

Temperatuurmeting bij volwassenen: met de trommelvliesinfraroodmeter en de rectale digitale meter even goede resultaten op de afdeling Interne Geneeskunde

C.T.POSTMA, J.WAHJUDI, J.A.T.M.KAMPS, TH.DE BOO EN J.W.M.VAN DER MEER

De lichaamstemperatuur wordt aan het ziekbed veelvuldig gemeten. Dit kan oraal, axillair of rectaal worden gedaan. Van deze 3 is de rectale meting de betrouwbaarste.¹ Dit is echter voor zowel de patiënt als de verpleging een onaangename en ook onhygiënische aangelegenheid. Bovendien is er kans op rectale slijmvlieslaesies.

Tegenwoordig worden voor rectale meting overwegend elektronische digitale meters gebruikt. Deze meten gedurende 45 s na het inbrengen om de 2 s de temperatuur. Uit de verkregen curve van de temperatuurveranderingen die zo ontstaat, wordt de evenwichtstemperatuur voorspeld die zou zijn ontstaan als er 7 min was doorgemeten tot zich een evenwicht had ingesteld tussen de temperatuur van het rectum en de thermometer.² Deze extrapolatie gebeurt met behulp van standaardcurven in het geheugen van het apparaat. Deze rectale digitale meetmethode vergt in vergelijking met het gebruik van de vroegere kwikthermometers weinig tijd en bovendien is het apparaat vrij stevig omdat er geen kwik en glas meer bij nodig zijn; om deze redenen werd in vele ziekenhuizen deze rectale meting als de standaardtemperatuurmeting ingevoerd. Deze methode blijft echter tijdrovend en onaangenaam.

Met de ontwikkeling van de infraroodmeter die geplaatst in de uitwendige gehoorgang de lichaamstemperatuur meet, wordt een aantal van de resterende bezwaren van de rectale meetmethode weggenomen (figuur 1). De meting vergt nog minder tijd en is nauwelijks belastend voor de patiënt, terwijl het ook voor de verpleging een elegantere methode is dan de rectale meting. In een aantal klinische onderzoeken werd de waarde van de trommelvliesinfraroodthermometers bepaald. De resultaten van deze vergelijkingen van de rectale digitale metingen en de trommelvliesinfraroodmetingen werden weergegeven als de verschillen en de correlaties.³⁻⁵

De correlatie tussen uitkomsten zegt wel iets over hun onderlinge relatie, maar geeft geen inzicht in de overeenkomsten van de meetmethoden en dus ook niet of de ene methode kan worden vervangen door de andere.⁶ De methode waarbij de verschillen tussen twee meetmethoden worden uitgezet tegen hun gemiddelden en waarbij wordt vastgesteld wat de zogenaamde grenzen van overeenkomst zijn (het gemiddelde verschil plus of

Zie ook de artikelen op bl. 924, 938, 954 en 957.

SAMENVATTING

Doel. Onderzoeken of de trommelvliesinfraroodthermometer in de klinische praktijk temperatuurwaarden geeft die zodanig overeenkomen met die van de rectale digitale thermometer dat de eerste de tweede kan vervangen.

Opzet. Prospectief vergelijkend onderzoek.

Plaats. Academisch Ziekenhuis, Nijmegen.

Methode. Bij 104 patiënten opgenomen op de afdeling Interne Geneeskunde werd, binnen 10 min, via beide methoden de lichaamstemperatuur gemeten. Dit werd op 2 opeenvolgende dagen gedaan, respectievelijk de 1e en de 2e vergelijkende meting. De verschillen tussen de 2 metingen werden afgezet tegen hun gemiddelde en vervolgens werd nagegaan waar de grenzen van overeenstemming lagen (het gemiddelde verschil plus of min 2 standaarddeviaties). Met elk van beide meters werden ook duplometingen verricht om de reproduceerbaarheid te onderzoeken.

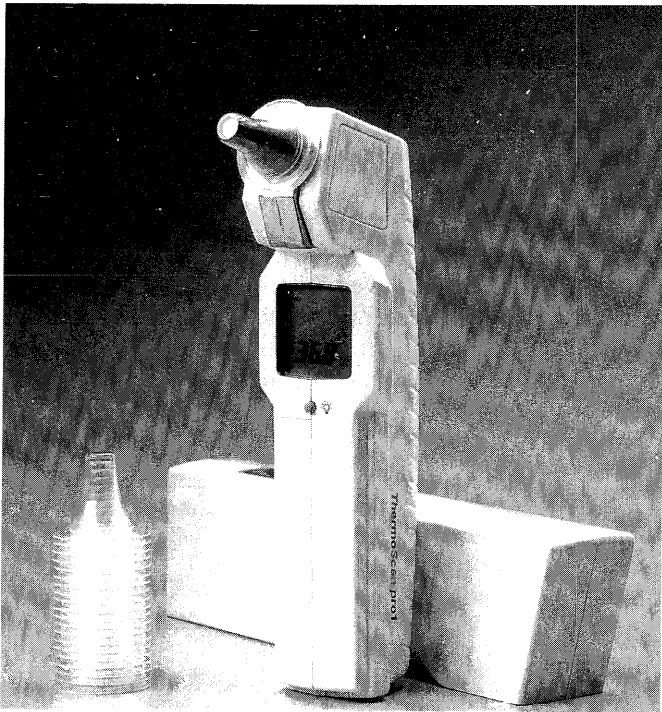
Resultaten. Het gemiddelde verschil tussen de 2 meetmethoden bij de 1e meting was $0,15^{\circ}\text{C}$ (SD: 0,56), bij de 2e meting was dit $0,07^{\circ}\text{C}$ (0,52). De grenzen van overeenstemming bedroegen respectievelijk $1,27$ en $-0,97^{\circ}\text{C}$ voor de 1e vergelijkende meting en $1,13$ en $-0,99^{\circ}\text{C}$ voor de 2e vergelijkende meting. Bij de duplometingen was het gemiddelde verschil tussen de 1e en de 2e meting $0,02^{\circ}\text{C}$ (0,19) bij de rectale meting en $0,09^{\circ}\text{C}$ (0,23) bij de trommelvliesmeting. De patiënten beoordeelden de trommelvliesmeting als minder pijnlijk en minder onaangenaam dan de rectale meting (beide $p < 0,01$). De gemiddelde tijd nodig voor de meting was bij de trommelvliesmeting (8 s) 10 keer zo kort als bij de rectale meting (79 s).

Conclusie. De temperatuurwaarden gemeten met de trommelvliesinfraroodthermometer komen redelijk tot goed overeen met die van de rectale digitale thermometer, zodat de beide methoden uitwisselbaar zijn. De patiënten spraken een duidelijke voorkeur uit voor temperatuurmeting met de trommelvliesinfraroodthermometer, die bovendien ook nog minder tijd vergde.

min 2 standaarddeviaties), is een inzichtelijke en betrouwbare methode om twee biologische meetsystemen te vergelijken.⁶ Deze methode is betrouwbaar omdat men geen werkelijke gouden standaard meet en het gemiddelde van de twee verschillende meetmethoden in dat geval als zodanig kan worden beschouwd.⁶

De trommelvliesinfraroodmeting leek ons in principe zeer geschikt voor klinisch gebruik, maar om genoemde redenen ontbreken voldoende gegevens om een oordeel te kunnen vormen over de vervanging van de rectale digitale meter door de infraroodmeter. Ook zijn er geen onderzoeken gepubliceerd over de vergelijking van de beide meetmethoden bij een gemiddelde ziekenhuispopulatie op een afdeling voor interne geneeskunde.

Academisch Ziekenhuis, Postbus 9101, 6500 HB Nijmegen.
Afd. Algemeen Interne Geneeskunde: dr.C.T.Postma en prof.dr. J.W.M.van der Meer, internisten; J.Wahjudi, assistent-geneeskundige; J.A.T.M.Kamps, hoofdverpleegkundige.
Afd. Medische Informatiekunde, Epidemiologie en Statistiek: ir.Th.de Boo, statisticus.
Correspondentie-adres: dr.C.T.Postma.



FIGUUR 1. Trommelvliesinfraroodmeter met vervangbare lenskapjes.

Wij hebben daarom bij onze patiënten onderzocht of de beide thermometers overeenkomstige resultaten geven en of de trommelvliesinfraroodmeter de rectale digitale thermometer kan vervangen.

PATIËNTEN EN METHODEN

Het onderzoek werd verricht bij 104 patiënten die waren opgenomen op de afdeling Interne Geneeskunde. Bij deze patiënten werd, binnen 10 min, zowel met de digitale meter rectaal als in de uitwendige gehoorgang met de infraroodmeter de temperatuur gemeten. Dit werd op 2 opeenvolgende dagen bij iedere patiënt gedaan, zodat er van iedere patiënt 2 series metingen waren, de 1e genomen op de 1e dag en de 2e op de 2e dag.

Voor de metingen werden standaard rectale digitale en trommelvliesinfraroodmeters gebruikt. Aangezien deze apparaten onder normale omstandigheden niet worden gekalibreerd nadat ze door de producent worden afgeleverd voor gebruik in de kliniek hebben wij dat ook niet gedaan. Gebruikt werden de rectale digitale thermometer van Terumo Corporation, Carlsbad, Calif., USA en de trommelvliesinfraroodthermometer FirstTemp Genius 3000A van Intelligent Medical Systems, Carlsbad, Calif., USA. De rectale digitale thermometer meet op $0,1^{\circ}\text{C}$ nauwkeurig met een meetbereik van $32,0$ tot $42,0^{\circ}\text{C}$. De meetduur bedraagt minstens 45 s. Het apparaat geeft met een pieptoon aan dat de meting is voltooid en wordt door middel van een inwendige schakelaar in- en uitgeschakeld bij het uitnemen uit en terugplaatsen in de houder. Volgens opgave van de fabrikant meet de Genius trommelvliesmeter op $0,04^{\circ}\text{C}$ nauwkeurig. Het meetgedeelte wordt, omhuld met een dopje voor éénmalig gebruik, ingebracht in de uitwendige gehoorgang. Het trommelvlies kan niet geraakt wor-

den aangezien het meetgedeelte niet ver genoeg in de gehoorgang kan doordringen door de omvang van het plastic dopje. Het apparaat werkt op batterijen en wordt eveneens aan- en uitgeschakeld bij het uitnemen uit en terugplaatsen in de houder. De trommelvliesinfraroodmeter berekent de temperatuur als een functie van de hoeveelheid door het trommelvlies afgegeven infraroodstraling.⁷

Voor het bepalen van de mate van overeenkomst tussen de 2 meetmethoden hebben wij de berekeningswijze toegepast zoals beschreven door Bland en Altman.⁶ Hierbij wordt het gemiddelde van 2 metingen met de verschillende thermometers bepaald en vervolgens wordt het verschil tussen de 2 metingen berekend en dit verschil wordt uitgezet tegen het gemiddelde van de 2 metingen.⁶ Dit wordt gedaan voor alle metingen die met beide apparaten zijn verricht. Vervolgens worden de grenzen van overeenstemming bepaald; dit zijn de grenzen waarbinnen normaal gesproken 95% van de verschillen tussen de 2 metingen ligt. Deze grenzen worden bepaald door het gemiddelde verschil plus en min 2 standaarddeviaties.⁶ Indien deze grenzen klinisch acceptabel zijn, kunnen de uitkomsten van de 2 meetmethoden als overeenkomstig worden beschouwd.

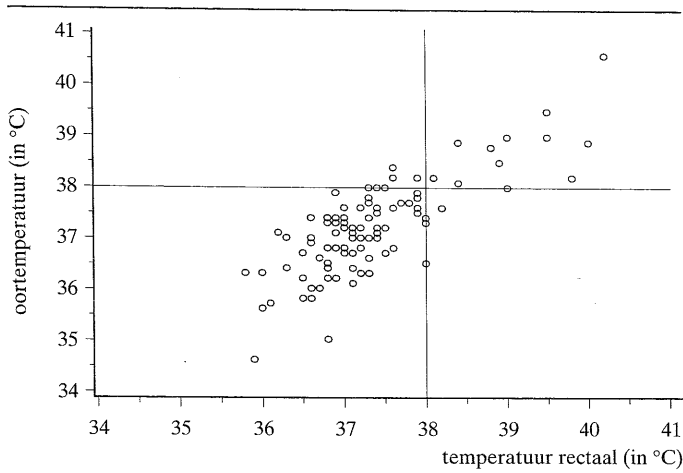
Reproduceerbaarheid. Dezelfde methode werd gebruikt om de reproduceerbaarheid te onderzoeken. Immers, als de reproduceerbaarheid erg slecht is, kan er ook geen overeenkomst tussen 2 verschillende meetmethoden worden gevonden. Om de reproduceerbaarheid te beoordelen werden bij 2 maal 20 andere patiënten 2 metingen direct na elkaar verricht bij 1 patiënt, óf met de rectale digitale meter óf met de trommelvliesinfraroodmeter.

Patiëntervaringen. Voor het beoordelen van de ervaringen van de patiënten werd hun na afloop van de verschillende metingen gevraagd aan te geven op een 5-puntsschaal hoeveel pijn de meting had gedaan waarbij 1 veel pijn betekende en 5 geen pijn, of zij de meting met de rectale of trommelvliesmeter zeer onaangenaam (1) tot niet onaangenaam (5) hadden gevonden en aan welke methode zij de voorkeur gaven. Ook werd de voor de metingen benodigde tijd vastgelegd.

RESULTATEN

Het onderzoek werd uitgevoerd bij 104 patiënten die om uiteenlopende redenen waren opgenomen op de afdeling Interne Geneeskunde. Het betrof 48 mannen en 56 vrouwen, met een gemiddelde leeftijd van 55,5 jaar (SD: 18,1).

Het gemiddelde verschil tussen de temperaturen gemeten met de 2 verschillende thermometers in de hele groep bij de 1e meting was $0,15^{\circ}\text{C}$ (0,56), bij de 2e meting was dit $0,07^{\circ}\text{C}$ (0,52); gemiddeld was de rectale temperatuur hoger. De resultaten van de 1e meting zijn weergegeven in figuur 2. De resultaten van enkele subgroepen werden apart bestudeerd. Bij patiënten ouder dan 60 jaar werden bij de 1e meting verschillen van $0,10^{\circ}\text{C}$ (0,47) gezien; bij patiënten jonger dan 60 jaar was dit $0,19^{\circ}\text{C}$ (0,61). Bij de 2e meting was dat gemiddeld $0,09^{\circ}\text{C}$ (0,48) bij de patiënten ouder dan 60 jaar en



FIGUUR 2. De resultaten van de meting van de lichaamstemperatuur, gemeten met de digitale rectale thermometer, vergeleken met die van de trommelvliesinfraroodmeter (bij de 1e van 2 metingen). Door lijnen op 38°C op de horizontale en de verticale as zijn tevens 4 velden gecreëerd zodat de gegevens ook als een 2 × 2-tabel zijn te lezen.

0,06°C (0,57) bij de patiënten jonger dan 60 jaar. Deze verschillen waren statistisch niet significant.

Vervolgens werd gekeken of er bij temperaturen onder en boven de 38°C afwijkende verschillen zouden zijn opgetreden, hetgeen niet het geval was. Bij de 1e meting was het verschil 0,09°C (0,53) en bij de 2e toonden de resultaten bij patiënten met een rectale temperatuur van minder dan 38°C bij de 1e meting een gemiddeld verschil tussen de rectale en de trommelvliesmeting van 0,08°C (0,49). Bij de metingen bij de patiënten met een temperatuur boven de 38°C was dit gemiddelde verschil 0,01°C (0,72).

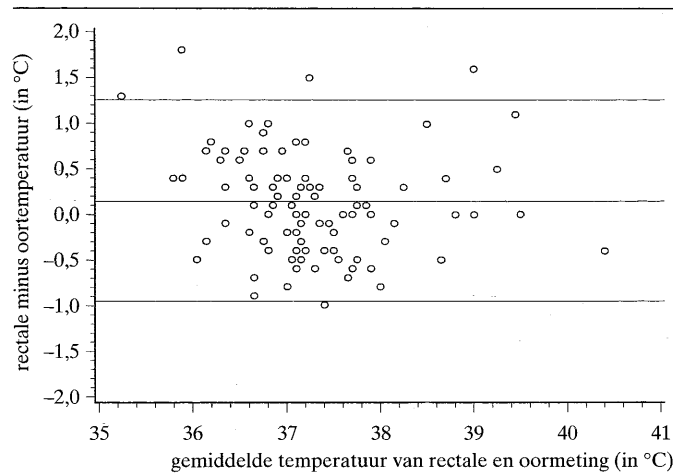
Tien keer was er bij de 1e meting een verschil in uitkomst van 1°C of hoger (zie figuur 2). Bij de 2e meting bij dezelfde patiënten waren de temperatuurverschillen bij 7 minder dan 0,5°C. Bij de 2e meting waren er 8 keer temperatuurverschillen van meer dan 1°C. Bij 3 van deze patiënten was er bij de 1e meting ook een verschil van meer dan 1,0°C waargenomen, de temperaturen bij de ene patiënt op de 1e dag waren 36,8°C rectaal en 35,0°C aan het trommelvlies gemeten en op de 2e dag respectievelijk 36,8 en 35,5°C. Bij de tweede patiënt waren de temperaturen op de 1e dag 39,8°C rectaal en 38,2°C aan het trommelvlies gemeten en op de 2e dag respectievelijk 37,8 en 39,3°C. Bij de derde patiënt werd op de 1e dag 37,3°C rectaal en 36,3°C aan het trommelvlies gemeten en op de 2e dag respectievelijk 37,8 en 36,4°C.

Om een objectieve schatting te maken van de overeenkomst in de temperaturen gemeten met de 2 verschillende meters hebben wij de verschillen tussen de 2 meetmethoden uitgezet tegen hun gemiddelde, van zowel de 1e (figuur 3) als de 2e meting (figuur 4). De grenzen van overeenstemming bedroegen respectievelijk 1,27 en -0,97°C voor de 1e vergelijkende meting en 1,13 en -0,99°C voor de 2e vergelijkende meting.

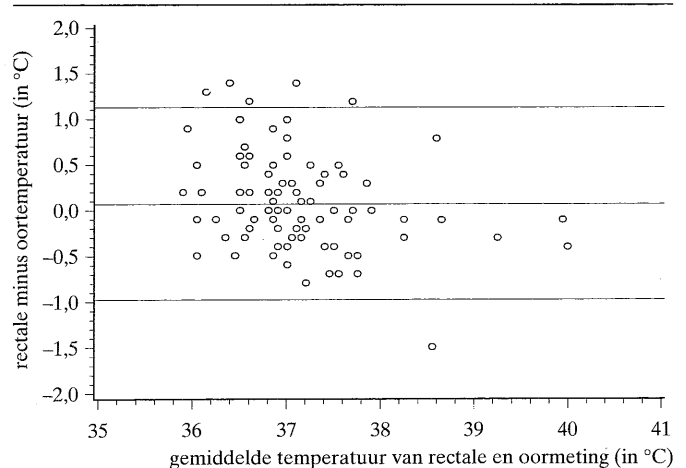
Reproduceerbaarheid. Het gemiddelde verschil tussen de 1e meting minus de 2e meting bij de rectale duplo-

meting was -0,02°C (0,19) en de overeenstemmingsgrenzen waren 0,36 en -0,40°C (figuur 5). De gemiddelde duplofout was 0,13°C en de gemiddelde variatiecoëfficiënt 0,3%. Bij de trommelvliesmeting was het gemiddelde verschil tussen de 1e en de 2e meting -0,09°C (0,23) en de overeenstemmingsgrenzen waren 0,37 en -0,55°C (figuur 6). De gemiddelde duplofout was 0,17°C en de gemiddelde variatiecoëfficiënt 0,4%.

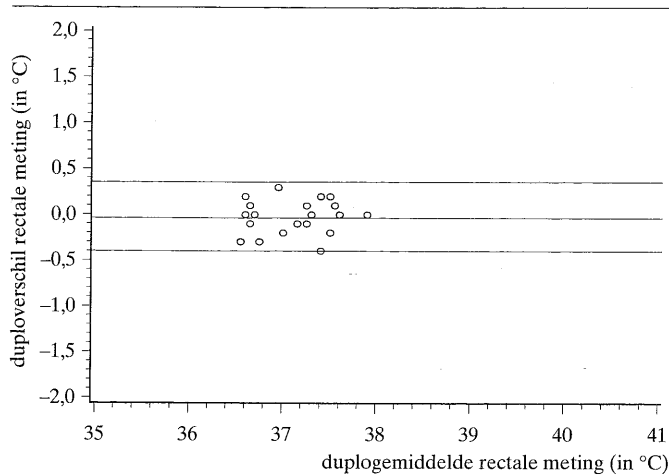
Patiëntervaringen. Van de 49 patiënten die deze vraag hadden beantwoord, gaven 44 (90%) de voorkeur aan het meten van de temperatuur met de trommelvliesmeter (tabel). De patiënten hadden statistisch significant minder pijn en onaangenaamheid ervaren bij de metin-



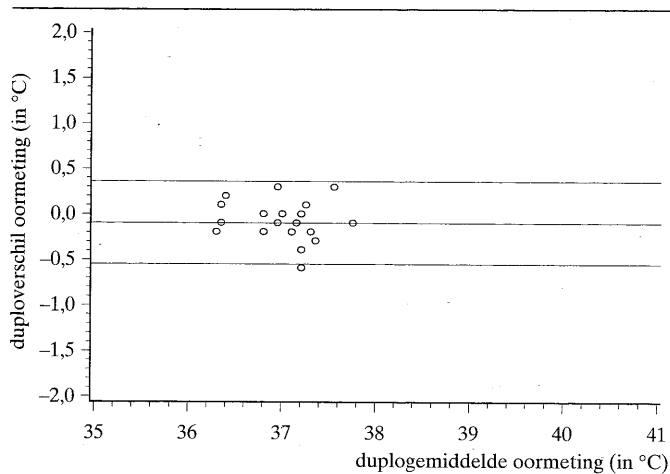
FIGUUR 3. Gemiddelde uitgezet tegen het verschil van de trommelvliesinfraroodmeter en de rectale digitale thermometer zoals gemeten bij de patiënten bij de 1e van 2 metingen. De middelste horizontale lijn geeft het gemiddelde verschil weer; de bovenste en onderste horizontale lijnen geven de grenzen van overeenstemming aan waarbinnen 95% van de verschillen tussen de 2 metingen liggen.



FIGUUR 4. Gemiddelde uitgezet tegen het verschil van de trommelvliesinfraroodmeter en de rectale digitale thermometer zoals gemeten bij de patiënten bij de 2e van 2 metingen. De middelste horizontale lijn geeft het gemiddelde verschil weer; de bovenste en onderste horizontale lijnen geven de grenzen van overeenstemming aan waarbinnen 95% van de verschillen tussen de 2 metingen liggen.



FIGUUR 5. Gemiddelde van de duplo-metingen met de rectale digitale thermometer uitgezet tegen het verschil van de duplo-metingen, bij de 2e duplo-meting. De middelste horizontale lijn geeft het gemiddelde verschil weer; de bovenste en onderste lijnen geven de grenzen van overeenstemming aan waarbinnen 95% van de verschillen tussen de 2 metingen liggen.



FIGUUR 6. Gemiddelde van de duplo-meting met de trommelvliesinfraroodthermometer uitgezet tegen het verschil van de duplo-meting bij de 1e van de 2 duplo-metingen. De middelste horizontale lijn geeft het gemiddelde verschil weer; de bovenste en onderste horizontale lijnen geven de grenzen van overeenstemming aan waarbinnen 95% van de verschillen tussen de 2 metingen liggen.

gen met de trommelvliesmeter (zie de tabel). De gemiddelde tijd nodig voor de trommelvliesmeting was 8 s (10). Voor de rectale meting was dit 79 s (46) (zie de tabel).

BESCHOUWING

Een belangrijke verandering in het principe van het meten van de lichaamstemperatuur kwam met de ontwikkeling van de elektronische digitale thermometer. Enkele grote voordelen van deze meters boven de klassieke kwikthermometers zijn: de meetsnelheid, het niet meer hoeven toepassen van kwik en glas en de steviger constructie die hierdoor mogelijk werd. Het gebruik van de rectale digitale meters heeft een grote vlucht geno-

men en deze meters worden in ons land op ruime schaal gebruikt.

Bij de trommelvliesinfraroodmeter wordt de temperatuur bepaald op basis van de hoeveelheid uit het trommelvlies komende infraroodstraling. Er is dus een directe meting van de temperatuur. De metingen zijn snel en accuraat en er is weinig kans op letsels.²⁻⁵

In het hier beschreven onderzoek, waarbij de resultaten van de temperatuurmetingen met de rectale digitale meter en de trommelvliesinfraroodmeter werden vergeleken, bleken de gemiddelde verschillen ongeveer in het gebied van de door de fabrikanten opgegeven nauwkeurigheid van het meetbereik van de beide onderzochte thermometers te liggen. De grenzen van overeenstemming waarbinnen 95% van de verschillen tussen de 2 thermometers lagen, waren zodanig dat de 2 methoden als overeenkomstig kunnen worden beschouwd, zeker als in de beoordeling wordt betrokken dat de gebieden van overeenstemming voor de duplo-metingen (2 metingen met dezelfde thermometer) ongeveer eenderde waren van die van de vergelijking tussen de 2 meetmethoden.

Enkele malen werden verschillen tussen de beide metingen gevonden van groter dan 1,0°C. Deze grote verschillen zijn niet geheel te verklaren. Van patiëntgebonden factoren lijkt hier in eerste instantie zeker niet alleen sprake omdat hetzelfde verschil bij de herhaalde meting bij 7 patiënten niet opnieuw optrad. Om dezelfde redenen lijkt er ook geen grond om een systematische fout als verklaring te veronderstellen. Ook trad het verschil op bij verschillende temperaturen, dus aanwijzingen voor een temperatuurgebonden fenomeen zijn er evenmin. Dat er verschillen tussen de temperatuur van het rectum en die van het trommelvlies kunnen bestaan, is duidelijk als wij bedenken dat de trommelvlies temperatuur een weerspiegeling is van de kerntemperatuur, terwijl de rectumtemperatuur een weerspiegeling is van een meer perifere temperatuur. De rectumtemperatuur kan dan ook zowel wat betreft hogere als lagere temperaturen ten opzichte van de kerntemperatuur als het ware najijlen.³⁻¹¹ Hierdoor kunnen wellicht enkele van de grotere verschillen worden verklaard.

Resultaten met rectale digitale meting en trommelvliesinfraroodmeting van lichaamstemperatuur bij 104 patiënten opgenomen op de afdeling Interne Geneeskunde

	gemiddelde (SD; uitersten)		p*
	rectale meting	oormeting	
pijn†	3,9 (1,22; 1-5)	4,9 (0,2; 4-5)	< 0,01
ervaring‡	3,2 (1,25; 1-5)	4,9 (0,4; 3-5)	< 0,01
tijd (in s)	79 (46; 30-241)	8 (10; 2-62)	< 0,01
voorkeur§	n = 2 (4%)	n = 44 (90%)	

*P-waarde voor het verschil tussen de gemiddelden, berekend met de rangtekentoeets voor gepaarde waarnemingen.

†Uitgedrukt op een 5-puntsschaal waarbij 1 veel pijn betekent en 5 geen pijn.

‡Uitgedrukt op een 5-puntsschaal, waarbij 1 betekent zeer onaangenaam en 5 niet onaangenaam.

§n = 49; 3 patiënten (6%) hadden geen voorkeur.

Een andere verklaring kan zijn dat er meetfouten zijn gemaakt doordat bijvoorbeeld de meters niet juist zijn ingebracht. Deze uitschieters illustreren dat de metingen met de nodige zorgvuldigheid moeten worden verricht.

De patiënten gaven duidelijk de voorkeur aan het meten met de trommelvliesmeter en de verpleegkundigen ook (onder de laatsten werd overigens geen systematisch onderzoek gedaan). De methode vergt weinig tijd en is in vergelijking met de rectale meter duidelijk minder belastend. Indien alle kosten van gebruik van de rectale digitale thermometers (zoals gebruik van alcohol, plastic hoesjes en vervangende meters) worden berekend, komen wij voor beide methoden ongeveer even duur uit. Indien arbeidstijd wordt meegewogen, zou de infraroodmeting wellicht goedkoper kunnen zijn.

CONCLUSIE

In de door ons onderzochte populatie bleek de trommelvliesinfraroodmeter de lichaamstemperatuur even goed weer te geven als de rectale digitale meter. De trommelvliesmeting heeft als voordelen de snelheid van de meting en de patiëntvriendelijkheid. In de klinische praktijk kan voor het meten van de lichaamstemperatuur de trommelvliesinfraroodthermometer de rectale digitale thermometer vervangen.

ABSTRACT

Measurement of the body temperature of adults by the rectal digital thermometer and the infrared tympanic thermometer: equally good results in the department of internal diseases

Objective. To examine whether, in clinical practice, the infrared tympanic thermometer shows temperature readings similar to those obtained with the rectal digital thermometer, so that the former can replace the latter.

Design. Prospective comparative study.

Setting. Academic Hospital, Nijmegen, the Netherlands.

Method. In 104 patients admitted to the department of medicine, body temperature was measured by both methods within approximately ten minutes. This was done on two successive days. The measurements were then analysed by plotting the difference between two measurements against their mean. Then the limits of agreement, which are the mean of the differences between the two measurements plus and minus 2 standard deviations, were determined. With both thermometers also duplicate measurements were made to study the repeatability.

Results. The mean difference between the 2 methods in the first measurement was 0.15°C (SD: 0.56), in the second measurement it was 0.07°C (0.52). The limits of agreement were 1.27°C and -0.97°C for the first comparisons and 1.13°C and -0.99°C for the second comparisons. In the duplicate measurements, the mean difference between the first and the second measurement was 0.02°C (0.19) in the rectal measurement, and 0.09°C (0.23) in the tympanic measurement. The patients found the tympanic measurements significantly less painful and unpleasant than the rectal measurement. The mean time needed for the tympanic measurements (8 s) was ten times less than for the rectal measurements (79 s).

Conclusion. The results of this study show good agreement between the infrared tympanic thermometer and the rectal digital thermometer so that they may be regarded as interchangeable. The patients had a clear preference for the tympanic thermometer, which also took less time.

LITERATUUR

- 1 Slot A. Verschillen tussen orale, axillaire en rectale temperatuurmeting in het traject 36,5-40,5°C. Ned Tijdschr Geneesk 1984;128:1983-5.
- 2 Terumo digital clinical thermometer. Product manual. Carlsbad, Calif.: Terumo Corporation, 1984.
- 3 Shinozaki T, Deane R, Perkins FM. Infrared tympanic thermometer: evaluation of a new clinical thermometer. Crit Care Med 1988; 16:148-50.
- 4 Klein DG, Mitchell C, Petrinc A, Monroe MK, Oblak M, Ross B. A comparison of pulmonary artery, rectal, and tympanic membrane temperature measurement in the ICU. Heart Lung 1993;22:435-41.
- 5 Green MM, Danzl DF, Praszker H. Infrared tympanic thermography in the emergency department. J Emerg Med 1989;7:437-40.
- 6 Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. Lancet 1986;i:307-10.
- 7 Edge G, Morgan M. The genius infrared tympanic thermometer. An evaluation for clinical use. Anaesthesia 1993;48:604-7.
- 8 Benzinger M. Tympanic thermometry in surgery and anaesthesia. JAMA 1969;209:1207-11.
- 9 Bone ME, Feneck RO. Bladder temperature as an estimate of body temperature during cardiopulmonary bypass. Anaesthesia 1988;43: 181-5.
- 10 Dickson JA, McKenzie A, McLeod K. Temperature gradients in pigs during whole-body hyperthermia at 42 degrees C. J Appl Physiol 1979;47:712-7.
- 11 Molnar GW, Read RC. Studies during open-heart surgery on the special characteristics of rectal temperature. J Appl Physiol 1974; 36:333-6.

Aanvaard op 17 januari 1996

Bladvulling

'Le criminel malgré lui'

De somnabule persoon kan, buiten zijn weten, tot verkeerde en misdadige handelingen, tot moord en giftmoord gebracht worden. In zulke gevallen, is de dader van het materiële feit niet verantwoordelijk daar hij niet met vrijen wil gehandeld heeft; de ware dader die gezocht en gestraft moet worden is hij die de suggestie heeft gegeven.

Rapporteur licht deze stelling toe met tal van experimenten en aanhalingen uit rechtsgedingen. De meeste dezer vonden reeds plaats in zijn werken: *De la suggestion hypnotique, dan ses rapports avec le droit civil et le droit criminel* 1884, en *De la suggestion et du somnambulisme, dans leurs rapports avec la jurisprudence et la médecine légale* 1889. [. . .]

Discussie. Niemand, heeft men gezegd, doet een misdaad als hij er geen aanleg toe of er geen belang bij heeft. Als men elks geweten aan een nauwkeurig onderzoek vermocht te onderwerpen dan zou het blijken dat bij vele mensen lage instinkten voorheerschen en bij hen voorbeschiktheid bestaat tot het verrichten van misdaden. Het is buiten kijf dat de suggestie bij machte is die instinkten, als ze sluimeren, wakker te schudden. Stellig zou men in bepaalde gevallen aldus misdadigers kunnen kweeken. De latente dispositie is dikwijls, is meestal de vrucht van de opvoeding. Spreker waarschuwt tegen het gevaar dat gelegen is in het lichtvaardig doen van dergelijke experimenten. Men meent soms op een moreel gezond mensch in te werken, terwijl men inderdaad zich hierin deerlijk vergist. Ook de openbare voorstellingen van hypnotisme door kwakzalvers gegeven veroordeelt hij. Hij ziet daarin gevaar, omdat zij bij machte zijn om de bij sommigen der toeschouwers sluimerende kwade neiging tot misdaden tot ontwikkeling te brengen.

(Particuliere Correspondentie. Ned Tijdschr Geneesk 1897; 41II:663.)