

# Blære- versus øre- og pandetemperatur

Mette Joost & Henrik Guldager

## Resumé

**Introduktion:** Formålet med undersøgelsen var at sammenligne tre forskellige metoder til vurdering af den centrale temperatur: måling af blæretemperatur, øretemperatur (Braun ThermoScan 3000) og pandetemperatur (Philips SensorTouch). Måling af blære- og øretemperatur er anerkendte metoder, mens måling af pandetemperatur ved brug af SensorTouch er en relativt ny metode, hvor temperaturen måles på det varmeste sted på panden, hvilket normalt er over a. temporalis.

**Materiale og metoder:** Materialet bestod af 42 tilfældigt udvalgte voksne patienter, som alle havde blærekateter med termoføler og normal urinproduktion, og som var indlagt på en intensiv afdeling, ingen var nasalt intuberede. Patienterne blev otoskopet forud for temperaturmålingerne. De tre temperaturer blev målt næsten simultant. Man noterede samtidig værdien af C-reaktivt-protein (CRP) og leukocyttal.

**Resultater:** Der var en god lineær sammenhæng mellem blære- og øretemperatur ( $r=0,97$ ). Den lineære sammenhæng mellem blære- og pandetemperatur var ringe ( $r=0,59$ ). Vi fandt en midelværdi på  $0,07^{\circ}\text{C}$  og en standarddeviation på  $0,3^{\circ}\text{C}$  for differencen mellem blære- og øretemperaturer ( $p=0,19$ ). Middelværdien for differencen mellem blære- og pandetemperaturer var  $0,5^{\circ}\text{C}$ , og standarddeviationen var  $0,8^{\circ}\text{C}$  ( $p=0,0003$ ). Med pandetermometeret var man desuden ikke i stand til at måle temperaturer  $<35,0^{\circ}\text{C}$ . Vi fandt ingen statistisk sammenhæng mellem central temperatur og leukocyttal eller CRP.

**Diskussion:** Øretemperaturen var i god overensstemmelse med blæretemperaturen – pandetemperaturen stemte dårligt overens med blæretemperaturen. Ved vurdering af den centrale temperatur hos intensivpatienter er måling af øretemperaturen et pålideligt alternativ til måling af blæretemperaturen.

Ved vurdering af den centrale temperatur har man i dag flere muligheder. Måling i arteria pulmonalis med et såkaldt Swan-Ganz-kateter anses for at være guldstandard. Det er indlysende, at denne metode sjældent bliver anvendt. Et af de mest nøjagtige alternativer er måling af temperaturen i blæren [1-3]. Øretemperatur målt ved infrarød termometri er rutine på mange danske hospitalsafdelinger, men metoden mødes med en vis skepsis, bl.a. fordi man i to danske undersøgelser har betvivlet nøjagtigheden [4, 5]. Disse to undersøgelser kan dog kritiseres, idet man udelukkende har sammenlignet med rektaltemperatur, som vides at være både højere og tidsmæssigt forskudt i forhold til den centrale temperatur [6, 7]. Vi fandt det derfor af interesse at undersøge nøjagtigheden af øretemperatur sammenlignet med blæretemperatur. Samtidigt ønskede vi at undersøge nøjagtigheden af et relativt nyt apparatur, som måler temperaturen på panden og af pro-

ducenten er blevet angivet at kunne afspejle den centrale temperatur.

## Materiale og metoder

I perioden fra den 1. august 2000 til den 15. april 2002 indgik der 42 tilfældigt udvalgte patienter prospektivt i undersøgelsen. Inklusionskriterierne var alder  $>18$  år, anlagt blærekateter med termoføler (Kendall Curity) og timediuresser  $>1$  ml/kg. Eksklusionskriterierne var nasal intubation, kendte infektioner i ydre øre/mellemøre og fugtig pande. Før temperaturmålingerne blev patienterne otoskopet. Hvis trommehinden ikke kunne erkendes visuelt, indgik patienten ikke i den videre dataindsamling. Temperaturmålingerne i øret blev foretaget som anbefalet af producenten med et træk opad, udad i auriklen og dels guidet af otoskopien.

Øretemperaturen blev målt med Braun ThermoScan 3000, og pandetemperaturen med Philips SensorTouch. Øre- og pandetemperatur blev målt to gange, den højeste værdi blev anset for korrekt. Målingerne foregik inden for 90 s, og samtidig blev blæretemperaturen aflæst. Alle målinger blev udført af den samme læge, og de blev kontrolleret af patientens sygeplejerske.

Endvidere blev samme dags værdier for leukocyttal og C-reaktivt protein (CRP) noteret.

Undersøgelsen blev udført i henhold til Helsinki II-deklarationen. Projektprotokollen blev forelagt Den Videnskabs-etiske Komité for Københavns og Frederiksberg Kommuner, som ikke mente, at en videnskabsetisk vurdering var nødvendig.

Resultaterne blev vurderet ved lineær regression. Desuden blev differencerne blæretemperatur-øretemperatur og blæretemperatur-pandetemperatur sammenlignet mod 0 ved *one-sample*-t-test – en metode, der er beskrevet af D.G. Altman [8]. Til de statistiske beregninger blev programmet StatView for Windows 5.0.1 anvendt.

## Resultater

Patienternes demografiske data fremgår af **Tabel 1**. To patienter havde for meget cerumen, til at en trommehinde

Tabel 1. Demografiske data for 40 patienter, der indgik i undersøgelsen. *Simplified acute physiology score II (SAPS II)*.

Parameter	Værdi
Køn (mand/kvinde)	22/18
Alder (middel $\pm$ SD)	61 $\pm$ 16
SAPS II (middel $\pm$ SD)	45 $\pm$ 19

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

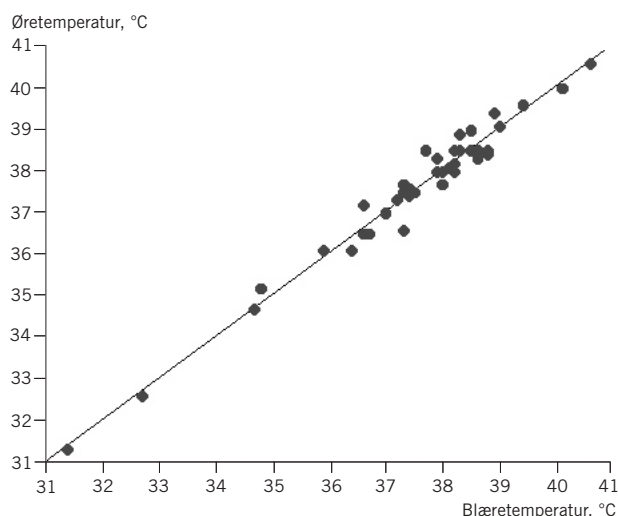


Fig. 1. Lineær regression mellem blæretemperatur og øretemperatur ( $r=0,971$ ).

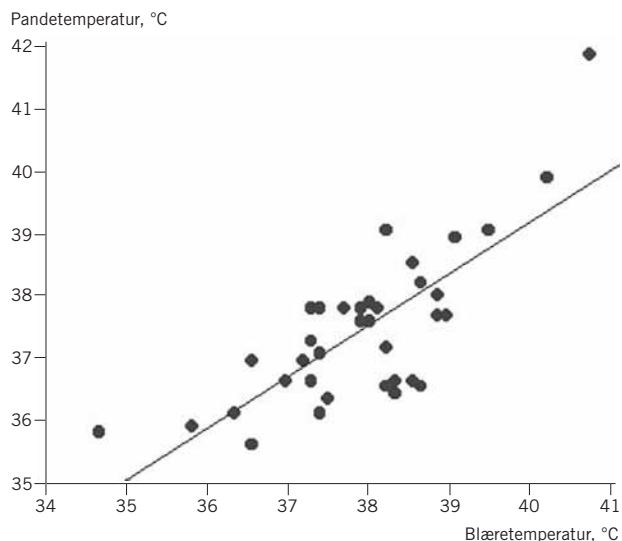


Fig. 3. Lineær regression mellem blæretemperatur og pandetemperatur ( $r=0,595$ ).

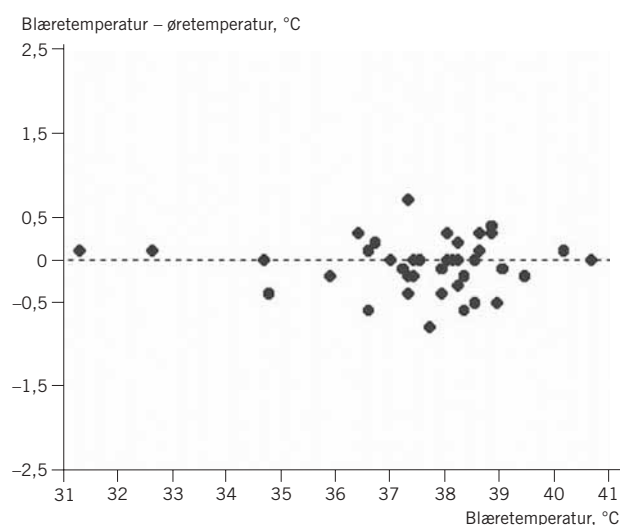


Fig. 2. Sammenhængen mellem blæretemperatur og differensen blæretemperatur - øretemperatur ( $p=0,19$ ).

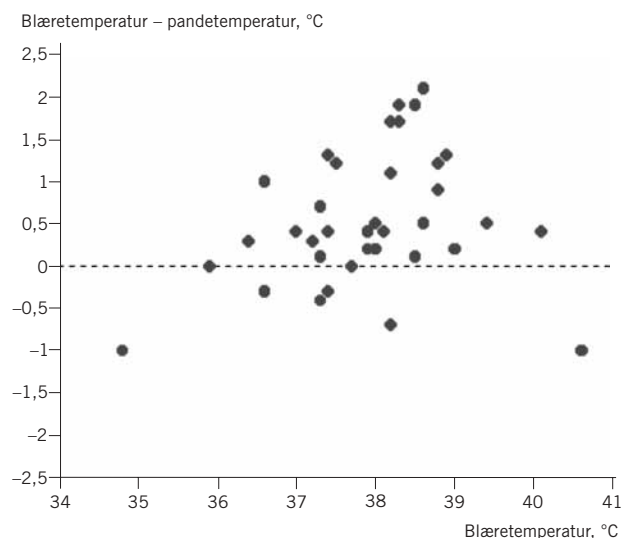


Fig. 4. Sammenhængen mellem blæretemperatur og differensen blæretemperatur - pandetemperatur ( $p=0,003$ ).

kunne erkendes visuelt, temperaturdatamaterialet består derfor af 40 patienter.

Blæretemperatur versus øretemperatur: I **Fig. 1** vises lineær regression mellem blære- og øretemperatur. Regressionskoefficient=0,971. I **Fig. 2** vises differensen blæretemperatur-øretemperatur, middelværdien var  $-0,065^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{SD}=0,3^{\circ}\text{C}$ , ved *one-sample-t*-test var  $p=0,19$ .

Blæretemperatur vs. pandetemperatur: I **Fig. 3** vises lineær regression mellem blære- og pandetemperatur. Regressionskoefficient=0,595. I **Fig. 4** vises differensen blæretemperatur-pandetemperatur, middelværdien var  $0,533^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{SD}=0,8^{\circ}\text{C}$ , ved *one-sample-t*-test var  $p=0,003$ . Det ses desuden, at man med pandetermometeret ikke kunne måle temperatu-

rer  $<35^{\circ}\text{C}$ . Tilfælde, hvor blæretemperaturen var  $<35^{\circ}\text{C}$ , er ikke taget med i disse beregninger.

Ved lineær regression fandtes ingen sammenhæng mellem blæretemperatur og leukocytal ( $r=0,004$ ). Der fandtes heller ingen sammenhæng mellem blæretemperatur og CRP ( $r=0,243$ ).

### Diskussion

Sammenligning af øretemperaturen og centraltemperaturen er gjort i talrige undersøgelser. I visse undersøgelser har man vist, at øretemperaturen ikke afspejler den centrale temperatur [4, 5]. I andre undersøgelser har man vist, at der er pålidelig sammenhæng mellem de to temperaturer. I disse undersø-

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

gelsel har man oftest brugt temperaturen i a. pulmonalis som sammenligning [9, 10]. I en nyere kommentar i *The Lancet* anføres, at det endnu ikke er klart, om øretemperatur er tilstrækkelig nøjagtig til at vurdere den centrale temperatur [11]. Der er næppe tvivl om, at nøjagtigheden afhænger af den omhyggelighed og rutine, hvormed målingerne udføres [10].

I nærværende undersøgelse har vi gjort os anstrengelser for at undgå fejlkilder: Patienterne blev otoskopet, og tilfælde med megen cerumen blev ikke medtaget i opgørelsen. Denne fremgangsmåde er muligvis ikke anvendelig alle steder, men på ressource-tunge afdelinger, som f.eks. intensivafsnit, burde det ikke være et problem.

Vi kunne i denne undersøgelse ikke finde nogen sammenhæng mellem den centrale temperatur og biokemiske indikatorer for infektion. Dette er ikke overraskende, da kritisk syge patienter har et påvirket immunapparat pga. deres grundsygdom, fremmedlegemer og medicinering [12]. Desuden er påvisning af en infektion hos disse patienter en kombination af flere observationer, hvoraf tilstedeværelsen af temperaturforhøjelse er vigtig, men ikke afgørende [13]. Vi konkluderer, at under optimale forhold er der god overensstemmelse mellem øretemperatur og blæretemperatur. Pandetemperatur vurderet ved anvendelse af Philips Sensor Touch er ikke et acceptabelt alternativ til blæretemperatur.

### Summary

Mette Joost & Henrik Guldager:

### Bladder temperature – versus tympanic membrane temperature and forehead skin temperature.

Ugeskr Læger 2003;165:2296-8.

**Introduction:** The purpose of the study was to compare three different methods of assessing the core temperature: by measuring the bladder temperature, the tympanic temperature, (Braun Thermoscan 3000) and the forehead skin temperature (Philips SensorTouch). Measuring of the bladder temperature and the tympanic temperature are wellknown methods whereas measuring of the forehead skin temperature by the use of Sensor Touch is a fairly new method by which the temperature at the warmest area of the forehead is measured.

**Material and methods:** Fortytwo randomly chosen adult patients who all had a bladder catheter with a thermometer and a normal urine output. The patients were admitted to an intensive care unit and none were intubated nasally. Otoscopy was performed prior to temperature measurement. The temperatures were measured almost simultaneously. At the same time a white blood cell count and the C-reactive-protein value was recorded.

**Results:** There was a good linear coherence between the bladder temperature and the tympanic temperature ( $r=0.97$ ). The linear coherence between the bladder temperature and the forehead skin temperature was poor ( $r=0.59$ ). We found a

mean deviation of  $0.07^{\circ}\text{C}$  and a standard deviation of  $0.3^{\circ}\text{C}$  of the difference between the bladder temperature and the tympanic temperature ( $p=0.19$ ). The mean of the difference between the bladder temperature and the forehead skin temperature was  $0.5^{\circ}\text{C}$  and a standard deviation of  $0.8^{\circ}\text{C}$  ( $p=0.0003$ ). Furthermore the forehead skin thermometer was not able to measure temperatures  $<35.0^{\circ}\text{C}$ . We found no statistically significant coherence between the core temperature and the white blood cell count or C-reactive-protein.

**Discussion:** Tympanic temperature was well coherent with bladder temperature – forehead skin temperature was poorly coherent with bladder temperature. By evaluating the core temperature in intensive care patients the tympanic temperature is a reliable alternative to the bladder temperature.

Reprints: *Mette Joost*, Anæstesi- og Operationsafdelingen, H:S Amager Hospital, DK-2300 København S.

Antaget den 7. marts 2003.

H:S Amager Hospital, Anæstesi- og Operationsafdelingen, Intensiv Afsnit.

### Litteratur

1. Bone ME, Feneck RO. Bladder temperature as an estimate of body temperature during cardiopulmonary bypass. *Anaesthesia* 1988;43:181-5.
2. Russell SH, Freeman JW. Comparison of bladder, oesophageal and pulmonary artery temperatures in major abdominal surgery. *Anaesthesia* 1996;51:338-40.
3. Nierman DM. Core temperature measurement in the intensive care unit. *Crit Care Med* 1991;19:818-23.
4. Gimbel HM, Philipsen JP. Øretemperaturmåling på en kirurgisk afdeling. *Ugeskr Læger* 1996;158:168-70.
5. Christensen PM, Christensen VB, Matzen LE. Evaluering af øretemperaturmåling på en geriatrisk afdeling. *Ugeskr Læger* 1997;160:5175-7.
6. Molnar GW, Read RC. Studies during open-heart surgery on special characteristics of rectal temperature. *J Appl Physiol* 1974;36:333-6.
7. Heidenreich T, Giuffre M. Postoperative temperature measurement. *Nurs Res* 1990;39:153-5.
8. Altman DG. *Practical statistics for medical research*. London: Chapman & Hall, 1991.
9. Giuliano KK, Scott SS, Elliot S et al. Temperature measurement in critically ill orally intubated adults: a comparison of pulmonary artery core, tympanic, and oral methods. *Crit Care Med* 1999;27:2188-93.
10. Amoateng-Adjepong Y, Del Mundo J, Manthous CA. Accuracy of an infrared tympanic thermometer. *Chest* 1999;115:1002-5.
11. Akinyinka OO. Infrared ear thermometry versus rectal thermometry in children. *Lancet* 2002;360:584.
12. Steinberg SM, Nichols RL. *Infectious disease*. I: Grenvik A, ed. Text book of critical care. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2000:647-59.
13. Wade E. Management strategies for ventilator-associated pneumonia. *Critical Connections* 2002;1:1,11.