

L'accuratezza dei genitori nel misurare la temperatura corporea con il termometro timpanico è modesta

Daniele Radzik

U.O di Pediatria Ospedale San Giacomo Castelfranco Veneto (TV)

Indirizzo per corrispondenza: dradzik@tiscali.it

Accuracy of parents in measuring body temperature with a tympanic thermometer.

Robinson JL, Jou H, Spady DW. BMC Family Practice 2005;6:3-10.

E' possibile il download gratuito di questo articolo al seguente indirizzo web:

<http://www.biomedcentral.com/1471-2296/6/3>

DOMANDA

Quanto accurata è la rilevazione della temperatura corporea nei bambini eseguita dai genitori con il termometro timpanico, rispetto a quella misurata dalle infermiere con la stessa metodica ?

METODI

Disegno: confronto in cieco fra le misurazioni ottenute dai genitori con un termometro timpanico "casalingo" e quelle riscontrate dalle infermiere con un analogo strumento "ospedaliero"; le due misurazioni di controllo effettuate dalle infermiere (la prima con il termometro "casalingo", la seconda con quello "ospedaliero" sono state eseguite "in aperto").

Sede: la Clinica Pediatrica e il Pronto Soccorso dell'Ospedale Infantile Stollery di Edmonton (Canada).

Partecipanti: i genitori di 60 bambini di età 5 mesi-15 anni (età mediana 3 anni, 59% maschi), giunti in Reparto per una valutazione della loro temperatura corporea (17/60=28% presentava febbre al momento della visita, definita come $T \geq 38.50C$, confermata da una misurazione effettuata da un'infermiera mediante un termometro timpanico "ospedaliero"); i pazienti venivano contattati nei giorni in cui l'infermiera coinvolta nello studio era disponibile. Criteri di esclusione: incapacità di comunicare in inglese.

Descrizione del test: ottenuto il consenso informato, è stato consegnato ai genitori il foglietto di istruzioni del termometro timpanico da casa Braun Thermoscan Inc., San Diego,

California. Dopo averlo letto, veniva loro richiesto di misurare la temperatura corporea del proprio figlio, registrandola su di un pezzo di carta. Successivamente, all'oscuro dei risultati ottenuti, una delle tre infermiere addestrate, eseguiva personalmente due rilevazioni seriali della temperatura nello stesso bambino, utilizzando dapprima il medesimo strumento e poi il termometro timpanico ospedaliero CORECHECK, ALARIS Inc., San Diego, California. Tutte e tre le misurazioni venivano effettuate nello stesso orecchio, a distanza di non più di 5 minuti l'una dall'altra (eccetto che in 5 casi).

Standard diagnostico: la temperatura corporea misurata dall'infermiera con il modello di termometro timpanico "ospedaliero".

Esiti: la differenza media assoluta fra le letture ottenute dai genitori con il termometro timpanico "casalingo" e quelle misurate dalle infermiere con il termometro timpanico "ospedaliero"; la percentuale delle misurazioni che differivano $\geq 0.50 C$ (differenza considerata clinicamente significativa); l'accuratezza dei genitori e delle infermiere nell'individuare la febbre (sensibilità e specificità del test), con il termometro timpanico "casalingo" confrontato con il gold standard (la misurazione delle infermiere con il termometro "ospedaliero").

PRINCIPALI RISULTATI

La tabella 1 mostra come le performance diagnostiche del termometro timpanico "casalingo", utilizzato dalle infermiere, erano tali da individuare la febbre nella maggior parte dei casi, mentre i genitori con lo stesso strumento sbagliavano 1 volta su 4. La differenza assoluta media fra le letture eseguite dai genitori con il termometro "casalingo" e quelle delle infermiere con il termometro "ospedaliero" era $0.51 \pm 0.63^{\circ}C$, con il 72% delle rilevazioni che differivano $\geq 0.5^{\circ}C$ fra loro. La discordanza fra le due misurazioni eseguite dalle infermiere (con il termometro "casalingo" e con quello "ospedaliero"), era solo del 13%. Se il test oggetto dello studio avesse avuto un'elevata sensibilità, avrebbe permesso in caso di negatività (mancato riscontro di temperatura febbrile) di escludere con sicurezza tale diagnosi; ma così non è stato per i genitori, a differenza che per le infermiere. Il diverso comportamento fra i due gruppi nella performance del termometro timpanico "casalingo" è espresso anche dal Rapporto di Verosimiglianza (RV) ottenuto per il risultato negativo: un RV- di 0.25 raggiunto dai genitori genera piccoli cambiamenti dalla probabilità pre test a quella post test, mentre un RV- di 0.067 per le infermiere riduce sensibilmente la probabilità post test di avere la febbre. Il termometro timpanico appare più affidabile in mano ai genitori quando essi riscontrano la presenza della febbre (un test con elevata specificità conferma la diagnosi quando è positivo).

Tabella 1 Abilità dei genitori e delle infermiere nel rilevare la presenza di febbre (temperatura corporea $\geq 38.5^\circ$) utilizzando un termometro timpanico casalingo, in confronto allo standard di riferimento (il termometro timpanico ospedaliero).

Test	Sensibilità (IC 95%)	Specificità (IC 95%)	RV+	RV-
Misurazione eseguita dai genitori	76% (da 50 a 93)	95% (da 84 a 99)	16.4	0.25
Misurazione eseguita dalle infermiere	94% (da 71 a 100)	88% (da 75 a 96)	8.1	0.067

Sensibilità = proporzione dei pazienti con la malattia che hanno il test positivo.

Specificità = proporzione dei pazienti senza la malattia che hanno il test negativo.

RV = Rapporto di Verosimiglianza = misura l'abilità del test di modificare la probabilità pre test, indicando di quante volte è più probabile un risultato di un test in un paziente con, rispetto ad uno senza, la malattia in questione. In un unico dato vengono riassunti i risultati della sensibilità e della specificità.

RV+ = Rapporto di Verosimiglianza per un risultato positivo e RV- = Rapporto di Verosimiglianza per un risultato negativo calcolati dai dati dell'articolo con il programma Confidence Interval Analysis 2.1.1.

CONCLUSIONI

Le misurazioni della temperatura corporea ottenute dai genitori con un termometro timpanico "casalingo" devono venir interpretate con molto cautela.

COMMENTO

L'accertamento della febbre in un paziente rappresenta un momento cruciale del processo diagnostico: la sua presenza può indurre infatti il medico ad eseguire ulteriori accertamenti e a prendere decisioni terapeutiche, come iniziare un trattamento antibiotico; per questo è importante avere a disposizione uno strumento, in grado di ottenere una misurazione precisa e semplice della temperatura corporea.

Fino a pochi anni fa veniva utilizzato solo il termometro a mercurio, che pur affidabile, non risultava sempre di facile impiego, specie nei neonati e nei bambini poco collaboranti: il termometro a infrarossi, introdotto per la prima volta circa 15 anni fa, poteva invece rilevare la temperatura corporea in pochi secondi, applicandolo per giunta in una zona facilmente accessibile come il canale auricolare esterno: per questo ha avuto un immediato successo, tanto da essere preferito negli Stati Uniti dal 64% dei pediatri e dal 65% dei medici di famiglia (1); si tratta di un apparecchio dotato di un rilevatore ad infrarossi, che sfrutta il fenomeno fisico per cui i corpi caldi emettono calore sotto forma di radiazioni elettromagnetiche: le informazioni vengono raccolte attraverso il canale auricolare, direttamente dai timpani e dai tessuti circostanti e la lettura trasmessa ad un convertitore che elabora il segnale, visualizzato poi da un microchip sul display. Misurare la temperatura corporea in questo modo non solo è facile, ma richiede un solo secondo !

Lo studio di Robinson et al (2) è il primo a valutare l'affidabilità delle misurazioni da parte dei genitori, della temperatura corporea tramite il termometro timpanico, confrontata

con quella ottenuta da operatori sanitari che utilizzavano il medesimo apparecchio; queste le loro conclusioni: le letture timpaniche riportate dai genitori, a differenza di quelle rilevate dalle infermiere, devono essere interpretate con cautela, perché nel 25% dei casi non viene individuata la presenza della febbre.

Ma possiamo giudicare validi i risultati di questo studio ? Mi saranno davvero di aiuto nella cura dei miei pazienti ? La valutazione della qualità metodologica di una ricerca sull'accuratezza di un test diagnostico si basa sulla verifica della presenza di eventuali bias (validità interna) e sulla possibilità di generalizzarne e applicarne i risultati nella propria pratica clinica (validità esterna). Abbiamo riassunto nella tabella 2 gli otto requisiti che devono venir rispettati in uno studio di questo genere (3).

Tabella 2 Domande-guida che devono essere prese in considerazione per giudicare la validità di uno studio di accuratezza diagnostica (3)

E' stato fatto un confronto indipendente e cieco con un test standard di paragone appropriato ?

I test diagnostici presi in esame sono stati applicati ad un campione rappresentativo di pazienti ?

I risultati dei test presi in esame hanno influenzato la decisione di eseguire successivamente il test standard di riferimento ?

Sono state descritte in modo sufficientemente dettagliato le modalità di esecuzione dei test diagnostici, in modo tale da permetterne la riproducibilità ?

Vengono forniti i rapporti di probabilità dei risultati dei test oppure i dati necessari per il loro calcolo ?

I risultati dei test dello studio possono essere riprodotti in modo soddisfacente nella mia realtà ?

I risultati dello studio possono essere applicati ai miei pazienti ?

I risultati dei test dello studio modificheranno il mio comportamento ?

Per rendere "robusta" la struttura dello studio gli investigatori avrebbero dovuto confrontare il test in oggetto con un altro di riferimento, che per caratteristiche di affidabilità e precisione doveva rappresentare "il gold standard".

Ma il termometro timpanico ospedaliero utilizzato dalle infermiere per questo scopo è "il gold standard" per la misurazione della temperatura corporea nei bambini ?

Per controllare questo punto cruciale abbiamo effettuato una breve revisione della letteratura sulla accuratezza diagnostica di questo strumento, utilizzando per la nostra ricerca il filtro "diagnosis" delle Clinical Queries di PubMed (spuntando i termini "sensitivity" e "specificity").

Dopo aver digitato nella stringa “tympanic thermometer” abbiamo individuato una Revisione Sistemática pubblicata nell’agosto del 2002 sul Lancet (4), in cui erano stati ricercati tutti gli studi di confronto fra temperatura misurata in sede rettale (considerata metodo di riferimento), utilizzando termometri a mercurio, elettronici, o sonde permanenti e temperatura ottenuta in sede auricolare con diversi tipi di termometro a raggi infrarossi. Sono stati inclusi in questa RS 44 studi di cui 31 (4441 bambini) hanno permesso di eseguire una metaanalisi; queste le conclusioni: la differenza combinata fra le temperature medie riscontrate (rettale meno auricolare) risulta di appena 0.29°C, ma con limiti di consenso così ampi (IC 95% da -0.74 a 1.32) da rendere il termometro timpanico non adatto quando sia richiesta precisione; in altre parole il riscontro di una temperatura rettale di 38 °C, potrebbe corrispondere ad una auricolare variabile da 37,04 °C a 39,2 °C ! In realtà solo 2 degli studi pediatrici (5,6) inclusi in questa Revisione (4), (uno di coorte prospettico, l’altro caso-controllo) utilizzavano un termometro ad infrarossi di tipo timpanico con caratteristiche simili a quelle descritte nel nostro trial (2); ma anche per questi casi valgono le considerazioni precedenti.

Successivamente sono stati realizzati altri due studi sullo stesso argomento: nel primo sono state confrontate le performance di un termometro timpanico con quelle di un termometro digitale rettale in 199 bambini di 1 mese-12 anni di età, ottenendo una sensibilità del 71% e una specificità del 95% (7); nel secondo la differenza fra la temperatura rettale media e quella timpanica media è risultata di solo 0.19°C in 110 bambini valutati in Pronto Soccorso (8).

Conclusioni della nostra ricerca: non ci sono buone evidenze per considerare il termometro timpanico uno strumento accurato e di riferimento per misurare la temperatura corporea nei bambini; i motivi sono probabilmente legati a: a) affidabilità diverse fra le varie marche (9); b) temperatura dell’ambiente circostante e scelta dell’orecchio che possono influenzare i risultati fino a 0.5° e 1.0°, rispettivamente (10,11); c) mancanza di una standardizzazione della calibrazione sia iniziale che successiva; d) necessità di dover rendere rettilineo il condotto uditivo prima di effettuare la misurazione e di escludere con l’otoscopio l’esistenza di cerume o di squame che bloccando il meato possono invalidare la lettura (12).

Alcune considerazioni metodologiche finali:

- non sappiamo se le misurazioni con il test oggetto dello studio (il termometro timpanico “casalingo”) siano state effettuate su di un campione veramente rappresentativo di pazienti; si trattava di bambini “ospiti” della Clinica Pediatrica, ma di cui non conosciamo la patologia da cui erano affetti; non viene per esempio specificato se qualcuno di essi presentasse un processo infiammatorio dell’orecchio medio, che “riscaldando” la membrana timpanica e i tessuti circostanti avrebbe potuto influenzarne i risultati (13).
- le infermiere non erano “mascherate” quando sono state confrontate le loro misurazioni (quella con il termometro “casalingo” e quella con il termometro “ospedaliero”): i risultati relativi ad esse sono perciò poco attendibili.
- Gli Intervalli di Confidenza delle sensibilità e specificità sono così ampi da denunciare una numerosità campionaria

probabilmente insufficiente per ottenere dati precisi.

In conclusione questo studio ha utilizzato un test di riferimento, che alla luce delle evidenze delle letteratura si dimostra poco accurato per essere considerato un “gold standard”; i risultati raggiunti perciò non modificheranno il mio comportamento: di fronte ad un bambino in cui sia importante misurare la temperatura corporea con precisione continuerò ad affidarmi al “vecchio” tradizionale termometro a mercurio.

Bibliografia

1. Silverman BG, Daley WR, Rubin JD. The use of infrared ear thermometers in pediatric and family practice offices. *Public Health Rep* 1998; 113: 268-272.
2. Robinson JL, Hsing J, Spady DW. Accuracy of parents in measuring body temperature with a tympanic thermometer. *BMC Family Practice* 2005;6:3-10.
3. Jaeschke R, Guyatt G, Sackett DL. Users’ guides to the medical literature.III. How to use an article about a diagnostic test. A. Are the results of the study valid ? Evidence-Based Medicine Working Group. *JAMA* 1994;271:389-91.
4. Craig JV, Lancaster GA, Taylor S, Williamson PR, Smyth RL. Infrared ear thermometry compared with rectal thermometry in children: a systematic review. *Lancet* 2002;360:603-9.
5. Lanham DM, Walker B, Klocke E, Jennings M. Accuracy of tympanic temperature readings in children under 6 years of age. *Pediatr Nurs* 1999; 25: 39-42.
6. Wilshaw R, Beckstrand R, Waid D, Schaalje GB. A comparison of the use of tympanic, axillary, and rectal thermometers in infants. *J Pediatr Nurs* 1999; 14: 88-93.
7. Banitalebi H, Bangstad HJ. Measurement of fever in children-is infrared tympanic thermometry reliable ? *Tidsskr Nor Laegeforen* 2002;122 (28):2700-01.
8. Kocoglu H, Goksu S, Isik M, Akturk Z, Bayazit YA. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2002;65(1):39-43.
9. Hoffman C, Boyd M, Briere B, Loos F, Norton PJ. Evaluation of three brands of tympanic thermometer. *Can J Nurs Res* 1999;31:117-30.
10. Betta V, Cascetta F, Sepe D. An assessment of infrared tympanic thermometers for body temperature measurement. *Physiol Meas* 1997;18:215-25.
11. Modell JG, Katholi CR, Kumaramangalam SM, Hudson EC, Graham D. Unreliability of the infrared tympanic thermometer in clinical practice: a comparative study with oral mercury and oral electronic thermometers. *South Med J* 1998;91:649-54.
12. Drake-Lee A, Mantella I, Bridle A. Infrared ear thermometer compared with rectal thermometer in children. *Letter. Lancet* 2002;7;360:1882.
13. Chamberlain JM, Terndrup TE. New light on ear thermometer readings. *Contemp Pediatr* 1994; 11: 66-76.