

Mikael Norman, docent, överläkare, Astrid Lindgrens barnsjukhus, Stockholm (*mikael.norman@ks.se*)

Åsa Hägg, barnmorska

Virpi Saastamoinen, barnmorska; båda vid kvinnokliniken, Danderyds sjukhus

Örontermometer värdefull vid hälsokontroll av nyfödda

■ Att mäta kroppstemperatur med örontermometer har visat sig vara en snabb och tillförlitlig metod hos vuxna. God reproducerbarhet och höggradig korrelation mellan örontemperatur (värmestrålning från trumhinna) och kärntemperatur, uppmätt i t ex lungartär under hjärtkirurgi, har tidigare rapporterats i temperaturintervallet 28–40°C [1–3]. Erfarenheterna bland barn har däremot varit mindre övertygande, och i en evidensbaserad litteraturgenomgång blev slutsatsen att örontermometern inte håller måttet för diagnostik av feber hos barn [4].

I vården av nyfödda är temperaturmätning en av de vanligaste kliniska rutinerna. Påvisande av undertemperatur är här en vanligare problemställning än påvisande av feber. Sedan många år används elektroniska axillartermometrar för rutinmässig temperaturmätning på nyfödda, trots att tillförlitligheten har ifrågasatts [5]. Hos feberfria, äldre barn [6] och friska, för tidigt födda barn [7] har man inte sett några skillnader mellan axillar- och örontemperaturer, förutom en tendens till större mätfel med axillartermometrar [6]. Dessutom rapporteras att själva proceduren vid axillarmätning är mer tidsödande och kan vara besvärligare än öronmätning för det lilla barnet [7].

Efter utvärdering [2] har Danderyds sjukhus övergått helt till örontermometrar i vuxenvården, inklusive för temperaturbestämning bland nyförlösta mödrar på BB. I samband med övergången påbörjades användning av örontermometern även på nyfödda barn, i enlighet med fabrikantens instruktioner och rekommendationer. Prövningen resulterade i blandade erfarenheter hos personalen. Mot denna bakgrund och på grund av de delvis motsägelsefulla och förhållandevis få uppgifterna i litteraturen beslöt vi att mer systematiskt jämföra öron- och axillartemperaturer hos nyfödda. Den här undersökningen pekar på att örontermometern är ett bättre alternativ än axillarskattning av kroppstemperaturen hos friska nyfödda barn.

Mätningar påbörjades två timmar efter födelsen

Temperaturmätningar utfördes på 60 BB-barn födda efter 35–42 fullgångna graviditetsveckor, samtliga friska med en födelsevikt >2,5 kg och vårdade i vanlig säng (rumstemperatur). Varje barn undersöktes vid ett tillfälle men vid olika postnatale åldrar: 2–4 (N=26), 6 (N=13), 12 (N=12) och 18 timmar (N=9) efter födelsen. Fyra utvalda barnmorskor ut-

SAMMANFATTAT

Mätning av kroppstemperaturen är en vanlig rutin i vården av nyfödda.

En studie av 81 nyfödda barn talar för att örontemperaturen ger mer värdefull information än axillartemperaturen.

Örontermometern är därför ett alternativ vid rutinkontroll av kroppstemperatur hos nyfödda.

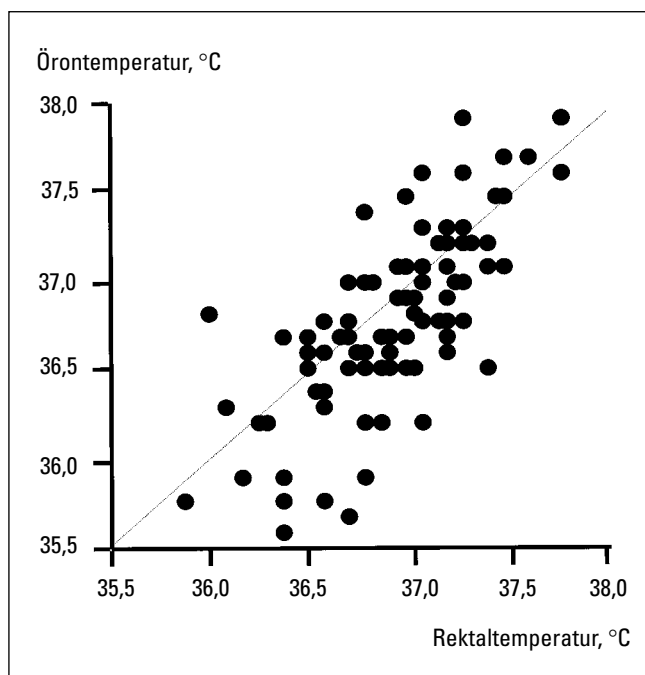
För säker diagnostik av över- eller undertemperatur hos nyfödda bör rektaltermometer fortfarande användas.

förde mätningarna i enlighet med gällande bruksanvisning för respektive termometer. Var och en undersökte 7, 13, 16 respektive 24 barn.

Ytterligare 21 barn som vårdades på neonatalavdelning inkluderades, varav 17 fötts för tidigt. Barnen på neonatalavdelning var i genomsnitt 7 (1–75) dagar gamla och vägde 1 925 g (1 295–4 044 g) vid studiens genomförande. 5 barn vårdades i kuvös, 2 i värmesäng och 14 i vanlig säng. Mätningarna gjordes av 2 barnsköterskor, som undersökte 9 respektive 12 barn vardera.

Samtliga mätningar utfördes inom ramen för de etablerade vårdrutinerna och med förälders godkännande. Den lokala etiska kommittén kontaktades innan datainsamlingen påbörjades, och man bedömde att arbetet, som ett uttryck för kvalitetssäkring, inte krävde särskild prövning. Rektaltemperaturen mättes med Terumo- och örontemperaturen med Genius-termometern. Axillartemperaturen mättes på BB med Crafttemp- och på neonatalavdelningen med Terumo-termometern. Temperaturmätningarna utfördes i följande ordning: öra–axill–rektal–öra–axill. Samma sidas öra, det uppvända, respektive axill användes i båda mätningarna.

Resultaten presenteras som medelvärde och dess 95 procents konfidensintervall. Regressionsanalys har använts för att studera samband mellan temperatur och barnens vikt, ål-



Figur 1. Örontemperatur i relation till rektaltemperatur hos nyfödda barn. Den streckade linjen anger $x = y$.

der och vårdform. Regressionsanalys har också använts för att studera differenser mellan olika termometrar vid varierande medeltemperaturer. ANOVA har använts för att studera variationer mellan undersökare. För att ytterligare belysa öron- och axillartermometrarnas kliniska användbarhet har vi studerat instrumentens förmåga att detektera rektaltemperaturer under $36,5^{\circ}\text{C}$ (< -1 standarddeviation, $N=10$) respektive över $37,4^{\circ}\text{C}$ ($> +1$ standarddeviation, $N=7$) hos nyfödda genom att beräkna sensitivitet och specificitet för dessa gränsvärden och genom att ange exakta konfidensintervall (binomialfördelningen) för dessa proportioner.

Hög reproducerbarhet

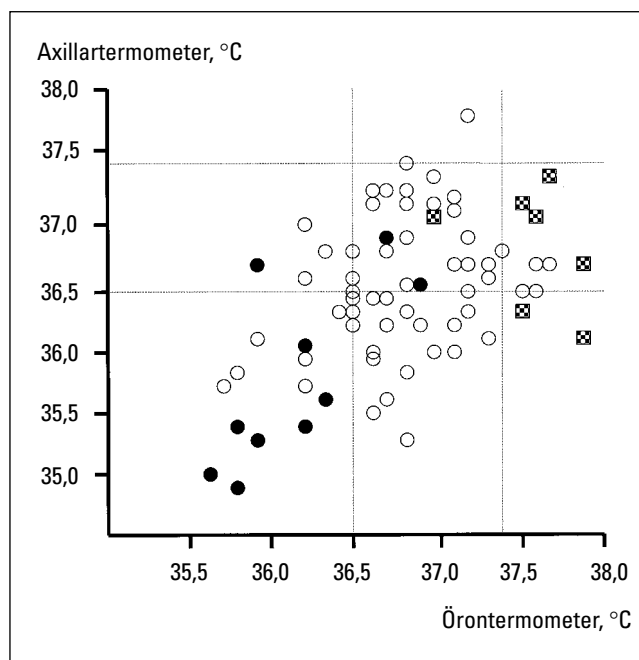
Örontermometern uppvisade en mycket liten men systematisk skillnad mellan första och andra mätningen hos samma barn: $0,08^{\circ}\text{C}$ (95 procents konfidensintervall för medeldifferensen = $0,03$ – $0,13^{\circ}\text{C}$). Denna genomsnittliga skillnad påverkades inte av undersökare, barnets kroppstemperatur, vikt, ålder eller vårdform. Reproducerbarheten förändrades heller inte under studiens gång. Differensen mellan första och andra mätningen av axillartemperaturen skiljde sig inte säkert från 0, oavsett termometerfabrikat.

Den högsta uppmätta temperaturskillnaden mellan två upprepade mätningar på samma lokal och hos samma barn var $0,7^{\circ}\text{C}$ för örontermometern och $0,5^{\circ}\text{C}$ för axillartermometrarna. När 2 timmar gamla barn exkluderats sjönk den högsta uppmätta temperaturdifferensen till $0,4^{\circ}\text{C}$ för örontermometern medan den var oförändrat $0,5^{\circ}\text{C}$ för axillartermometrarna.

Eftersom det var ingen eller försumbar skillnad mellan mätningarna drar vi slutsatsen att en mätning räcker i klinisk rutin. I den fortsatta presentationen används värden från den första mätningen med respektive termometer.

Örontermometer i normalfall, rektal mätning vid avvikelse

Rektaltemperaturen var i medeltal $36,9^{\circ}\text{C}$ (95 procents konfidensintervall, $36,8$ – $37,0^{\circ}\text{C}$). Den lägsta uppmätta rektaltemperaturen var $35,9^{\circ}\text{C}$ och den högsta $37,8^{\circ}\text{C}$. Variationer



Figur 2. Kroppstemperatur hos nyfödda barn skattad med örontermometer (x-axeln) och axillartermometer (y-axeln). En mätning med vardera instrumentet. Streckade linjer anger ± 1 SD för barnens rektaltemperatur. Fyllda cirklar = individer med rektaltemperatur < -1 SD ($< 36,5^{\circ}\text{C}$). Rutmönstrade kvadrater = individer med rektaltemperatur $> +1$ SD ($> 37,4^{\circ}\text{C}$).

i rektaltemperatur uppvisade inga samband med barnets postnatala ålder, vikt eller vårdform.

Örontemperaturen var i medeltal $36,8^{\circ}\text{C}$ (95 procents konfidensintervall, $36,7$ – $36,9$) och varierade mellan barn från lägst $35,6$ till högst $37,9^{\circ}\text{C}$. Regressionsanalys visade att den genomsnittliga differensen mellan rektal- och örontemperaturerna var 0 vid en medeltemperatur av $37,3^{\circ}\text{C}$ och uppgick till $0,4^{\circ}\text{C}$ vid 36°C medeltemperatur (Figur 1). Differenserna mellan rektal- och örontemperatur uppvisade inga samband med undersökare, barnens ålder, vikt eller vårdform.

Axillartemperaturen var lägre än rektaltemperaturen. Den uppmättes i medeltal till $36,5^{\circ}\text{C}$ (95 procents konfidensintervall, $36,3$ – $36,6^{\circ}\text{C}$) och varierade mellan barn från lägst $34,9^{\circ}\text{C}$ till högst $37,9^{\circ}\text{C}$. En undersökare uppmätte systematiskt större differens mellan rektal- och axillartemperatur än övriga. Om denna undersökares mätvärden ($N=24$) exkluderades var den genomsnittliga axillartemperaturen $36,6^{\circ}\text{C}$ ($36,5$ – $36,8^{\circ}\text{C}$). Övriga resultat förändrades inte av att denna undersökares mätvärden inkluderades, och samtliga mätvärden har använts i de fortsatta beräkningarna. Differensen mellan rektal- och axillartemperaturen var 0 vid en medeltemperatur på $37,5^{\circ}\text{C}$ och uppgick till $0,9^{\circ}\text{C}$ vid 36°C medeltemperatur. I likhet med tidigare observationer [5] fanns det en tendens till en mindre eller till och med omvänd differens mellan rektal- och axillartemperatur hos de mindre barnen vårdade på neonatalavdelning, något som inte sågs med örontermometern.

Relationen mellan öron-, axillar- och rektaltemperaturer illustreras i Figur 2. Av Figur 2 framgår att sensitiviteten för påvisande av rektaltemperaturer under $36,5^{\circ}\text{C}$ var $8/10 = 80$ procent (44 – 97 procent) för öron- och $7/10 = 70$ procent (35 – 93 procent) för axillartermometern. Specificiteten med detta gränsvärde var $62/71 = 87$ procent (77 – 94 procent) för öron- och $42/70 = 60$ procent (48 – 72 procent) för axillartermometern. Vid rektaltemperaturer överstigande $37,4^{\circ}\text{C}$ var sensitiviteten $6/7 = 86$ procent (42 – 100 procent) för öron- och $0/7 = 0$ procent (0 – 41 procent) för axillartermometern. Mot-

svarande specificiteter var $70/74 = 95$ procent (87–99 procent) för öron- och $72/73 = 99$ procent (93–100 procent) för axillartermometern.

Eftersom mätningarna utfördes på huvudsakligen friska barn på BB var det få individer med stora avvikelser i kroppstemperatur. Därför har beräkningar av prediktiva värden i denna studie bedömts vara av begränsat värde.

Utbildning i handhavande grund för tillförlitlig mätning

I valet mellan öron- och axillartermometer som metod för rutinkontroll av nyföddas kroppstemperatur framstår örontermometern som det bättre alternativet i vår studie. Det innebär inte att örontermometern inte har brister som ibland gör den svår att använda på nyfödda. Hos de allra yngsta barnen (< 2 timmar gamla) kan fosterfett/fostervatten i hörselgången tänkas bidra till sämre reproducerbarhet och falskt för låga värden. Örat bör därför alltid inspekteras så att man är säker på att det är torrt och fritt från fosterfett. De begränsade anatomiska förutsättningarna bidrar också till att mätningar hos de allra minsta barnen kan vara svåra att utföra. Å andra sidan behöver inte örontermometern stickas in i den relativt rakare och kortare hörselgången hos nyfödda, något som är en vanlig missuppfattning. Med god utbildning i handhavande och praktisk övning var vår erfarenhet att örontermometern fungerade bra vid rutinmässig kontroll av temperatur hos nyfödda barn på förlossnings- och BB-avdelningar. Mätningen tar dessutom kort tid, är hygienisk och innebär i många fall mindre grad av störning för barnet än axillarmätning.

Trots mångårig vana vid metoden hos samtliga undersökare och god reproducerbarhet antyder vår studie en låg validitet för axillartemperaturmätning. Det tycks hos fullgångna barn inte bero på mätinstrumentet i sig eller undersökarbias eftersom det även med annan precisionstermometer och andra undersökare [8] kvarstår att axillartemperaturen är i genomsnitt $0,4^{\circ}\text{C}$ lägre än rektaltemperaturen under första dygnet. Problemen med axillartemperaturmätning hos nyfödda har belysts tidigare i Läkartidningen [5]. När nu ett alternativ finns tillgängligt på våra BB-avdelningar blev slutsatsen att upphöra med denna typ av temperaturtagning, inte bara på mödrarna utan också på deras barn.

Endast friska barn ingår i studien

En viktig begränsning med vår studie var att den inskränkte sig till friska, fullgångna barn på förlossnings- och BB-avdelning samt postnatalet lite äldre och termotabila underbarn som vårdades på neonatalavdelning. I situationer där övertemperatur eller köldstress är viktiga att undvika, såsom efter neonatal asfyxi hos fullgångna respektive tidigt i förloppet vid höggradig underburenhet, bör även i fortsättningen rektaltemperaturtagning vara förstahandsvalet. Om avvikelse utanför det normala uppmäts med örontermometer på BB-barn bör också rektaltemperaturen kontrolleras innan beslut tas om åtgärder som syftar till att höja eller sänka kroppstemperaturen.

*

Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.

Författarna tackar Ann Lindholm och Inger Lundgren, kvinnokliniken, samt Inga-Lill Bäckius och Marianne Håkansson, neonatalavdelningen, Danderyds sjukhus för deras hjälp med datainsamling.

Referenser

- Shinozaki T, Deane R, Perkins FM. Infrared tympanic thermometer: evaluation of a new clinical thermometer. *Crit Care Med* 1988;16:148–50.
- Jakobsson J, Nilsson A, Carlsson L. Core temperature measured in

the auricular channel: comparison between four different tympanic thermometers. *Acta Anaesthesiol Scand* 1992;36:819–24.

- Edge G, Morgan M. The Genius infrared tympanic thermometer. An evaluation for clinical use. *Anaesthesia* 1993;48:604–7.
- Riddell A, Eppich W. Should tympanic temperature measurement be trusted? *Arch Dis Child* 2001;85:433–4.
- Finnström O, Hjärling P, Larsson C, Sandhed A. Axillartemperaturmätning inte helt tillförlitlig på nyfödda. *Läkartidningen* 1992;89:2928–31.
- Childs C, Harrison R, Hodgkinson C. Tympanic membrane temperature as a measure of core temperature. *Arch Dis Child* 1999;80:262–6.
- Bailey J, Rose P. Axillary and tympanic membrane temperature recording in the preterm neonate: a comparative study. *J Adv Nurs* 2001;34:465–74.
- Martin H, Norman M. Skin microcirculation before and after local warming in infants delivered vaginally or by caesarean section. *Acta Paediatr* 1997;86:261–7.

SUMMARY

Tympanic temperature in neonates

Mikael Norman, Åsa Hägg, Virpi Saastamoinen

Läkartidningen 2002;99:2850–2

In a study of 81 healthy, newborn infants (60 term, postnatal age 2–18 h) tympanic and axillary measurements were compared with rectal temperatures. Mean (95% confidence interval) rectal temperature was 36.9°C (36.8 – 37.0°C), min–max range: 35.9 – 37.8°C . Mean tympanic temperature was 36.8°C (36.7 – 36.9°C) and axillary 36.5°C (36.3 – 36.6°C). Rectal temperature $< 36.5^{\circ}\text{C}$ ($< -1\text{SD}$, $N=10$): tympanic sensitivity 80% (44–97%) and axillary 70% (35–93%), tympanic specificity 87% (77–94%) and axillary 60% (48–72%). Rectal temperature $> 37.4^{\circ}\text{C}$ ($> +1\text{SD}$, $N=7$): tympanic sensitivity 86% (42–100%) and axillary 0% (0–41%), tympanic specificity 95% (97–99%) and axillary 99% (93–100%). Tympanic measurements give valuable information in checking for normal body temperature in newborn infants.

Correspondence: Mikael Norman, Astrid Lindgrens Barnsjukhus, SE-182 88 Danderyd, Sweden