

Lichaamstemperatuur meten bij jonge kinderen

Dr.Nadine De Ronne, Anja Lameir, Johan Vancoillie, Greet Wissels

11 maart 2019

Inleiding (11)

Het kennen van de lichaamstemperatuur en het verloop ervan is belangrijk. Zeker bij de jongste kinderen is kennis van de exacte temperatuur belangrijk:

- ondertemperatuur als predictor van infectie, sepsis, centraal probleem en hoge mortaliteit postnataal, en dus dringend verder onderzoek nodig is;
- koorts (>38°C) als indicator dat de kans op ernstige infectie reëel (3-15%) is en dringend verder onderzoek vereist is.

Het meten van de centrale lichaamstemperatuur aan het temperatuursetpoint in de hypothalamus is om evidente redenen onmogelijk. Het dichtste benaderend is meting aan de arteria pulmonalis, en de meer toegepaste metingen in de distale oesophagus, de blaas, en de rhinopharynx, welke tijdens een ingreep of bij patiënten op een intensieve afdeling kunnen worden gebruikt. Voor dagdagelijks gebruik op neonatale eenheden, op kinderafdelingen van ziekenhuizen, in thuismilieu en opvang gebruikt men andere methoden.

Aanbevelingen NICE en ACEP

In de literatuur zijn 2 belangrijke richtlijnen te vinden:

1. National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) (8)

Aanbevelingen voor **gezondheidswerkers** over gebruik van thermometers en detectie van koorts bij kinderen jonger dan 5 jaar:

- Gebruik niet routinematig orale en rectale meetmethode om de lichaamstemperatuur bij kinderen jonger dan 5 jaar te meten
- Bij kinderen jonger dan 4 weken: meet lichaamstemperatuur in de oksel met een digitale thermometer
- Bij kinderen tussen 4 weken en 5 jaar: meet lichaamstemperatuur met
 - Digitale thermometer in de oksel
 - Chemische, thermosensiebele, thermometer in de oksel
 - Infrarode oorthermometer
 - Chemische voorhoofdstermometers kunnen niet worden gebruikt wegens onbetrouwbaar
 - Beschouw de perceptie van koorts door de ouders als valide

2. American College of Emergency Physicians (ACEP) recommendations (2)

Aanbevelingen voor opvolging van kinderen jonger dan 3 jaar op een **spoedafdeling** omwille van koorts:

- Koorts wordt gedefinieerd als temperatuur rectaal gemeten > 38°C
- Betrouwbaarheid van andere methodes is lager en moeten binnen de context van de klinische setting beoordeeld worden

Soorten thermometers

- Kwikthermometer (niet meer beschikbaar op de Europese markt)
- Digitale thermometer
- Oorthermometer
- Huidthermometer
 - Infraroodthermometer
 - Patch met thermosensiebele kristallen
- Fopspeenthermometer

Meetmethodes

In alle leeftijdsgroepen moet temperatuurmeting voldoen aan de volgende voorwaarden: (3,11,21)

- Goede weergave van het verloop van de centrale temperatuur
- Eenvoudig en comfortabel voor patiënt en voor onderzoeker
- Veilig
- Geen risico op kruisinfecties
- Weinig tijdsintensief
- Niet beïnvloed door omgevingsfactoren
- Kostenefficiënt.

Verscheidene meetplaatsen en technieken kunnen worden gebruikt.

1. Tactiel (3)

Methode waarbij met de handpalm of -rug gevoeld wordt aan de huid van voorhoofd, nek, romp. Deze methode geeft een vaag idee van de lichaamstemperatuur maar heeft een lage sensitiviteit en specificiteit. Bevestiging door een andere methode is nodig.

2. Axillaire temperatuur (3,6,9,21,29)

Een (digitale) thermometer wordt in de okselholte geplaatst en de bovenarm van die kant wordt in abductie tegen de romp gelegd.

Voordelen:

- Het kind wordt weinig gestoord tijdens de slaap, de luier moet niet geopend worden.

Nadelen:

- De sensitiviteit is laag, tussen 27.8 en 33.0 %: bij stijging van de centrale temperatuur ontstaat eerst vasoconstrictie van de bloedvaten in de huid, waardoor de temperatuur van de huid eerst wat daalt en pas daarna met enige vertraging gaat stijgen;
- De huidtemperatuur (ook axillair) wordt beïnvloed door de omgevingstemperatuur;
- De meting duurt langer dan bij andere methodes en vraagt de juiste techniek. Het cijfer dat de temperatuur aangeeft op de display kan nog verder stijgen na het geluidssignaal;
- De meetwaarde na axillaire meting ligt lager dan na rectale meting, en dit leeftijdsafhankelijk: bij neonat -0.17°, bij ouder kind -0.9° (6).

Wanneer de omstandigheden qua temperatuur en vochtigheidsgraad stabiel zijn, zoals bv. op een (N)ICU, een materniteit of een kinderafdeling van een ziekenhuis, kan deze methode toegepast worden. Wanneer er twijfel bestaat over de gevonden meetwaarde, of wanneer een meer nauwkeurige meting noodzakelijk wordt, kan aanvullend een meer correcte methode toegepast worden.

3. Huidtemperatuur (21,29)

Het meten van de temperatuur op de huid kan door middel van

- Thermometers met thermosensiebele kristallen die door direct contact met de huid de temperatuur meten;
- Infraroodthermometer waarvan de sensor de IR straling van de huid opvangt.(1,14)

Voordelen:

- Methode is weinig belastend voor het kind en vraagt weinig medewerking.

Nadelen:

- Weinig sensitief omdat initiële vasoconstrictie de huidtemperatuur lager houdt als de centrale temperatuur al oploopt;
- Ook bij te lage lichaamstemperatuur krijgt men geen exact beeld van de kerntemperatuur.

Opmerking: In specifieke omstandigheden zoals tijdens een operatie volgt men soms de huidtemperatuur aan de arteria carotis.(19,20)

4. Sublinguale of orale temperatuur (11,21)

Meting van de temperatuur onder de tong gebruik makend van een digitale thermometer.

Voordelen:

- Snelle meting wanneer de meting correct verloopt.

Nadelen:

- Deze methode vereist medewerking van het kind, niet evident bij kinderen <5 jaar of bij mentaal of motorisch geretardeerde kinderen;
- De temperatuur in de mondholte wordt beïnvloed door inname van warme of koude dranken, door tachypnoe en door open mond ademhaling waardoor sublinguale meting een lage sensitiviteit heeft;
- Bij onvoldoende hygiëne bestaat er kans op overdracht van infecties;
- Bij onvoldoende medewerking van het kind is er kans op beschadiging van de mondmucosa.

Afgeleid daarvan is er de fopspeen met thermometer, methode die eveneens door hoger vermelde factoren een sensitiviteit van slechts 48% haalt.(4)

5. Rectale meting (1,3,5,6,7,13,15,25,27,29,30,31)

Deze methode wordt sinds lang beschouwd als standaardmethode voor temperatuursmeting.

Voordelen:

- Rectale meting geeft een goede weergave van de centrale temperatuur;
- Er is weinig vertraging in het verloop van de temperatuur bij schommelingen (bij hypothermie en bij koorts); (15)
- De meting gebeurt snel;
- De resultaten zijn onafhankelijk van de leeftijd van het kind.

Nadelen:

- Kans op pijn, beschadiging van de mucosa, perforatie (30);
- Kans op overbrengen van infecties. Deze methode wordt afgeraden igv immunodeficiëntie;
- Daarnaast is er de angst en het discomfort van het kind; (13)
- Vooral in UK, Australië, Canada werd deze methode sinds een aantal jaren verlaten, voornamelijk omwille van schending van de integriteit.(8,13)

6. Tympanische temperatuur (TyIR) (1,3,7,9,10,12,17,18,28,32,33)

Het trommelvlies stuurt infrarode straling uit die wordt opgevangen door de membraan van de thermometer. Omdat het trommelvlies gevasculariseerd wordt door een aftakking van de arteria carotis, wordt de tympanische temperatuur beschouwd als goede weerspiegeling van de centrale (hypothalamus) temperatuur.

Voordelen:

- Bij temperatuurschommelingen volgt de temperatuur van het trommelvlies snel;
- De kans op bijbesmetting en kwetsuren is zeer klein.

Nadelen:

- Geen correcte meting bij niet correct plaatsen van de probe in de gehoorgang;
- Geen correcte meting bij aanwezigheid van debris of oorsmeer in de gehoorgang;
- Sensitiviteit van deze methode is 63%, specificiteit is 95%;
Bij correct gebruik van een degelijk toestel, met een probe geschikt voor de leeftijd, in een zuivere gehoorgang, op een juiste manier, door een professioneel (gezondheidswerker) verhoogt de sensitiviteit duidelijk. (11,18,28)
- De oorthermometer is duurder in aankoop dan de digitale thermometer.

7. Temperatuur A temporalis (TAT) (1,3,4,5,13,14,16,23,24,25,26,27,30)

Bij deze methode wordt de infrarood straling uitgezonden door de huid van de temporaalstreek opgevangen door de sensor van de thermometer, die boven en achter het oor geplaatst wordt.

Voordeel:

- Deze methode kan gebruikt worden bij kinderen vanaf 3 maanden;
- Geeft een goede meetwaarde, bij correct gebruik (in ziekenhuismilieu).

Nadeel:

- De sensitiviteit is laag (66%) voor normale temperaturen, hoger (>94%) voor $t^{\circ} >39^{\circ}\text{C}$;
- Deze is duurder in aankoop.

Conclusies uit literatuur:

1. Er is geen eensgezindheid over de beste anatomische plaats van temperatuurmeting, noch over de gebruikte techniek.
2. De nauwkeurigheid van de meetwaarden hangen sterk af van de gebruikte methode. (1)
3. De meetresultaten verschillen naargelang het gebruikte toestel. Vooral bij hoge en bij lage temperaturen zijn de verschillen significant. Alle toestellen kunnen een indicatie geven van de lichaamstemperatuur. Voor een correcte opvolging moet een methode gebruikt worden die zo dicht mogelijk het verloop van de centrale temperatuur meet. (12)
4. Rectale temperatuurmeting wordt nog steeds als de beste niet-invasieve methode voor benadering van de centrale temperatuur beschouwd. Deze methode wordt afgeraden bij patiënten met immuundeficiëntie.
5. Bij zeer jonge afebriële kinderen in een stabiele omgevingstemperatuur zoals op een intensive care unit, materniteit of kinderafdeling wordt axillair gemeten. (6)
6. Op een kinderafdeling van een ziekenhuis gaat de voorkeur (soms) naar de TAT(1). Bij kinderen jonger dan 12 mnd met hoge koorts (rectaal gemeten 39°C) is sensitiviteit en specificiteit van TAT goed. (14)
7. Een meta-analyse toont aan dat TAT niet voldoende accuraat is om de referentie rectaal, vesicaal of meer invasieve methodes te kunnen vervangen. (13)
8. Uit onderzoek bij een groot aantal kinderen blijkt dat een oorthermometer kan gebruikt worden vanaf de leeftijd van 5 mnd. Voor opvolging van de exacte lichaamstemperatuur wordt rectale meting aanbevolen. (22)
9. Orale meting kan overwogen worden voor indicatie over temperatuur, behalve bij kinderen <5 jaar, leeftijdsgroep waarin koorts het meest frequent voorkomt.

Aanbevelingen vanuit Kind & Gezin voor het meten van de lichaamstemperatuur bij jonge kinderen

1. De rectale meting met een digitale thermometer heeft de voorkeur voor het meten van de lichaamstemperatuur bij een jong kind. Deze meting geeft een snelle en goede weergave van de centrale temperatuur van het kind.
2. Bij immuundeficiëntie, bij diarree of bij irritatie van de stuit doet men best geen rectale meting.
In die gevallen kan de axillaire meting met een digitale thermometer een alternatief bieden. Bij kinderen vanaf de leeftijd van 5 maanden kan een oor thermometer met kleine probe gebruikt worden.

Opmerkingen:

- Er wordt aanbevolen om de thermometer na gebruik te reinigen en te ontsmetten met alcohol.
- Het gebruik van wegwerphoesjes wordt niet aanbevolen omdat dit het reinigen en ontsmetten van de thermometer niet kan vervangen.
- Bij axillaire meting loopt de temperatuur soms nog op eens het signaal is afgegaan; het toestel mag pas verwijderd worden als de meetwaarde niet meer wijzigt.
- Meten met een oorthermometer vergt behendigheid en een nette gehoorgang.

Referenties:

1. K. Allegaert et al. Tympanic, Infrared Skin, and Temporal Artery Scan Thermometers Compared with Rectal Measurement in Children: A Real-Life Assessment. *Curr Ther Res* 2014;76:34–38
2. ACEP. American College of Emergency Physicians Clinical Policies Subcommittee (Writing Committee) on Pediatric Fever. Clinical Policy for Well-Appearing Infants and Children Younger Than 2 Years of Age Presenting to the Emergency Department With Fever. *Ann Emerg Med*. 2016;67:625-639
3. Batra P, Goyal S. Comparison of rectal, axillary, tympanic, and temporal artery thermometry in the pediatric emergency room. *Pediatr Emerg Care* 2013;29:63–6.
4. Callanan D. Detecting fever in young infants: reliability of perceived, pacifier, and temporal artery temperatures in infants younger than 3 months of age. *Pediatr Emerg Care* 2003;19:240–3.
5. Carr EA, Wilmoth ML, Eliades AB, et al. Comparison of temporal artery to rectal temperature measurements in children up to 24 months. *J Pediatr Nurs* 2011;26:179–85.
6. Craig JV, Lancaster GA, Williamson PR, et al. Temperature measured at the axilla compared with rectum in children and young people: systematic review. *BMJ* 2000; 320:1174–8.
7. Craig JV, Lancaster GA, Taylor S, et al. Infrared ear thermometry compared with rectal thermometry in children: a systematic review. *Lancet* 2002;360:603–9.
8. Davis T. NICE guideline: feverish illness in children — assessment and initial management in children younger than 5 years. *Arch Dis Child Educ Pract Ed*. 2013;98:232–235
9. Devrim I, Kara A, Ceyhan M, et al. Measurement accuracy of fever by tympanic and axillary thermometry. *Pediatr Emerg Care*. 2007;23:16–19.
10. Dodd SR, Lancaster GA, Craig JV, et al. In a systematic review, infrared ear thermometry for fever diagnosis in children finds poor sensitivity. *J Clin Epidemiol*. 2006;59:354–357.
11. AS El-Radhi, W Barry. Thermometry in paediatric practice. *Arch Dis Child* 2006;91:351–356
12. O Fatma, et al. Axillary and Tympanic Temperature Measurement in Children and Normal Values for Ages. *Pediatric Emergency Care* 2018;34:169–173
13. Geijer H, Udumyan R, Lohse G, et al. Temperature measurements with a temporal scanner: systematic review and meta analysis. *BMJ Open* 2016;6:e009509.
14. Greenes DS, Fleisher GR. Accuracy of a noninvasive temporal artery thermometer for use in infants. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2001;155:376–81.
15. Greenes DS, Fleisher GR. When body temperature changes, does rectal temperature lag? *J Pediatr* 2004;144:824–6.
16. Gunawan M, Soetjningsih I, Kardana M. Comparison of the accuracy of body temperature measurements with temporal artery thermometer and axillary mercury thermometer in term newborns. *Paediatr Indones* 2010;50:67–72.
17. Hamilton PA, Marcos LS, Secic M. Performance of infrared ear and forehead thermometers: a comparative study in 205 febrile and afebrile children. *J Clin Nurs* 2013;22:2509–18

18. D İlker et al. Measurement Accuracy of Fever by Tympanic and Axillary Thermometry. *Pediatric Emerg Care* 2007;23:16-19
19. F Imani, HRK Rouzbahani, M Goudarzi, MJ Tarrahi, AE Soltani. Skin Temperature Over the Carotid Artery, an Accurate Non-invasive Estimation of Near Core Temperature. *Anesth Pain Med.* 2016 February; 6(1): e31046
20. Jay O, Molgat-Seon Y, Chou S, Murto K. Skin temperature over the carotid artery provides an accurate noninvasive estimation of core temperature in infants and young children during general anesthesia. *Paediatr Anaesth.* 2013;23(12):1109–16.
21. Jefferies S, Weatherall M, Young P, et al. A systematic review of the accuracy of peripheral thermometry in estimating core temperatures among febrile critically ill patients. *Crit Care Resusc* 2011;13:194–9
22. CB Mogensen et al. Forehead or ear temperature measurement cannot replace rectal measurements, except for screening purposes. *BMC Pediatrics* (2018)18:25
23. Moore AH, Carrigan JD, Solomon DM, et al. Temporal artery thermometry to detect pediatric fever. *Clin Nurs Res* 2015;24:556–63.
24. Nimah MM, Bshesh K, Callahan JD, et al. Infrared tympanic thermometry in comparison with other temperature measurement techniques in febrile children. *Pediatr Crit Care Med* 2006;7:48–55.
25. Odinaka KK, Edelu BO, Nwolisa CE, et al. Temporal artery thermometry in children younger than 5 years: a comparison with rectal thermometry. *Pediatr Emerg Care* 2014;30:867–70.
26. Penning C, van der Linden JH, Tibboel D, et al. Is the temporal artery thermometer a reliable instrument for detecting fever in children? *J Clin Nurs* 2011;20:1632–9.
27. Reynolds M, Bonham L, Gueck M, et al. Are temporal artery temperatures accurate enough to replace rectal temperature measurement in pediatric ED patients? *J Emerg Nurs* 2014;40:46–50.
28. Joan L Robinson, Hsing Jou and Donald W Spady. Accuracy of parents in measuring body temperature with a tympanic thermometer. *BMC Family Practice* 2005, 6:3
29. Shann F, Mackenzie A. Comparison of rectal, axillary, and forehead temperatures. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1996;150(1):74–8.
30. Siberry GK, Diener-West M, Schappell E, et al. Comparison of temple temperatures with rectal temperatures in children under two years of age. *Clin Pediatr (Phila)* 2002;41:405–14.
31. Smiddy FG, Benson EA. Rectal perforation by thermometer. *Lancet.* 1969;2(7624):805–6.
32. Zhen et al. Accuracy of Infrared Tympanic Thermometry Used in the Diagnosis of Fever in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin Pediatrics (Phila)* 2015;54(2):114-126
33. Zhen C, Xia Z, Long L, et al. Accuracy of infrared ear thermometry in children: a meta-analysis and systematic review. *Clin Pediatr (Phila)* 2014;53:1158–65.