

Rektaltermometern fortfarande bäst för temperaturmätning

Jämförande studie med öron- och muntermometrar



LARS EDLING, leg läkare, infektionskliniken
RONNY CARLSSON, kvalitetschef, Medicinsk teknik
ANDERS MAGNUSON, statistiker, statistik- och

epidemiologienheten, FoU
HANS HOLMBERG, docent, överläkare, infektionskliniken; samtliga Universitetssjukhuset, Örebro
hans.holmberg@orebroll.se

En av sjukvårdens vanligast förekommande och mest använda parametrar är patientens kroppstemperatur. Den ligger ofta till grund för diagnos, utredning och behandling. I många år har den rektala mätmetoden varit självklar, åtminstone i Skandinavien, men även mun- och öronmätning är vanligt förekommande. På infektionskliniken i Örebro har vi i en tidigare studie funnit en påtagligt sämre repeterbarhet vid temperaturmätning i örat och en dålig överensstämmelse med rektaltemperatur [1]. Samtidigt som den studien publicerades bytte företaget som gjort örontermometern modell från Genius 1 till Genius 2, som uppgavs vara en teknisk förbättring.

Med utgångspunkt från resultaten av vår tidigare studie ville vi undersöka om den nya örontermometern var bättre och inkluderade samtidigt den i sjukvårdssammanhang näst mest använda örontermometern i Sverige, Braun ThermoScan PRO 4000. Då mätning med muntermometer också är mycket vanligt förekommande valde vi att även jämföra denna metod med en traditionell elektronisk muntermometer och en mätsticka för engångsbruk (TempaDOT, 3M Health Care, St Paul, MN, USA).

MATERIAL OCH METOD

Det material som presenteras i denna artikel härrör från tre separata undersökningar utförda på Universitetssjukhuset i Örebro (USÖ) under år 2007 och 2008. Vi har även valt att referera till den studie som utfördes på infektionskliniken 2004–2005 [1]. Materialet finns samlat i Tabell I.

I studie 1 ingick sammanlagt 90 vuxna patienter, 40 inlagda på njurmedicinska avdelningen och 50 på infektionsavdelningen. Mätningarna utfördes av sammanlagt sex sjuksköterskor och undersköterskor. Rektaltemperaturen uppmättes en gång med en digital termometer (Terumo-C402, Terumo Europe NV, Leuven, Belgien) som fördes in 4–5 cm i ändtarmen på sedvanligt sätt. Örontemperaturen mättes två gånger i höger öra med Genius 2 (Tyco Healthcare, Norden AB) med termometern förinställd på »ear mode« (utan korrigering). Muntemperaturen mättes två gånger med cirka en minuts mellanrum med samma typ av termometer som användes rektalt (Terumo-C402, Terumo Europe NV, Leuven, Belgien), och vikt lades vid att probetspetsen skulle ligga långt in och mot medellinjen i sulcus sublingualis. Mätningarna genomfördes vintern–våren 2007.

I studie 2 ingick 132 patienter, varav 36 var inlagda på infektionsavdelningen och 96 omhändertagna på infektionsmottagningen. Totalt utfördes mätningarna av tio vana sjuksköterskor och undersköterskor. Rektaltemperaturen mättes en

gång enligt ovan och örontemperaturen två gånger i höger öra med Braun ThermoScan PRO 4000, Kronberg, Tyskland. Örontemperaturen kunde mätas på samtliga patienter, och mätningarna pågick under våren–sommaren 2007.

I studie 3 ingick 101 patienter, 79 från infektionsavdelningen och 22 från infektionsmottagningen. Mätningarna utfördes av sammanlagt tolv sjuksköterskor och undersköterskor. Temperaturen mättes två gånger i munnen med TempaDOT (3M Health Care, St Paul, MN, USA) såsom anvisats av tillverkaren och en gång rektalt som ovan. Mätningarna pågick under oktober–november 2008.

Patienterna deltog på frivillig basis och erhöll muntlig information angående studien. Ålder och kön noterades, men alla data är från början avidentifierade. Patienter med kraftigt nedsatt allmäntillstånd och de som vårdades under isolering deltog inte i studien, och alla var över 18 år. Bland-Altman-plot användes för beskrivning av repeterbarhet och överensstämmelse med rektaltemperaturen [2]. ICC (intra-klasskorrelation) med 95 procents konfidensintervall beräknades som ett mått på samstämmigheten. ICC kan maximalt anta värdet 1 – om samstämmigheten är perfekt. ICC estimerades från envägs-ANOVA och är en kvot mellan intraindividuell och total variation [3]. All beräkning utfördes med statistikprogrammet SPSS version 15 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA).

RESULTAT

Resultaten avseende repeterbarheten är sammanställda i Figur 1, medan resultaten gällande överensstämmelse med rektaltemperatur redovisas i löpande text. En del mätningar saknas, särskilt för muntemperaturen i studie 1, där endast 79 av 90 patienter gick att få mätningar på. Detta berodde i de flesta fall på att patienten inte kunde hålla munnen stängd ordentligt under de ca 60 sekunder som mätningen tog.

Repeterbarheten mellan de två rektala mätningar som gjordes på varje patient i den föregående studien [1] är som ses i Figur 1 mycket god – att jämföra med samtliga andra mätningar

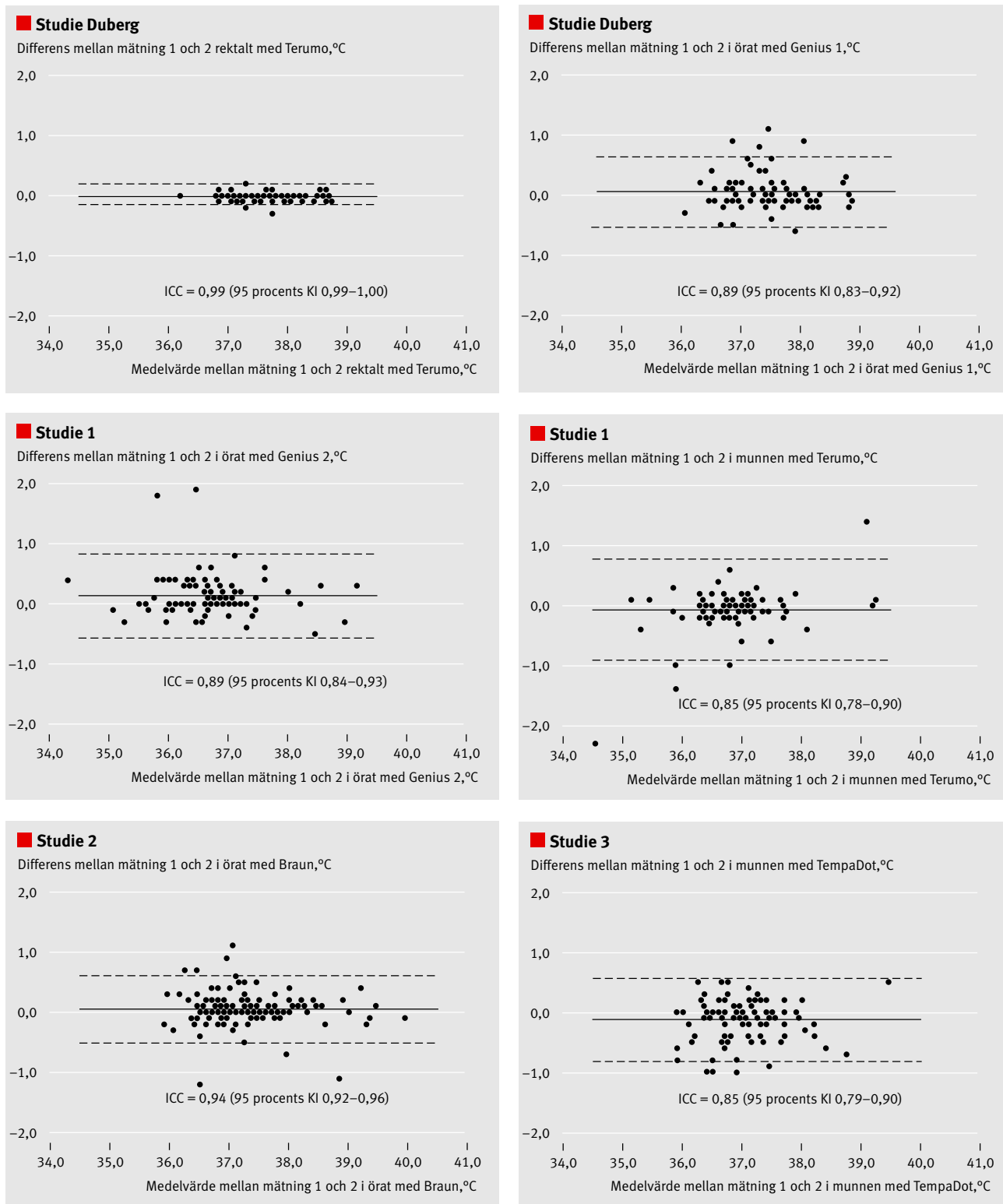
SAMMANFATTAT

Temperaturmätning är en av sjukvårdens mest använda undersökningsmetoder och ofta vägledande för beslut om fortsatt utredning och behandling.

Vi har på infektionskliniken i Örebro under åren 2007–2008 undersökt repeterbarheten hos fyra olika termometrar, två örontermometrar och två muntermometrar och överensstämmelsen med rektaltemperatur.

Sammanlagt ingick 323 patienter i studierna. Resultaten är beräknade utifrån intra-klasskorrelation, som kan få ett värde mellan 0 och 1, där ett högre värde anger bättre korrelation. Repeterbarheten varierade från 0,85 till 0,89 och överensstämmelsen från 0,26 till 0,70.

Vår slutsats blir att ingen av de testade termometrarna utgör ett tillräckligt bra alternativ till rektaltermometern.



Figur 1. Bland–Altman-plot av repeterbarheten hos fem olika termometrar. Den heldragna linjen anger medelvärdet av differensen och de två streckade linjerna anger grad av överensstämmelse ($\pm$ SD). Dessutom anges intraklasskorrelation (ICC) med 95 procents konfidensintervall (KI).

i öron och mun, där spridningen mellan de två mätningarna blev betydligt större. Brauns örontermometer hade den bästa repeterbarheten (ICC 0,94; 95 procents konfidensintervall, KI, 0,92–0,96).

Överensstämmelse. I våra mätningar angavs genomsnittstemperaturen med Genius 2 vara 0,7 °C under rektaltemperaturen (ICC 0,46; 95 procents KI 0,28–0,61), medan den för Brauns örontermometer låg 0,4 °C under (ICC 0,70; 95 pro-

TABELL 1. Studiepopulationer i fyra termometerstudier vid Universitetssjukhuset i Örebro.

Studie	Klinik	Antal patienter	Antal män/kvinnor	Ålder, medel (min–max)	Öra	Mun
Duberg [1]	Infektionskliniken	100	63/37	–	Genius 1, n = 100	
Studie 1	Medicin- och infektionskliniken	90	41/49	72 (20–95)	Genius 2, n = 90 ¹ n = 88 ²	Terumo, n = 79 ¹ n = 83 ²
Studie 2	Infektionskliniken och -mottagningen	132	68/64	59 (18–94)	Braun, n = 132 ¹ n = 131 ²	
Studie 3	Infektionskliniken och -mottagningen	101	54/47	59 (18–91)		TempaDOT, n = 101

¹ Antal patienter vid mätning av repeterbarhet.
² Antal patienter vid mätning av överensstämmelse mot rektal termometer (Terumo).

cents KI 0,60–0,77). Munmätningarna med Terumo låg i snitt 0,7 °C under uppmätt rektaltemperatur (ICC 0,39; 95 percents KI 0,19–0,56), medan mätningarna med TempaDOT låg 0,8 °C under (ICC 0,26; 95 percents KI 0,07–0,43). Alla termometrar visade således relativt låg överensstämmelse med uppmätt rektaltemperatur.

Diskussion. Wunderlichs studier för närmare 150 år sedan lade grunden för kroppstemperaturens roll inom sjukvården och satte gränserna för normaltemperatur och feber till 37,0 respektive 38,0 °C [4]. Dessa temperaturnivåer har fortlevt trots att senare studier visat att det föreligger en betydande individuell variation [5, 6], där kön, BMI och ålder också spelar in [7, 8].

Det man i första hand försöker efterlikna vid olika metoder för mätning av kroppstemperatur är kärntemperaturen (core temperature) i de stora inre organen [5]. Temperaturen i a pulmonalis brukar anges som etablerat standardvärde för kärntemperaturen och ligger vanligtvis 0,1–0,2 °C under rektaltemperaturen. En nackdel med rektaltemperaturen är att den inte svarar momentant på temperaturförändringar i blodet utan släpar 20–30 minuter efter snabba förändringar. Denna fördröjning anser vi inte vara särskilt kliniskt relevant, och den har fått oproportionerlig uppmärksamhet vid marknadsföringen av örontermometrar.

Vid en förfrågan till samtliga vårdcentraler i Örebro läns landsting framkom att 15 av 18 vårdcentraler som svarat använde örontermometer; de tre övriga använde muntermometer. Samtliga begagnade sig av de modeller som vi använt i denna studie. På barn användes bara rektaltermometer.

Örontermometer

I denna undersökning har vi testat två slags örontermometrar, Genius 2 och ThermoScan PRO 4000. Vår sammantagna bedömning är att ingen av modellerna uppfyller de krav på vare sig repeterbarhet eller precision som man skulle önska. Ett problem med Genius 2 är att termometern har fem olika inställningar (mode). Väljer man att använda »rectal mode« lägger termometern, enligt uppgift från tillverkaren, till 1,16 °C till den faktiskt uppmätta temperaturen oavsett temperaturnivå. På motsvarande sätt läggs 1,04 °C till för att beräkna kärntemperaturen. Vi valde att i studien bara använda den direkt uppmätta temperaturen och fick då ett medelvärde på 0,7 °C under rektaltemperaturen för Genius 2.

På den av Braun använda örontermometern finns inte möjligheten att välja inställning utan termometern beräknar värdet utifrån en logaritm som tillverkaren på förfrågan ännu inte kunnat redogöra för. Dessa matematiskt uträknade till-

»Resultatet av mätningarna med muntermometer i Studie 1 var inte särskilt goda. Repeterbarheten var i nivå med den sämsta av örontermometrarna ...«

lägg har kritiserats de senaste åren, och många anser för närvarande att man ska utgå från uppmätt temperatur och sedan ta hänsyn till använd metod [11]. Vår studie visar att man i genomsnitt ligger 0,4 °C under rektalmätningarna, vilket kanske får anses vara så exakt som man kan uppnå med öronmätning. Tyvärr var spridningen vid upprepad mätning hög och inger inte förtroende. Detta är också i överensstämmelse med resultat från andra studier [9, 10].

I en enkät ställd till hela Örebro läns landsting 2006 [12] kunde man tydligt se en tendens till att de som tar temperaturen ser de praktiska fördelarna med örontermometer, medan de som bedömer den (läkare) vill ha tillförlitliga värden. I enkäten framkom också en medvetenhet hos sjuksköterskor/undersköterskor om att örontermometern var osäker och att man ibland tog fram rektaltermometern då örontemperaturen upplevdes som felaktig.

Muntermometer

Av vår förfrågan till vårdcentralerna att döma är örontemperaturtagning den mest utbredda metoden, men även munmätning förekommer regelmässigt. Av hävd brukar man i Sverige lägga till 0,3 °C på temperaturmätningar i munnen. Vi har inte funnit något stöd för denna nivå av tillägg i litteraturen; auktoriteter som Horvath föreslår 0,4 °C [6] och Blatteis 0,6 °C [13]. Resultatet av mätningarna med muntermometer i Studie 1 var inte särskilt goda. Repeterbarheten var i nivå med den sämsta av örontermometrarna, och jämfört med rektaltemperaturen var temperaturen i snitt 0,7 °C lägre.

Även TempaDOT, den andra muntermometern vi testade, uppvisade tveksamma resultat, med den lägsta överensstämmelsen av de testade termometrarna. Med en tilltalande utformning med lättavlästa engångsmätstickor hade vi förhoppningar om att detta skulle tillföra något nytt till undersökningen. Det fåtal publicerade artiklar där termometern finns med är direkt negativa [14] eller av tveksam vetenskaplig kvalitet [15].

KONKLUSION

Sammanfattningsvis har vi jämfört två olika metoder för temperaturmätning med rektaltermometer. Vår slutsats är att ingen av dessa uppfyller kraven på god repeterbarhet och

överensstämmelse med rektaltemperatur. Med tanke på kroppstemperaturens viktiga roll vid undersökning av patienten och ställningstagande till fortsatt handläggning, inte minst i den akuta situationen, borde kraven på termometrar vara högt ställda. Hur många patienter skickas hem med besked att de inte har någon feber trots att de hemma har uppmätt över 38 °C med rektaltermometer?

Vi ser i dagsläget rektal temperaturmätning som den i särklass mest tillförlitliga metoden trots sina uppenbara nackdelar. Ny apparatur för temperaturmätning introduceras dock kontinuerligt och vi fortsätter att testa nya modeller och metoder i hopp om att så småningom kunna få ett bra alternativ till rektaltermometern.

■ *Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.*

■ *Tina Blomgren, Ida Isakovic och Ulrika Andersson har medverkat vid datainsamlingen.*

REFERENSER

- Duberg T, Lundholm C, Holmberg H. Örontermometer inte fullgott alternativ till rektaltermometer. Jämförande studie visar stora avvikelser i temperatur mellan öronmätningar. Läkartidningen. 2007;104(19):1479-82.
- Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. Lancet. 1986;1(8476):307-10.
- Bland J. An introduction to medical statistics. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press; 2000.
- Wunderlich CA. The course of the temperature in diseases: a guide to clinical thermometry. Am J Med Sci. 1869;57:425-47.

- Dubois EF. The many different temperatures of the human body and its parts. West J Surg Obstet Gynecol. 1951;59(9):476-90.
- Horvath SM, Menduke H, Piersol GM. Oral and rectal temperatures of man. J Am Med Assoc. 1950; 144(18):1562-5.
- Rogghmann MC, Warner J, Mackowiak PA. The relationship between age and fever magnitude. Am J Med Sci. 2001;322(2):68-70.
- Sund-Levander M, Wahren LK. The impact of ADL status, dementia and body mass index on normal body temperature in elderly nursing home residents. Arch Gerontol Geriatr. 2002;35(2):161-9.
- Nordas TG, Leiren S, Hansen KS. Kan öretemperaturmätning brukas i sykehus? Tidsskr Nor Laegeforen. 2005;125(20):2763-5.
- Valle PC, Kildahl-Andersen O, Steinvoll K. A comparative study of infrared tympanic thermometry and rectal mercury thermometry. Scand J Infect Dis. 1999;31(1):105-6.
- Mackowiak PA. Temperature regulation and the pathogenesis of fever. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editors. Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases. 5th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2000.
- Carlsson R. TT-projektet: projekt för gemensamma metoder & utrustningsval för temperatur- och blodtrycksmätning inom Örebro läns landsting. Örebro: Medicinsk teknik ÖLL; 2007.
- Blatteis CM. Methods of body temperature measurement. In: Blatteis CM, editor. Physiology and pathophysiology of temperature regulation. River Edge, NJ: World Scientific Publishing; 1998. p. 273-9.
- Weischer M, Friis-Møller A, Bremmelgaard A. Basaltemperaturmätning med Tempadot- engangstermometer til oral brug. Ugeskr Laeger. 1991;153(50):3538-40.
- Pontious S, Kennedy AH, Shelley S, Mittrucker C. Accuracy and reliability of temperature measurement by instrument and site. J Pediatr Nurs. 1994;9(2):114-23.

Kommentera denna artikel på lakartidningen.se