
De oorthermometer: geen goede vervanger van de rectale thermometer

m.van berkel, m.c.jooren, a.timmermans en e.a.van der velde

Een nauwkeurige meting van de lichaamstemperatuur is van belang voor het vaststellen van ziekte, met name infecties. De daarvoor gebruikte instrumenten worden veelal aangeduid met de term 'koortsthermometer', wat impliceert dat ze vooral bedoeld zijn om de aan- of afwezigheid van koorts vast te stellen. De lichaamstemperatuur kan op verschillende wijzen en op verschillende plaatsen gemeten worden. Veelal wordt een rectale meting gedaan. De rectale temperatuur wordt beschouwd als een goede maat voor de kerntemperatuur. Als bezwaren worden aangevoerd dat de rectale temperatuur langzamer verandert dan de kerntemperatuur, dat de methode relatief tijdrovend is, niet hygiënisch en belastend voor de patiënt. Bovendien is er het risico van een lokaal letsel, met als gevolg een bloeding of een infectie, hetgeen de methode minder bruikbaar maakt voor patiënten met ernstige stollingsstoornissen of een sterk verlaagde weerstand.¹ Ter vervanging van de traditionele rectale meting is nu de temperatuurmeting van het trommelvlies met behulp van een infraroodmeter in opkomst.²⁻⁴ In het Beatrix Ziekenhuis te Gorinchem werd in 1994 uit overwegingen van efficiency en comfort voor de patiënt de trommelvliestemperatuurmeting met de infraroodmeter ingevoerd ter vervanging van de rectale digitale temperatuurmeting. Vrij snel na de introductie kwamen er meldingen van foutieve metingen: bij patiënten bij wie met de infraroodmeter een normale lichaamstemperatuur was gemeten, bleek bij de rectale digitale meting toch koorts te bestaan. Het argument om de meting over te doen was het klinische beeld of wantrouwen in de normale uitslag van de infraroodmeting. Deze incidenten waren reden een vergelijkend onderzoek te doen naar beide meetmethoden.

patiënten en methode

Het onderzoek werd verricht bij 164 patiënten, die waren opgenomen op 9 verschillende verpleegafdelingen in het Beatrix Ziekenhuis te Gorinchem, waaronder de afdeling Spoedeisende Hulp. Tijdens het onderzoek werd door verpleegkundigen bij hun dagelijks werk eerst een tympanische meting gedaan en direct daaropvolgend een digitale rectale meting. Aan de patiënten was tevoren toestemming gevraagd. Voor de trommelvlietsmetingen werd de Genius, FirstTemp, model 3000A (Sherwood Medical Nederland B.V., 's-Hertogenbosch) ge-

samenvatting

Doel. Vergelijken van lichaamstemperatuurmeting met trommelvlietinfraroodthermometers en digitale rectale thermometers.

Opzet. Prospectief vergelijkend.

Plaats. Beatrix Ziekenhuis, Gorinchem.

Patiënten en methode. Bij 164 patiënten op 9 verschillende afdelingen werden 2057 bijna gelijktijdige metingen van rectale en tympanische temperatuur verricht.

Resultaten. Het gemiddelde verschil tussen beide methoden was 0,45°C met een standaardafwijking van 0,57°C. De tympanische temperatuur was lager dan de rectale. De verschillen varieerden tussen de -1,5 en 3,6°C. De correlatiecoëfficiënt was 0,69. Als een rectale temperatuur > 37,8°C als criterium voor koorts gezien werd, werd bij 175/291 meetmomenten (60%) met de oorthermometer de diagnose niet gesteld. Als een tympanische temperatuur > 37,8°C als criterium voor koorts werd genomen, miste de rectale meter bij 16/132 meetmomenten (12%) koorts.

Conclusie. De lage gevoeligheid van de tympanische meting om koorts vast te stellen, maakt de trommelvlietinfraroodthermometer ongeschikt voor gebruik als koortsthermometer.

bruikt, voor de digitale rectale meting de Omron T3 (Omron Medizintechnik, Mannheim). Voorafgaand aan het onderzoek werden door de leverancier van de trommelvlietinfraroodthermometer opnieuw alle verpleegkundigen geïnstrueerd in het gebruik en werden door de technische dienst alle meters gecontroleerd op de juiste afstelling (tympanische modus). Noch de digitale rectale meters noch de oorthermometers werden speciaal voor dit onderzoek gekalibreerd.

resultaten

Bij in totaal 164 patiënten werden 2057 gepaarde metingen van zowel de rectale als de tympanische temperatuur verricht. Het betrof 73 mannen en 91 vrouwen. De gemiddelde leeftijd was 62,5 jaar (uitersten: 8-91) (tabel 1). Per patiënt was het aantal metingen verschillend (tabel 2), omdat de opnameduur verschilde. Eén (kennelijk foute) meting met een verschil van -3,2°C werd van de waarnemingen uitgesloten, omdat de meting bij die patiënt voor zijn doen opvallend laag was. Bij de overige 2056 meetmomenten bleek het gemiddelde verschil tussen beide methoden 0,45°C met een standaardafwijking van 0,57°C. (De tympanische temperatuur was lager dan de rectale; figuur 1.) De verschillen varieerden tussen de -1,5 en 3,6°C. Bij meer dan 5% van de meetmomenten viel het verschil buiten het interval 'gemiddelde plus/min 2 standaarddeviaties'. De Pearson-correlatiecoëfficiënt was 0,69. Geslacht en afdeling maakten geen verschil. Ook was het niet zo dat enkele patiënten verantwoordelijk bleken voor de grote verschillen.

Stichting Zorginstellingen Gorinchem, Beatrix Ziekenhuis, afd. Interne Geneeskunde, Banneweg 57, 4204 AA Gorinchem.

M.van Berkel, internist; mw.M.C.Jooren en mw.A.Timmermans, verpleegkundigen.

Rijksuniversiteit, afd. Medische Statistiek, Leiden.

Drs.E.A.van der Velde, statisticus.

Correspondentieadres: M.van Berkel.

TABEL 1. Leeftijdverdeling van 164 patiënten bij wie de lichaamstemperatuur tympanisch en rectaal werd gemeten

leeftijd in jaren	aantal patiënten (%)
1-5	1 (0,6)
6-10	0 (0,0)
11-15	3 (1,8)
16-20	6 (3,7)
21-25	3 (1,8)
26-30	4 (2,4)
31-35	5 (3,0)
36-40	6 (3,7)
41-45	10 (6,1)
46-50	7 (4,3)
51-55	10 (6,1)
56-60	16 (9,8)
61-65	23 (14,0)
66-70	21 (12,8)
71-75	20 (12,2)
76-80	21 (12,8)
81-85	5 (3,0)
86-90	3 (1,8)

Om een indruk te krijgen in hoeveel gevallen een patiënt volgens de ene methode koorts zou hebben, maar volgens de andere methode niet, werden de resultaten arbitrair gecategoriseerd als: koortsvrij ($< 37,8^{\circ}\text{C}$), lage koorts ($37,8-38,5^{\circ}\text{C}$) en hoge koorts ($> 38,5^{\circ}\text{C}$). De resultaten van deze bewerking zijn in figuur 2 uitgezet. Overeenstemming tussen tympanische en rectale meting betreffende koorts was er bij $65 + 23 = 88$ meetmomenten. Indien een rectale temperatuur $> 37,8^{\circ}\text{C}$ als de 'gouden standaard' voor koorts wordt genomen, miste de tympanische meting bij 175/291 (60%) meetmomenten koorts. Indien daarentegen een tympanische temperatuur $> 37,8^{\circ}\text{C}$ als de 'gouden standaard' voor koorts beschouwd werd, miste de rectale meting bij 16/132 (12%) meetmomenten koorts.

beschouwing

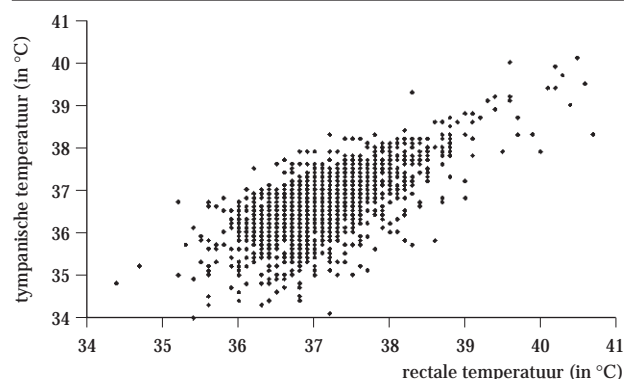
Voor koorts wordt frequent een arts geconsulteerd. Het ontstaan van koorts bij opgenomen patiënten is dikwijls reden actie te ondernemen.⁵ Een betrouwbare meting van de lichaamstemperatuur is daarvoor een vereiste. Een meetmethode waarvan het resultaat de kerntemperatuur benadert, zou het beste zijn. Meting van de temperatuur in de slokdarm of in de longslagader is wel mogelijk, maar te invasief en daarom niet praktisch. Dat meting van de temperatuur van het trommelvlies een goed alternatief zou zijn, berust op de aanname dat deze

TABEL 2. Aantal gepaarde temperatuurmetingen (rectaal en tympanisch) per patiënt bij een totaal van 2056 metingen bij 164 patiënten

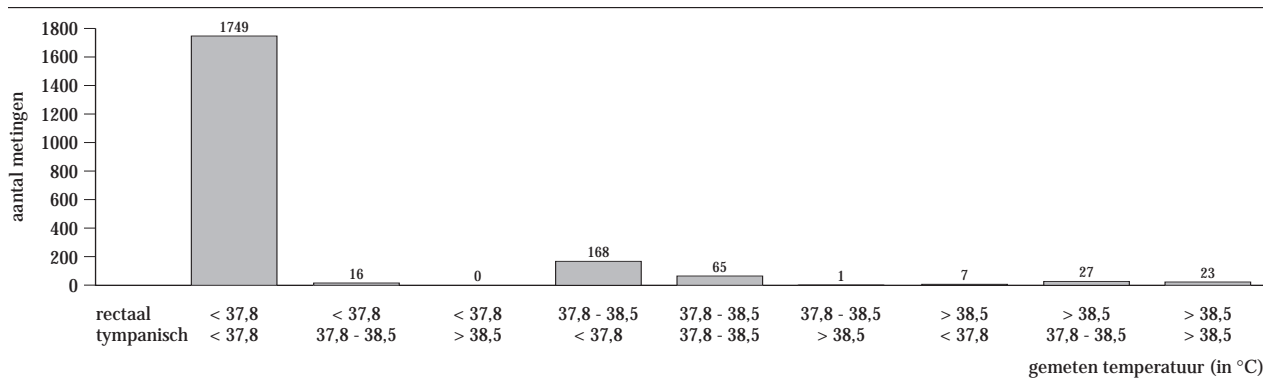
aantal metingen	aantal patiënten (%)
1	48 (29)
2	19 (12)
3-5	15 (9)
6-10	26 (16)
11-20	18 (11)
21-50	32 (20)
51-75	2 (1)
> 75	4 (2)

temperatuur overeenkomt met de kerntemperatuur. Dit wordt verklaard door het gegeven dat het trommelvlies nabij de A. carotis interna gelegen is, die ook de hypothalamus – het cerebrale temperatuurregelcentrum – van bloed voorziet. Door het op de markt komen van eenvoudig te bedienen infraroodmeters, valt bepaling van de temperatuur van het trommelvlies binnen ieders bereik. Ook in ons ziekenhuis werd de oorthermometer enthousiast ontvangen. De beschikbare literatuur was positief over de methode.⁶⁻⁹ Echter, in onze handen bleek de oorthermometer niet betrouwbaar genoeg om koorts te meten. Inmiddels is een aantal onderzoeken gepubliceerd, waarin de ongevoeligheid van de tympanische meting voor het vaststellen van koorts bevestigd wordt.¹⁰⁻¹⁹ Een mogelijke verklaring is dat het instrument niet juist op het trommelvlies gericht werd. Zo zou een temperatuur van een verder perifeer gelegen deel van de uitwendige gehoorgang gemeten kunnen zijn. Al in 1964 werd beschreven dat er een aanzienlijke temperatuurgradiënt in de uitwendige gehoorgang bestaat van centraal naar perifeer – ook als de uitwendige gehoorgang van de buitenwereld wordt afgesloten.²⁰ Het instrument biedt niet de mogelijkheid te controleren of het werkelijk op het trommelvlies gericht is. Desondanks geloven wij niet dat de meettechniek verkeerd werd uitgevoerd, daar alle verpleegkundigen herhaaldelijk en zorgvuldig werden geïnstrueerd in de op zich eenvoudige methode van oortemperatuurmeting.

Een andere verklaring zou kunnen zijn dat de temperatuur van het trommelvlies niet altijd overeenkomt met de kerntemperatuur en dat er omstandigheden zijn waaronder deze lager is. In feite bevestigt de fabrikant dit in zijn brochure, waarin hij als mogelijke oorzaken van foutieve resultaten de invloed van omgevingstemperatuur ($< 16^{\circ}\text{C}$ of $> 40^{\circ}\text{C}$) en de invloed van op het oor liggen ('warmtestuwing') noemt. De waarneming in de literatuur dat met name koorts niet waargenomen kan worden, bevestigt de theorie dat de temperatuur van het trommelvlies lager kan zijn dan de kerntemperatuur, dus meer perifeer is. Relevant is met name een recent onderzoek waarin de trommelvliestemperatuur lager



figuur 1. Resultaten van 2056 bijna gelijktijdige gepaarde tympanische en rectale metingen bij 164 patiënten (een aantal punten overlapt elkaar). Elk punt representeert dus één of meer verschillen tussen de rectale en de tympanische waarde.



figuur 2. Verschillen en overeenkomsten in resultaten van 2056 bijna gelijktijdige tympanische en rectale metingen bij 164 patiënten.

was dan de temperatuur in de slokdarm of longslagader en waarin de sensitiviteit van de oortemperatuurmeting voor het vaststellen van koorts slechts 0,61 was.¹⁷ Evenals in ons onderzoek was het door de variatie in het verschil rectaal-tympanisch in dit onderzoek niet mogelijk het resultaat te verbeteren door een constante waarde bij de uitkomst van de oortemperatuurmeting op te tellen.

conclusie

In ons onderzoek was de tympanische temperatuur gemiddeld 0,45°C lager dan de rectale. Omdat de variatie in dit verschil erg groot was (standaarddeviatie: 0,57°C), is het niet mogelijk hiervoor te corrigeren door een constante waarde bij het meetresultaat op te tellen. Dit kan enerzijds verklaard worden doordat het instrument niet altijd precies genoeg op het trommelvlies wordt gericht, anderzijds doordat de temperatuur van het trommelvlies lager kan zijn dan de kerntemperatuur. De lage gevoeligheid van de tympanische meting om koorts vast te stellen kan resulteren in klinisch belangrijke missers bij individuele patiënten met een potentieel ernstige infectie. Onzes inziens maakt dit de infraroodoorthermometer ongeschikt voor gebruik als koortsthermometer.

abstract

The ear thermometer: not a good replacement of the rectal thermometer

Objective. To compare the measurements of body temperature with the tympanic infrared thermometer and the digital rectal thermometer.

Design. Prospective, comparative.

Setting. Beatrix Hospital, Gorinchem, the Netherlands.

Patients and method. A total of 2057 almost simultaneous measurements of rectal and tympanic temperature were performed in 164 patients in 9 different wards.

Results. The mean difference between the two methods was 0.45°C with a standard deviation of 0.57°C. The tympanic temperature was lower than the rectal temperature. The differences ranged from -1.5 to 3.6°C. The correlation coefficient was 0.69. If a rectal temperature > 37.8°C was applied as the criterion of fever, the diagnosis was not made in 175/291 measuring moments (60%) with the tympanic thermometer. If a tympanic temperature > 37.8°C was applied as the criterion of

fever, the rectal thermometer failed to show fever in 16/132 measuring moments (12%).

Conclusion. The low sensitivity of the tympanic measurement to establish fever renders the tympanic infrared thermometer unsuitable for use as a fever thermometer.

literatuur

- Mackenzie MA, Meer JWM van der, Heteren GM van. Klinische thermometrie. II. Huidige dilemma's. Ned Tijdschr Geneesk 1997;141:957-9.
- Terndrup TE. An appraisal of temperature assessment by infrared emission detection tympanic thermometry. Ann Emerg Med 1992; 21:1483-92.
- Draaisma JMTh, Lemmen RJ van, Jong AAM de, Doesburg W. Temperatuurmeting bij kinderen: met de trommelvliesinfraroodmeter en de rectale kwikthermometer even goede resultaten op de spoedeisendehulpafdeling. Ned Tijdschr Geneesk 1997;141:938-41.
- Postma CT, Wahjudi J, Kamps JATM, Boo Th de, Meer JWM van der. Temperatuurmeting bij volwassenen: met de trommelvliesinfraroodmeter en de rectale digitale meter even goede resultaten op de afdeling Interne Geneeskunde. Ned Tijdschr Geneesk 1997; 141:942-6.
- Mackowiak PA, Worden G, Carl Reinhold August Wunderlich and the evolution of clinical thermometry. Clin Infect Dis 1994;18:458-67.
- Stewart JV, Webster D. Re-evaluation of the tympanic thermometer in the emergency department. Ann Emerg Med 1992;21:158-61.
- Erickson RS, Kirklin SK. Comparison of ear-based, bladder, oral, and axillary methods for core temperature measurement. Crit Care Med 1993;21:1528-34.
- Edge G, Morgan M. The genius infrared tympanic thermometer. An evaluation for clinical use. Anaesthesia 1993;48:604-7.
- 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.
- Freed GL, Fraley JK. Lack of agreement of tympanic membrane temperature assessments with conventional methods in a private practice setting. Pediatrics 1992;89:384-6.
- Selfridge J, Shea SS. The accuracy of the tympanic membrane thermometer in detecting fever in infants aged 3 months and younger in the emergency department setting. J Emerg Nurs 1993;19:127-30.
- Brennan DF, Falk JL, Rothrock SG, Kerr RB. Reliability of infrared tympanic thermometry in the detection of rectal fever in children. Ann Emerg Med 1995;25:21-30.
- Hooker EA. Use of tympanic thermometers to screen for fever in patients in a pediatric emergency department. South Med J 1993;86:855-8.
- Hooker EA, Smith SW, Miles T, King L. Subjective assessment of fever by parents: comparison with measurement by noncontact tympanic thermometer and calibrated rectal glass mercury thermometer. Ann Emerg Med 1996;28:313-7.

- ¹⁵ Roth RN, Verdile VP, Grollman LJ, Stone DA. Agreement between rectal and tympanic membrane temperatures in marathon runners. *Ann Emerg Med* 1996;28:414-7.
- ¹⁶ Yaron M, Lowenstein SR, Koziol-McLain J. Measuring the accuracy of the infrared tympanic thermometer: correlation does not signify agreement. *J Emerg Med* 1995;13:617-21.
- ¹⁷ Stavem K, Saxholm H, Smith-Erichsen N. Accuracy of infrared ear thermometry in adult patients. *Intensive Care Med* 1997;23:100-5.
- ¹⁸ Yeo S, Scarbough M. Exercise-induced hyperthermia may prevent accurate core temperature measurement by tympanic membrane thermometer. *J Nurs Meas* 1996;4:143-51.

- ¹⁹ Hooker EA, Houston H. Screening for fever in an adult emergency department: oral vs tympanic thermometry. *South Med J* 1996; 89:230-4.
- ²⁰ Cooper KE, Cranston WI, Snel ES. Temperature in the external auditory meatus as an index of central temperature changes. *J Appl Physiol* 1964;19:1032-5.

Aanvaard op 1 juli 1998

Migranten in de huisartspraktijk: andere klachten en diagnoses dan Nederlanders

m.g.weide en m.foets

Migranten voelen zich ongezonder dan Nederlanders en melden meer – chronische – gezondheidsproblemen. Deze conclusie werd in een recent literatuuronderzoek getrokken op basis van bevindingen uit enquêteonderzoek onder Turken, Marokkanen en Surinamers.¹ Enquêteonderzoek geeft vooral een beeld van de subjectief beleefde gezondheid. Het is dan ook belangrijk dit beeld te toetsen aan bevindingen uit onderzoek in de huisartspraktijk. Dergelijk onderzoek ontbreekt vrijwel. Het onderzoek van Van Wieringen et al. is het enige waarin op vrij grote schaal (12 huisartspraktijken) informatie is verzameld over morbiditeit van migranten.² Het is echter niet representatief voor het hele land en het geeft slechts een globaal beeld, omdat de analyses beperkt zijn tot algemene morbiditeitscategorieën. Bovendien werd geen rekening gehouden met verschillen tussen de groepen in sociaal milieu, terwijl bekend is dat dit van invloed is op de gezondheid.³ In een onderzoek van Versluis-Van Winkel et al. werd wel een uitsplitsing gemaakt naar afzonderlijke klachten en diagnoses en werden migranten en Nederlanders gematcht op sociaal milieu, maar dit onderzoek beperkte zich tot kinderen.⁴ In het hier gepresenteerde onderzoek is getracht genoemde problemen te ondervangen. De vragen die wij wilden beantwoorden, zijn:

- Bestaan er verschillen tussen migranten en Nederlanders ten aanzien van type klachten en diagnoses in de huisartspraktijk, wanneer rekening gehouden wordt met relevante achtergrondkenmerken?
- Betreffen deze verschillen acute somatische klachten, chronische ziekten of infecties?
- Zijn er afzonderlijke klachten en diagnoses aan te wijzen die bij migranten meer of minder voorkomen dan bij Nederlanders?

samenvatting

Doel. Vaststellen in welke mate Turken, Marokkanen en Surinamers van Nederlanders verschillen in gezondheidsproblemen, waarbij gecontroleerd wordt voor de invloed van relevante achtergrondkenmerken.

Opzet. Secundaire analyse.

Plaats. Nederlands instituut voor onderzoek van de gezondheidszorg (NIVEL), Utrecht.

Patiënten en methoden. In 1987/88 hadden 161 huisartsen en hun assistentes in 103 praktijken al hun patiëntencontacten geregistreerd gedurende 3 maanden in het kader van de 'Nationale studie van ziekten en verrichtingen in de huisartspraktijk'. Voor onderhavig onderzoek werd gebruikgemaakt van gegevens van 1165 Turken, 853 Marokkanen, 1355 Surinamers en 1471 Nederlanders (een steekproef van 1%) van 18 tot 65 jaar. Verschillen in gezondheidsproblemen (klachten en diagnoses) werden vastgesteld door middel van logistische regressieanalyse. In de analyses werd gecorrigeerd voor geslacht, leeftijd, opleiding, arbeidssituatie, samenlevingsvorm, verzekeringsvorm, regio en urbanisatiegraad.

Resultaten. Het klachten- en diagnosepatroon van migranten kwam op veel punten overeen met dat van Nederlanders, maar er waren ook duidelijke verschillen. Surinamers verschilden het meest. Maag-darmproblemen, zowel acuut als chronisch, oogproblemen, acute problemen van het bewegingsapparaat, met name myalgia/fibrositis, luchtweginfecties en eczeem kwamen bij alle 3 migrantengroepen vaker voor. Surinamers hadden meer diagnoses in de categorieën bloed en endocriene/metabole aandoeningen (diabetes mellitus), Marokkanen hadden minder diagnoses van het hart- en vaatstelsel (hypertensie). Turken en Surinamers hadden meer sociale problemen, terwijl Surinamers daarnaast ook meer psychische problemen hadden.

Conclusie. Migranten hebben op een aantal terreinen meer gezondheidsproblemen dan Nederlanders, die wat achtergrondkenmerken betreft met hen vergelijkbaar zijn. Er is hier duidelijk sprake van een 'ethnische' factor.

patiënten en methoden

Voor het onderzoek werd gebruikgemaakt van gegevens uit de 'Nationale studie van ziekten en verrichtingen in de huisartspraktijk', verzameld van april 1987 tot april

Nederlands instituut voor onderzoek van de gezondheidszorg (NIVEL), Postbus 1568, 3500 BN Utrecht.
Mw.dr.M.G.Weide en mw.dr.M.Foets, sociologen.
Correspondentieadres: mw.dr.M.G.Weide.