

L'accuratezza diagnostica dei termometri digitali, a infrarossi e a mercurio nel misurare la temperatura corporea: una revisione sistematica e network meta-analisi

Davide Petri¹, Valentina Pecoraro², Giorgio Costantino³, Alessandro Squizzato⁴, Lorenzo Moja⁵, Gianni Virgili^{6,7}, Ersilia Lucenteforte¹

- (1) Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale, Università di Pisa;
- (2) Dipartimento di Medicina di Laboratorio e Patologia, Ospedale Civile Sant'Agostino Estense AUSL Modena, Modena, Italia;
- (3) IRCCS Fondazione Ca' Granda, Ospedale Maggiore Policlinico, UOC pronto Soccorso e Medicina D'Urgenza, Università degli Studi di Milano, Milano, Italia;
- (4) Dipartimento di Medicina e Chirurgia, Università dell'Insubria, Como, Italia
- (5) Dipartimento di Scienze Biomediche per la Salute, Università di Milano, Milano, Italia
- (6) Dipartimento di Neuroscienze, Psicologia, Area del Farmaco e Salute del Bambino (NEUROFARBA), AOU Careggi, Firenze, Italia
- (7) Centre for Public Health, Queen's University of Belfast, Regno Unito

Introduzione

La temperatura corporea è un parametro vitale. La febbre è uno stato patologico temporaneo scatenato da un'alterazione nel sistema di termoregolazione ipotalamico, nonché un sintomo comune del COVID-19, che insorge tipicamente dai 2 ai 14 giorni dopo l'esposizione al virus. Non sappiamo ancora abbastanza riguardo l'accuratezza e la riproducibilità dei differenti termometri nel diagnosticare uno stato febbrile nei pazienti e su quale sia il migliore cut-off per determinarlo.

Metodi

È stata condotta una ricerca bibliografica nei seguenti database elettronici: Medline, Embase, Scopus, Web of Science, The Cochrane Central Register of Controlled Trials e Cinhal per realizzare:

- Una **meta-analisi (MA) di accuratezza diagnostica** utilizzando il termometro rettale digitale o al mercurio come reference standard e modelli bivariati per le analisi pooled;
- Una **network MA** per stimare le differenze in termini di temperatura media tra i diversi dispositivi;
- Il **coefficiente di riproducibilità al 95%** stimato con il metodo Bland-Altman.

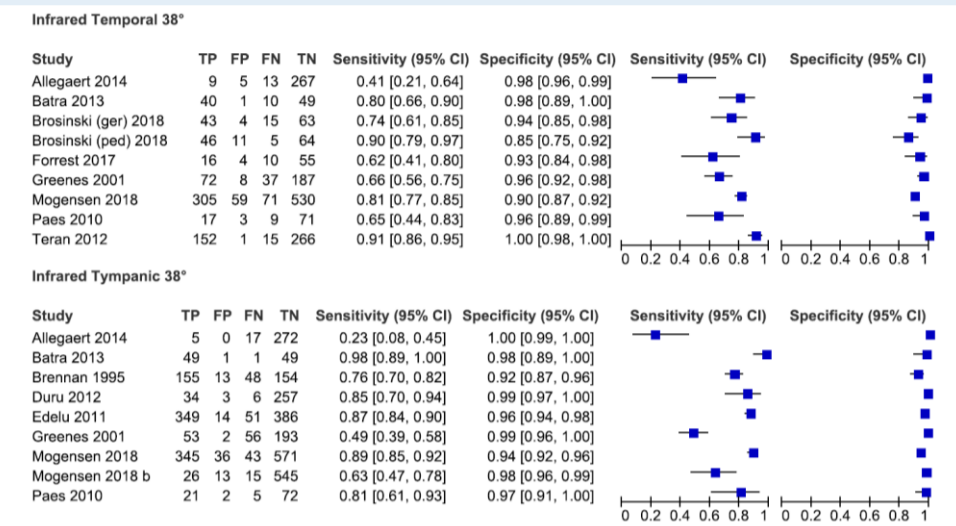
La valutazione della qualità degli studi è stata effettuata secondo la Quality Assessment of Diagnostic Test Accuracy (QUADAS-2)

Risultati

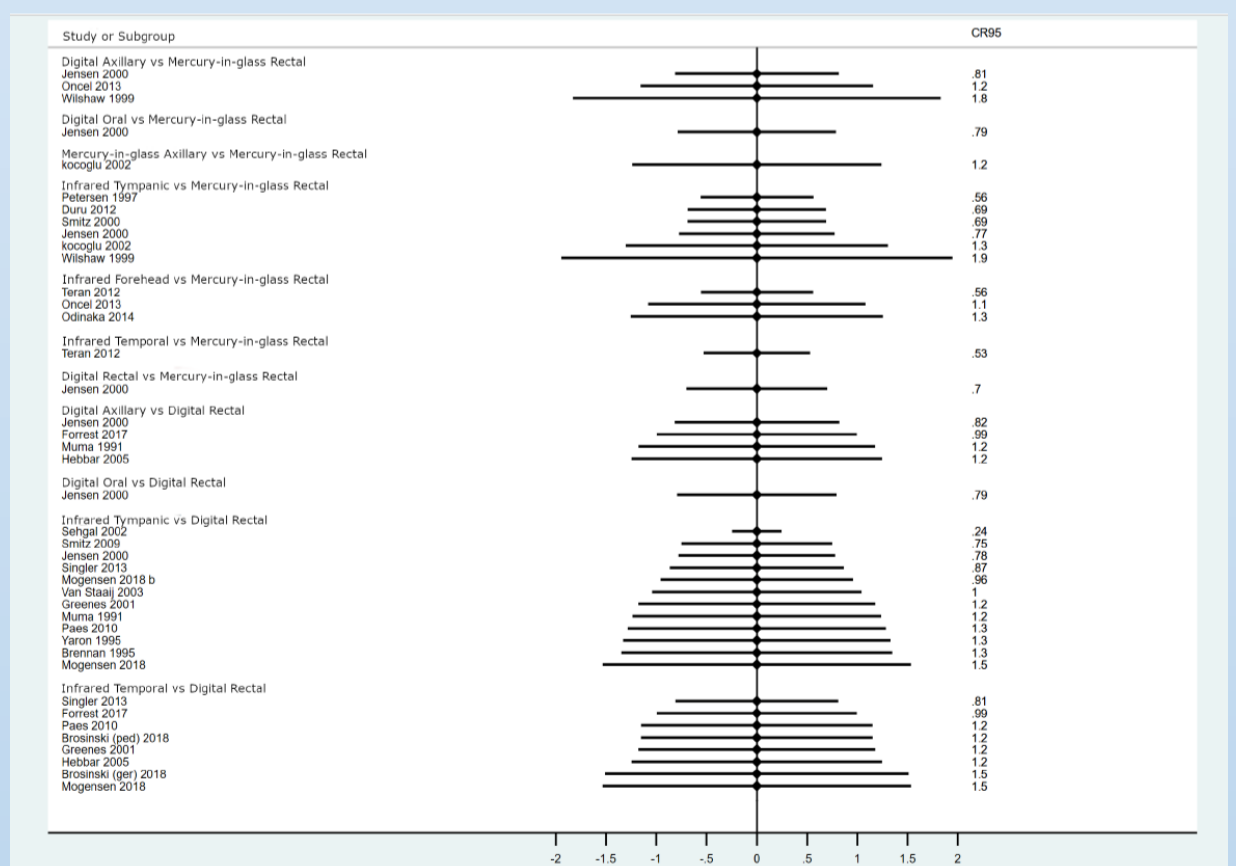
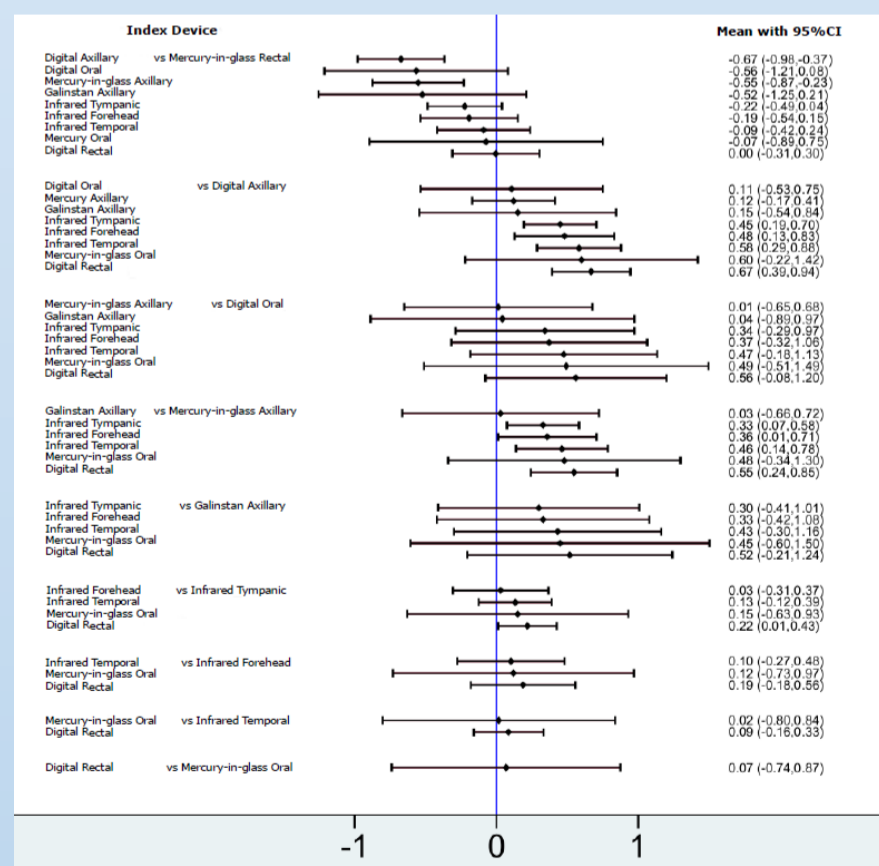
Sono stati inclusi 46 studi comprensivi di più di 12000 pazienti. Utilizzando la temperatura di 38°C come cut-off, il termometro temporale a infrarossi ha mostrato una sensibilità di 0.76 (intervallo di confidenza al 95% (IC95%): 0.65-0.84) e specificità di 0.96 (0.92-0.98), il termometro timpanico a infrarossi ha mostrato una sensibilità di 0.77 (0.60-0.88) e specificità di 0.98 (0.95-0.99). Per tutti gli altri termometri indice, non è stato possibile definire delle stime. Considerando il termometro rettale a mercurio come reference standard, le differenze in termini di temperatura media non sono differenti da zero per i termometri a infrarossi temporale e timpanico; il coefficiente mediano di riproducibilità si è mosso in un range che va da 0.53°C per il temporale a infrarossi fino a 1.2°C per l'ascellare digitale.

Obiettivi

Questo studio si prefigge l'obiettivo di valutare quali termometri periferici siano **i più accurati e riproducibili**.



Forest plot dove si evidenziano l'accuratezza di termometri ad infrarossi timpanici e temporali (termometri indice) rispetto al riferimento rettale al mercurio o digitale



Meta-analisi a effetti misti dei termometri analizzati con le regioni anatomiche di riferimento

Grafico delle deviazioni standard ± 1.96 deviazioni standard delle differenze medie con il coefficiente di riproducibilità al 95% dei dispositivi analizzati

Conclusioni

Vari termometri hanno dato prova di **essere specifici, ma non sensibili** nel diagnosticare lo stato febbrile considerando quello rettale come reference standard, il che significa che rilevare una temperatura al di sotto di 38°C (cut-off considerato) non esclude lo stato febbrile. Unire le differenze fisse tra le temperature e l'errore casuale, significa trovarsi di fronte anche a **differenze tra le misure dell'ordine di 2°C**.

Questo studio informa quindi tutti coloro coinvolti nella pratica clinica delle limitazioni associate ai differenti termometri; **i termometri periferici risultano specifici, ma non sensibili**.