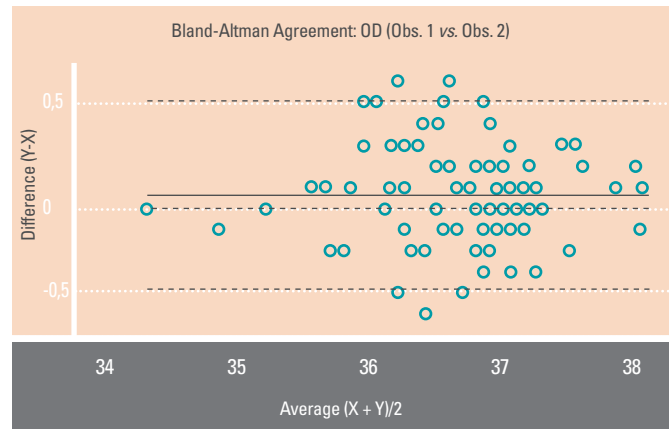


Figura 1. Método de las diferencias de Bland y Altman para las mediciones en oído derecho entre el investigador 1 y el investigador 2.

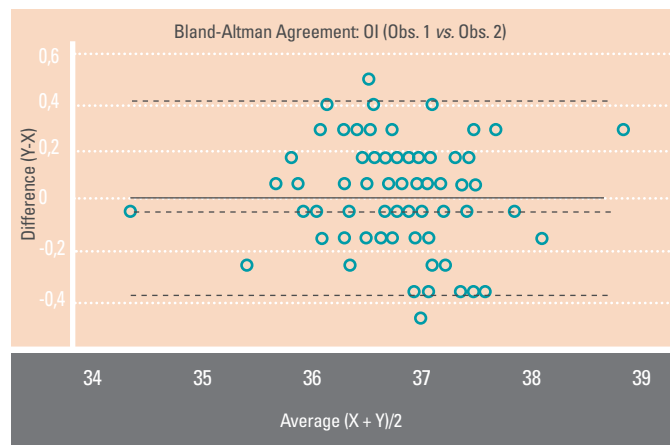


Figura 2. Método de las diferencias de Bland y Altman para las mediciones en oído izquierdo entre el investigador 1 y el investigador 2.

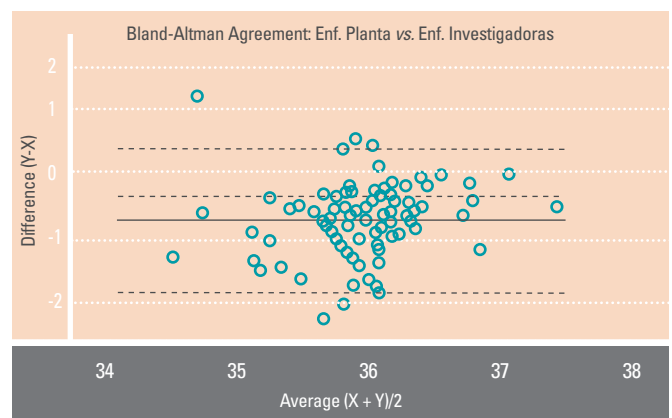


Figura 3. Método de las diferencias de Bland y Altman para las mediciones entre las enfermeras de planta frente al promedio de los investigadores.

valor proporcional según se alejen de la línea de acuerdo. Para complementar el análisis de acuerdo se acepta, en la actualidad, el procedimiento descriptivo de Bland-Altman⁽¹⁷⁾, que utiliza la diferencia entre dos observaciones como una medida del desacuerdo entre las observaciones.

Las concordancias obtenidas mediante el CCI son excelentes entre las observadoras adiestradas, tanto entre oídos para un mismo observador

como entre ambas observadoras para cada oído, especialmente cuando se excluyen del análisis las tomas que incluían la variable “decúbito lateral sobre oído valorado”. En relación con este último aspecto, obtuvimos que de manera estadísticamente significativa existen diferencias en la medición cuando alguno de los oídos valorados está apoyado. En este sentido, no hemos encontrado bibliografía que analizase la influencia de esta variable, por lo que sería novedoso e interesante continuar con nuevas líneas de investigación en este sentido. En cuanto al resto de variables del paciente, debido a la poca frecuencia con la que se manifestaban, no pudieron establecerse relaciones significativas. Sería interesante, por tanto, ahondar en las condiciones del propio paciente que podrían influir en la medición; además, pensamos que existen influencias también ambientales (mayor o menor proximidad a calefactores, ventanas, puertas...) que deberían ser sometidas a exploración en condiciones de normalidad y no solo en condiciones extremas como hemos visto en otros estudios⁽¹⁸⁾.

La concordancia para con las enfermeras de planta continúa siendo excelente, aunque con un coeficiente menor que para las observadoras adiestradas; sin embargo, se vuelve moderada cuando se excluyen las tomas con oídos apoyados. Pensamos que excluir estas tomas refuerza, en el caso de las observadoras adiestradas, la concordancia, pues desde un inicio se tuvo en cuenta esta variable como potencialmente de confusión en la medición. Pensamos que, de manera general, las enfermeras de planta suelen realizar una toma de temperatura en el oído más accesible del paciente, el cual no suele ser el oído apoyado, que en la mayoría de los casos muestra unas temperaturas superiores al oído contralateral, con lo que disminuye la concordancia entre oídos en las observadoras adiestradas.

Las diferencias entre oídos no fueron estadísticamente significativas en nuestro estudio, aunque se reafirmó que el empleo de una medición bilateral mejora la reproducibilidad de la medición. Por este motivo, al igual que indican algunos autores⁽¹⁹⁾, la temperatura timpánica media entre las determinaciones de ambos oídos mejora la fiabilidad de la toma y se aproxima más al patrón de referencia de la medición. No sabemos qué parte del efecto se debe a la técnica y/o a las mediciones bilaterales para cada paciente, pero pensamos que ambas influyen positivamente en la medición, aunque otros estudios no hayan encontrado diferencias significativas entre levantar el pabellón auricular o no para hacer la lectura⁽²⁰⁾.

En cuanto a las limitaciones del estudio, cabe señalar la posibilidad de que existan diferencias en relación con el tiempo que transcurre entre las distintas mediciones. Se intentó minimizar estos lapsos entre tomas; no obstante, podrían existir diferencias no controlables en este sentido.

Otra posible limitación de nuestro estudio es el sesgo de complacencia, ya que las enfermeras de planta pudieron modificar su técnica habitual al conocer que sus mediciones iban a ser tenidas en cuenta para un estudio y ofrecer mediciones complacientes, por lo que pueden no reflejar fielmente la realidad. No obstante, las enfermeras no fueron informadas de las posteriores mediciones y estas no fueron obtenidas en días consecutivos, por lo que pensamos que estas medidas deberían haber paliado en parte el sesgo potencial.

■ CONCLUSIONES

Por lo tanto, aunque el nivel de evidencia de este dispositivo ha sido poco explorado, podríamos decir que se trata de un instrumento fiable con buena reproducibilidad, especialmente si la medición se realiza de acuerdo con una técnica consensuada acorde a la evidencia científica.

En cuanto a la medición, no sabemos qué parte del efecto se debe precisamente a la técnica y/o a las determinaciones bilaterales para cada paciente, pero pensamos que ambas influyen positivamente en la determinación.

Existen variables del propio paciente susceptibles de influir en la medición, como sería el apoyo sobre el oído valorado, de ahí que resulte necesario tener en cuenta una serie de factores y establecer un criterio en la medición, ya no solo en cuanto a la técnica, sino también a las propias condiciones del individuo.

Es necesario continuar investigando sobre algunos interrogantes abiertos a raíz de esta investigación, sobre todo acerca de las variables que podrían influir en la medición, ya no solo las propias del paciente, sino también otro tipo de variables como podrían ser las ambientales, entre otras ■

Agradecimientos

Queremos agradecer expresamente la ayuda recibida por parte de la Unidad de investigación del área V, representada de manera excelsa en la persona de Patricio Suarez Gil.

Conflicto de intereses

Las autoras declaran no tener ningún conflicto de intereses relacionado con este artículo.

El presente trabajo obtuvo el Premio a la Mejor Comunicación Científica en el XXIII Congreso de la SEEAG, 2016.

■ BIBLIOGRAFÍA

- Padilla-Raygoza N, Ruiz-Paloalto, ML, Díaz-Guerrero R, Olvera-Villanueva G, Maldonado A, Raygoza-Mendoza MP. Correlación de mediciones de temperatura corporal con 3 termómetros: óptico, cutáneo y digital, en niños mexicanos. *Enferm Clin.* 2014;24(3):175-82.
- Durack DT, Street AC. Fever of unknown origin – reexamined and redefined. *Curr Clin Top Inf Dis.* 1991;11:35-51.
- Norman DC. Fever in the elderly. *Clin Infectious Dis.* 2000;31:148-51.
- Mazerolle SM, Ganio MS, Casa DJ, Vingren J, Klau J. Is oral temperature an accurate measurement of deep body temperature? A systematic review. *J Athl Train.* 2011;46(5):566-73.
- Ballester A, Úbeda MI, Díez J, Casaní C, Álvarez de la Vianda T. Validación del termómetro timpánico en atención primaria. *Aten Primaria.* 1999;23(2):91-6.
- Jefferies S, Weatherall M, Young P, Beasley R. A systematic review of the accuracy of peripheral thermometry in estimating core temperatures among febrile critically ill patients. *Crit Care Resusc.* 2011;13(3):194-9.
- Barber N, Kilmon CA. Reactions to tympanic temperature measurement in an ambulatory setting. *Pediatr Nurs.* 1989;15:477-81.
- Paes BF, Vermeulen K, Brohet RM, van der Ploeg T, de Winter JP. Accuracy of tympanic and infrared skin thermometers in children. *Arch Dis Child.* 2010;95(12):974-8.
- Brennan DF, Falk JL, Rothrock SG, Kerr RB. Reliability of infrared tympanic thermometry in the detection of rectal fever in children. *Ann Emerg Med.* 1995;25(1):21-30.
- Hooker EA, Smith SW, Miles T, King L. Subjective assessment of fever by parents: comparison with measurement by noncontact tympanic thermometer and calibrated rectal glass mercury thermometer. *Ann Emerg Med.* 1996;28:313-7.
- Allegaert K, Casteels K. Tympanic, infrared skin, and temporal artery scan thermometers compared with rectal measurement in children: a real-life assessment. *Curr Ther Res Clin Exp.* 2014;76:34-8.
- Barnett BJ, Nunberg S, Tai J, Lesser ML, Fridman V, Nichols P, et al. Oral and tympanic membrane temperatures are inaccurate to identify fever in emergency department adults. *West J Emerg Med.* 2011;12(4):505-11.
- Amoateng-Adjepong Y, Del Mundo J, Manthous CA. Accuracy of an infrared tympanic thermometer. *Chest.* 1999;115:1002-5.
- Mackowiak PA. Concepts of fever. *Arch Inter Med.* 1998;158:1870-81.
- Bentley DW, Bradley S, High K, Schoenbaum S, Taler G, Yoshikawa TT. Practice guideline for evaluation of fever and infection in long-term care facilities. *J Am Geriatr Soc.* 2001;49:640-53.
- Luiz RR, Costa AJ, Kale PL, Werneck GL. Assessment of agreement of a quantitative variable: a new graphical approach. *J Clin Epidemiol.* 2003;56:963-7.
- Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet.* 1986;1:307-10.
- Doyle F, Zehner WJ, Terndrup TE. The effect of ambient temperature extremes on tympanic and oral temperatures. *Am J Emerg Med.* 1992;10(4):285-9.
- López Messa J, Andrés del Llano J, Tamayo Lomas L, Álvarez Ruiz A, Berrocal de la Fuente C, Soques Vallés J. Valoración de la temperatura corporal en pacientes críticos, mediante diferentes métodos. XXXIII Congreso Nacional de la SEMICYUC 1998, Madrid. *Med Intensiva.* 1998;22(Supl.1):107.
- Erickson RS, Meyer L. Exactitud de la termometría infrarroja en el oído y de otros métodos de determinación de la temperatura en el adulto. *Am J Crit Care.* 1994;3(1):40-54.