

Infrarød temporal temperaturmåling

Sammendrag

Bakgrunn. I mange situasjoner er det ønskelig å unngå rektale temperaturmålinger. Det har vist seg at infrarød temperaturmåling i øret har lav sensitivitet for å oppdage feber. Vi prøvde derfor et nytt infrarødt termometer som beregner kjernetemperaturen via målinger av hud- og omgivelsestemperatur over a. temporalis superficialis.

Materiale og metoder. I to perioder i 2002 ble det fortløpende målt både digital rektaltemperatur og infrarød temporaltemperatur hos 164 intensivpasienter.

Resultater. Gjennomsnittlig forskjell mellom rektal- og temporalmåling var 0,3 °C. Feber definert som rektaltemperatur ≥ 38 °C var til stede hos 70 pasienter. Temporalmålingen fanget opp feber hos 33 av disse pasientene, det gav en sensitivitet på 53 % (95 % KI 41–65 %) og en spesifisitet på 96 % (95 % KI 90–99 %). Den positive prediktive verdi var 90 % (95 % KI 77–97 %) og den negative prediktive verdi 73 % (95 % KI 64–81 %).

Fortolkning. Resultatet er bedre enn ved tidligere infrarød øremåling, men muligheten for å få samme resultat som ved rektalmålt feber er for lav til at apparatet bør brukes til voksne intensivpasienter.

Engelsk sammendrag finnes i artikkelen på www.tidsskriftet.no

Interessekonflikter: Ingen

Knut Dybwik

Anestesi og Intensivavdelingen
Nordlandssykehuset

Erik Waage Nielsen

erikwn@fagmed.uit.no
Anestesi og Intensivavdelingen
Nordlandssykehuset
8092 Bodø
og
Universitetet i Tromsø

Digital temperaturmåling i rectum anses fortsatt som egnet for å oppdage feber hos intensivpasienter. Rektalmåling kan spre infeksjon (1), kan skade rektalslimhinnen, er kontraindisert etter rektalkirurgi, kan oppleves som ubehagelig og er ressurskrevende pga. snuing av pasient. Infrarød temperaturmåling i øret ble derfor hilst velkommen i 1990-årene, men bl.a. intensivavdelinger stilte spørsmål ved metoden (2). I 1997 uttalte Statens helsetilsyn at «i situasjoner der en nøyaktig måling av kroppstemperatur er klinisk avgjørende, anbefales at målingen gjøres med rektal elektronisk kontaktermometri» (3). Nylig er infrarød måling i temporalregionen introdusert. Apparatet, også kalt temporal-skanner, velger den høyeste verdi av flere tusen målinger per sekund som gjøres når det lille, håndholdte apparatet (fig 1) føres over temporalregionen. Proben skal ha kontakt med huden. Hos voksne foretas det også en kontrollmåling over processus mastoideus. Ideelt skal den høyeste verdi komme idet proben passerer a. temporalis superficialis, og apparatet kalkulerer en kjerne-temperatur ut fra omgivelsestemperatur og hudtemperaturen over arterien (4). Vi ønsket å teste apparatets evne til å oppdage feber.

Materiale og metoder

Voksne (≥ 18 år) pasienter ($n = 164$) fortløpende innlagt i intensivavdelingen fikk i to perioder i 2002 målt temperaturen med både et digitalt rektalt termometer (Terumo C402) og et infrarødt temporalt termometer (Exergen Temporal Scanner #TAT-4000). Målingene ble foretatt av sykepleiere etter praktisk undervisning i bruken, ved bruk av egen utarbeidet manual med fotografier plassert sammen med termometeret og ved å følge veiledningen i avdelingens prosedyrebok. Alle sykepleierne ved avdelingen deltok. Det er 50 stillingshjemler fordelt på ca. 60 personer, både svært erfarne spesialsykepleiere og nyutdannede offentlig godkjente sykepleiere. Verdiene ble lagt inn i regnearket Excel for beregninger og autofiltersøk.

Hovedbudskap

- Temporalt temperaturmål ligger 0,3 °C under rektalmåling
- Temporalt temperaturmål vil ikke avdekke rektalt målt feber hos én av fire voksne intensivpasienter

Fishers eksakte test med beregning av sensitivitet og spesifisitet ble gjort i InStat og Bland-Altman-plott i PRISM (begge Graph-Pad Software, CA, USA). Vi benyttet 5 % signifikansnivå og tosidige tester.

Resultater

I gjennomsnitt lå temporalmålingen 0,3 °C under temperaturen målt i rectum. Forskjellen mellom de to målemetodene er fremstilt i et Bland-Altman-plott i figur 2 (5). Ved feber definert som rektaltemperatur ≥ 38 °C ($n = 70$) oppdaget temporal-skanneren denne hos 33. Dette gav skanneren en sensitivitet for å oppdage feber på 53 % (95 % KI 41–65 %) og en spesifisitet på 96 % (95 % KI 90–99 %). Den positive prediktive verdi var 90 % (95 % KI 77–97 %) og den negative prediktive verdi 73 % (95 % KI 64–81 %). P-verdien var $< 0,0001$.

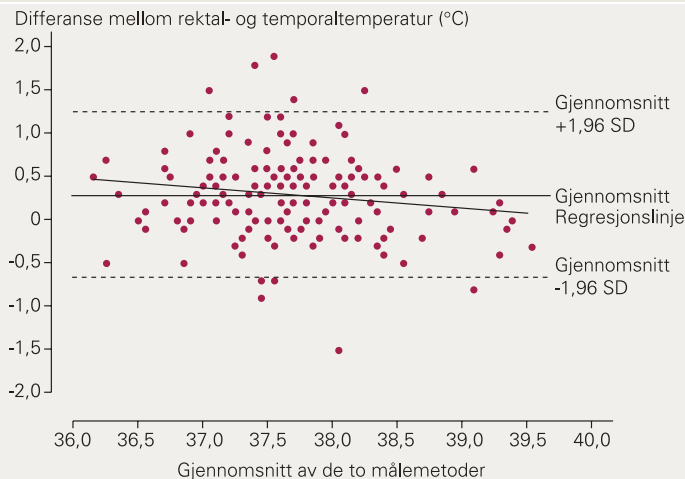
Diskusjon

Per Valle og medarbeidere fant at infrarød temperaturmåling i øret lå 0,5 °C under den rektalt målte. Måling med kvikksølvtermometer og elektronisk rektal temperaturmåling gav nesten likt resultat. Sensitiviteten for å oppdage feber med infrarød temperaturmåling i øret var bare 30 % (6). Våre funn ved bruk av infrarød temporalmåling er noe bedre, det var en sensitivitet på 53 %, dermed



Figur 1 Bruk av infrarødt temporalt temperaturmål

Figur 2



Sammenheng mellom gjennomsnittet av temperaturmålingene rektalt og temporalt (x-aksen) og differansen mellom rektal- og temporalmålingene (y-aksen). Fordelen med denne fremstillingen er nærmere beskrevet av Bland & Altman (5)

omtrent som øretemperaturstudien fra Akershus universitetssykehus (2), men dette betyr at bare vel halvparten av febrile pasienter fanges opp av temporalskanneren. En negativ prediktiv verdi på 73 % betyr at om lag hver fjerde voksne intensivpasient temporalskanneren sier er afebril faktisk har feber. På den annen side påviser temporalskanneren få falskt positive febertilstander.

Banitabeli & Bangstad fant til sammenlikning 71 % sensitivitet for å oppdage feber ved infrarød temperaturmåling i øret hos barn (7). Greenes og medarbeidere fant at temporalskanneren hadde 66 % sensitivitet for å oppdage rektalfeber ≥ 38 °C hos 308 barn under ett år (8). Suleman og medarbeidere fant imidlertid dårlig samsvar mellom infrarød temporal temperaturmåling og temperaturmålinger i både blære og a. pulmonalis hos barn og voksne i hjerte-lunge-maskin (9). Også i denne studien var det best sensitivitet (84 %) for å oppdage feber ($\geq 37,8$ °C) hos barn. Hos voksne (n = 30) lå temporal-målingene i gjennomsnitt 1,3 °C under temperaturen i pulmonalis, og sensitiviteten for å oppdage feber var 0 % (9).

Hvorfor synes det å være bedre samsvar mellom kjernetemperatur og infrarød temporal måling hos barn? Suleman og medarbeidere stilte spørsmålet om den relativt tykkere huden hos voksne isolerte a. temporalis, om tykkere kranium og muskler holdt bedre på hjernevarmen, som hos små barn trolig bidrar til hudtemperaturen i temporalregionen, om aterosklerotiske forandringer i a. temporalis hos eldre reduserer blodgjennomstrømmingen og endelig om større katekolaminkonsentrasjoner hos voksne gir kutan vasokonstriksjon og lavere temperatur (9). Man kan også tenke seg at variasjoner i det anatomiske forløpet til a. temporalis superficialis kan spille en rolle (10). Dette vil i større grad gjelde voksne, hvor hår kan komme mellom proben

og arterien dersom proben føres så kranialt som anbefalt av produsenten.

Konklusjon

Den viktigste oppgaven til et temperaturmål er å oppdage feber. Dersom rektalmåling fortsatt skal være gullstandard, har infrarød måling over temporalregionen for lav sensitivitet (53 %) for å oppdage feber hos voksne i en intensivavdeling.

Litteratur

1. McAllister TA, Roud JA, Marshall A, Holland BM, Turner TL. Outbreak of Salmonella eimsbuettel in newborn infants spread by rectal thermometers. *Lancet* 1986; 1: 1262-4.
2. Stavem K, Saxholm H, Smith-Erichsen N. Accuracy of infrared ear thermometry in adult patients. *Intensive Care Med* 1997; 23: 100-5.
3. Haugtomt H. Er øregangstermometer pålitelige nok? *Melderevyn (Statens helsetilsyn)* 1998; 5 (nr. 3): 2.
4. Pompei M. Temperature assessment via the temporal artery: validation of a new method. Information by chief scientist at Exergen Corporation. <http://www.exergen.com/medical/PDFs/tempassess.pdf>, 1-41 (26.9.1999).
5. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986; 1: 307-10.
6. Valle PC, Kildahl-Andersen O, Steinvoll K. Infrarød tympanisk termometri sammenliknet med bruk av kvikksølvtermometer. *Tidsskr Nor Lægeforen* 2000; 120: 15-7.
7. Banitalebi H, Bangstad H-J. Måling av feber hos barn – er metoden infrarød tympanisk øremåling god nok? *Tidsskr Nor Lægeforen* 2002; 122: 2700-1.
8. Greenes DS, Fleisher GR. Accuracy of a non-invasive temporal artery thermometer for use in infants. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2001; 155: 376-81.
9. Suleman MI, Doufas AG, Akca O, Ducharme M, Sessler DI. Insufficiency in a new temporal-artery thermometer for adult and pediatric patients. *Anesth Analg* 2002; 95: 67-71.
10. Bergmann RA, Afifi AK, Miyauchi R. Illustrated encyclopedia of human anatomic variation: Opus II: Cardiovascular system: arteries: head, neck, and thorax. Virtual Hospital. University of Iowa Health Care. <http://www.vh.org/adult/provider/anatomy/AnatomicVariants/Cardiovascular/Text/Arteries/TemporalSuperficial.html> (1.6.2002).