

Non-invasiv temperaturmåling hos voksne indlagte patienter

CENTER FOR KLINISKE RETNINGSLINJER

- CLEARINGHOUSE

Dato:

Godkendt dato: 01.06.2016

Revisions dato: 01.06.2020

Udløbsdato: 01.06.2021

Den kliniske retningslinje kan, mod angivelse af kilde, frit citeres helt eller delvis i ikke kommercielle sammenhænge. Indgår de i kommercielle sammenhænge skal der indgås specifik aftale.

www.cfkr.dk

kontakt@cfkr.dk

Institut for Medicin og Sundhedsteknologi
Aalborg Universitet
Frederik Bajers Vej 7 E4
DK-9220 Aalborg


AALBORG UNIVERSITY
DENMARK


DASYS
Dansk Sygepleje Selskab

Resume

Titel

Non-invasiv temperaturmåling hos voksne indlagte patienter

Baggrund

Invasiv temperaturmåling, der præcist kan afspejle kropskernetemperaturen, er kun mulig hos intensive patienter og almindeligvis måles temperaturen ved hjælp af non-invasive målemetoder med øre-, oral-, temporalpande-, SpotOn Zero-heat-flux eller rektaltermometre. Disse metoder hævder at afspejle kropskernetemperaturen, og der er således behov for at vurdere den tilgængelige litteratur på området med henblik på at anbefale anvisninger for god klinisk praksis vedrørende non-invasive temperatur målemetoder.

Denne kliniske retningslinje er en opdatering af den tidligere version fra 2010.

Formål

At anbefale, hvilket non-invasivt temperaturmålingsredskab der bør anvendes i daglig klinisk praksis hos voksne indlagte hospitalpatienter, med henblik på mest akkurat og præcist at måle kropskernetemperaturen.

Patienter

Voksne hospitalsindlagte patienter.

Indextest

Oral-, øre-, SpotOn Zero-heat-flux- og temporalpandetermometre.

Referencetest

Rektal eller invasiv temperaturmåling.

Outcomes

Sensitivitet, specificitet og graden af overensstemmelse.

Metode og kvalitetsvurdering

Der er foretaget en systematisk litteratursøgning. Kvalitetsvurdering er foretaget ved hjælp af QUADAS-2 og AGREE-instrumentet.

Inkluderede studier

Fem primærstudier og en guideline er inkluderet i opdateringen.

Data syntese

Hvor det har været muligt at uddrage sensitivitet, specificitet og sand/positive, sand/negative værdier, er der foretaget deskriptiv datasyntese ved hjælp af Cochranes Review Manager. Øvrige studier er narrativt afrapporteret.

Anbefalinger

- ↑ **Overvej at anvende oraltermometre til fastsættelse af feber hos hospitalsindlagte voksne**
- ↑↑ **Anvend rektaltermometre i stedet for øretermometre til fastsættelse af feber hos voksne hospitalsindlagte patienter**

- ↓ Anvend ikke temporalpandetermometre til fastsættelse af feber hos voksne hospitalsindlagte patienter
- ↑ Overvej at anvende SpotOn Zero-Heat-Flux til fastsættelse af feber hos voksne hospitalsindlagte patienter

English Summary:

Title:

Non-invasive measurement of body temperature in adult hospitalized patients

Background

Invasive measurement of body temperature is the most accurate mode of assessing core temperature. However, this is only possible in intensive care. In the general ward body temperature is measured by non-invasive devices such as oral, tympanic and temporal thermometers. Thus, a systematic review of the literature is needed to evaluate which non-invasive temperature device is the most precise and accurate instrument in reflecting core temperature. This current guideline is an update of the clinical guideline: Non-invasive measurement of body temperature in adult (19 years +) hospitalized patients from 2010.

Objectives

The objective of this guideline is to evaluate which non-invasive temperature devices most accurately and reliably reflect the core body temperature in hospital patients

Participants

Adult hospitalized patients.

Index tests

Oral, tympanic, SpotOn Zero-Heat-Flux and temporal thermometers.

Reference tests

Rectal- or invasive temperature measurement.

Types of outcomes

Sensitivity, specificity and limits of agreement.

Methodological quality assessment

A systematic literature search was undertaken from 2010-2015. Assessment of the studies quality was evaluated on the basis Quadas-2 and AGREE.

Included studies

Five cross sectional studies and one guideline are included in the update of the guideline.

Data synthesis

Descriptive analysis were performed in two studies by Review Manager, three studies were reported narratively.

Recommendation for clinical practice

- ↑ Consider the use of oral thermometer in the assessment of fever in adult hospitalized patients
- ↑↑ Use rectal thermometer instead of tympanic thermometers in the assessment of fever in adult hospitalized patients.
- ↓ Do not use of temporal thermometer in the assessment of fever in adult hospitalized patients
- ↑ Consider the use of SpotOn Zero-Heat-Flux thermometer in the assessment of fever in adult hospitalized patients

Titel

Non-invasiv temperaturmåling hos voksne indlagte patienter.

Indeksring

Hoved søgeord: Respiration og cirkulation.

Andre søgeord: temperaturmåling, kropskernetemperatur.

Forfattergruppe

Henriette Vind Thaysen, Klinisk sygeplejespecialist, Can scient san, ph.d.

Annette de Thurah, Lektor, MPH, ph.d.

Godkendelse

Godkendt af Rådet for Center for Kliniske Retningslinjer, efter intern og ekstern bedømmelse. Den kliniske retningslinje er kvalitetsvurderet i henhold til retningslinjer fastlagt af centrets Videnskabelige Råd og vedtaget af Rådet for Center for Kliniske Retningslinjer.

Dato:

Godkendt dato: 01.06.2016

Revisions dato: 01.06.2020

Udløbsdato: 01.06.2021

Bedømmelse

Den kliniske retningslinje lever op til kvalitetsniveauet for kliniske retningslinjer, som er beskrevet af Center for Kliniske Retningslinjer. Bedømmelsen er foretaget både internt og eksternt og ved en offentlig høring.

Målgruppe

Denne kliniske retningslinje er primært rettet mod ansatte i sygehusverdenen, særligt læger og sygeplejersker, men også andre faggrupper inden for hospitalsverdenen, der foretager temperaturmåling på voksne sygehuspatienter.

Baggrund

Problemstilling

Dette er en opdatering af den kliniske retningslinje *Non-invasiv temperaturmåling hos voksne (19+ år) indlagte patienter*, fra 2010 (link indsættes). I forhold til den oprindelige retningslinje har vi i opdateringen valgt ikke at medtage axiltermometre. I stedet har vi valgt at inddrage evidens for temporalpandetermometre og SpotOn Zero heat flux (SpotOn ZHF), da dette er teknologier, der vinder mere indpas.

Ændringer i kropstemperaturen er en vigtig indikator for sundhed og sygdom, og temperaturmåling er en basal observation i daglig klinisk praksis (1;2). Kroppens kernetemperatur reguleres i hypothalamus, der registrerer ændringer i blodets temperatur (2). På denne måde reguleres temperaturen i de vitale organer til mellem 36-38°C (1).

Feber defineres som en kropskernetemperatur > 38° C (2;3). Normaltemperaturen varierer imidlertid hos raske personer, og forskellige feberdefinitioner anses derfor som værende acceptable (4).

Kropskernetemperaturen måles mest præcist invasivt(1;3). Imidlertid er invasiv temperaturmåling kun mulig hos intensive patienter, og temperaturen måles derfor som oftest ved hjælp af non-invasive målemetoder med øre-, oral-, temporalpande-, SpotOn ZHF - eller rektaltermometre. Alle disse metoder hævder at afspejle kropskernetemperaturen, og der er således behov for, at vurdere den tilgængelige litteratur på området med henblik på anvisninger for god klinisk praksis vedrørende non-invasive temperaturmålemetoder.

Patientgruppen: Voksne indlagte patienter (19+ år).

Definitioner:

Referencestandarder

Rektalmåling

Rektalmåling anses for at afspejle kroppens kernetemperatur og opfattes af mange som værende referencestandarden blandt non-invasive temperaturmålingsmetoder.

Den normale temperatur i rektum ligger mellem 34,4-37,8 °C og er ofte få tiendedele grader over kropskernetemperaturen (3). Temperaturen i rektum har tillige en forsinket respons i forhold til kernetemperaturen (op til 20 min.) (1). I forbindelse med shock, hvor de perifere kar trækker sig sammen, kan der ligeledes være et forsinket respons i forhold til den reelle kropskernetemperatur (1). Anvendelsen af rektalmåling kræver overholdelse

af relevante hygiejniske forskrifter for at undgå kontaminering, herunder spredning af *Clostridium Difficile*.

Invasiv temperaturmåling

Kropskernetemperaturen måles mest præcist invasivt i arterie pulmonalis. Endvidere har invasive målinger i såvel øvre svælg, oesophagus som i blæren vist god korrelation med temperaturmåling i arterie pulmonalis (1;3;5).

Indexstandarder

Oralmåling afspejler temperaturen i hypotalamus, fordi temperaturen i den sublinguale lomme reflekterer temperaturen i arteria carotis externa, der forsyner det temperaturregulerende center, hypothalamus, med blod (1). Oralmålingen ligger gennemsnitlig 0,5°C lavere end kropskernetemperaturen (1).

Øremåling måler temperaturen fra den infrarøde stråling, der afgives fra ørets trommehinde (1;3). Den basale ide med at måle temperaturen i øret er, at temperaturen i trommehinden og det temperaturregulerende center, hypothalamus, begge forsynes med blod fra såvel arteria carotis interna og externa (1;3;6).

Temporalpandemåling måler indirekte temperaturen i den temporal arterie ved at måle pandens hudtemperatur. Temperaturen i pandehuden kan variere, på grund af sved, makeup, cremer, mængden af subkutant fedt og placering af måleinstrument mv (7)

SpotOn Zero heat flux (SpotOn ZHF) måler temperaturen ved at skabe en isotermisk passage, som etableres ved at isolere målestedet på panden, således at varmetab fra omgivelserne fjernes. Det muliggør, at huden under isoleringen varmes op til kropskernetemperaturen. Når varmetransformationen fra kropskernen til det isolerede hudområde på panden er etableret, afspejler temperaturen under den isolerende sensor kropskernetemperaturen (8).

Patientperspektiv: Den ideelle temperaturmålingsmetode skal helst kunne afspejle kropskernetemperaturen på en måde, der er både sikker og bekvem for patienterne. I litteraturen fremhæves rektalmålingen til tider som værende ubehagelig for patienterne (7). Udsagnene er imidlertid udokumenterede. Et dansk tværnsnitsstudie blandt 81 hospitalsindlagte patienter har for nylig vist, at patienter fortrækker at få målt temperaturen rektalt frem for i øret og udtrykker ikke oplevet ubehag i forbindelse med målingen (9).

Formål

At anbefale hvilket non-invasivt temperaturmålingsredskab der bør anvendes i daglig klinisk praksis hos voksne indlagte hospitalspatienter med henblik på mest akkurat og præcist at måle kropskernetemperaturen.

Metode

Fokuseret spørgsmål:

Fokuseret spørgsmål 1

Med hvilken pålidelighed og præcision afspejler temperaturmåling med oralttermometre kropskernetemperaturen hos voksne hospitalsindlagte patienter (19+ år) sammenlignet med invasiv- eller rektal temperaturmåling, PIRO se tabel 1

Tabel 1. Beskrivelse af PIRO for fokuseret spørgsmål 1.

Patient	Index test	Reference standard	Outcomes
Voksen indlagte 19+ år	Oralttermometer	Invasiv temperaturmåling Rektal temperaturmåling	Sensitivitet Specifitet

Fokuseret spørgsmål 2

Med hvilken pålidelighed og præcision afspejler temperaturmåling med øretermometre kropskernetemperaturen hos voksne hospitalsindlagte patienter (19+ år) sammenlignet med invasiv- eller rektal temperaturmåling, PIRO se tabel 2.

Tabel 2. Beskrivelse af PIRO for fokuseret spørgsmål 2.

Patient	Index test	Reference standard	Outcomes
Voksen indlagte 19 + år	Øretermometer	Invasiv temperaturmåling Rektal temperaturmåling	Sensitivitet Specifitet

Fokuseret spørgsmål 3

Med hvilken pålidelighed og præcision afspejler temperaturmåling med pandetermometre kropskernetemperaturen hos voksne hospitalsindlagte patienter (19+ år) sammenlignet med central- eller rektal temperaturmåling, PIRO se tabel 3.

Tabel 3. Beskrivelse af PIRO for fokuseret spørgsmål 3.

Patient	Index test	Reference standard	Outcomes
Voksen indlagte 19 + år	Temporal pandetermometer	Invasiv temperaturmåling Rektal temperaturmåling	Sensitivitet Specifitet

Fokuseret spørgsmål 4

Med hvilken pålidelighed og præcision afspejler temperaturmåling med SpotOn ZHF kropskernetemperaturen hos voksne hospitalsindlagte patienter (19+ år) sammenlignet med central- eller rektal temperaturmåling, PIRO se tabel 4

Tabel 3. Beskrivelse af PIRO for fokuseret spørgsmål 4.

Patient	Index test	Reference standard	Outcomes
Voksen indlagte 19 + år	SpotOn ZHF	Invasiv temperaturmåling Rektal temperaturmåling	Sensitivitet Specifitet

Systematisk litteratursøgning: Identificering af Body of Evidence

Identificering af Body of Evidence

Denne retningslinje er en opdatering af den kliniske retningslinje: *Non-invasiv temperaturmåling hos voksne (19+ år) indlagte patienter*, fra 2010 (link indsættes). I forbindelse med godkendelsen i Center for Kliniske Retningslinjer blev denne retningslinje AGREE vurderet (10) og efterfølgende godkendt, og den udgør således den bagved liggende *body of evidence* for denne opdaterede version.

I forbindelse med opdateringer er derfor ikke søgt efter allerede udarbejdede guidelines, men udelukkende efter systematiske reviews, meta analyser og primær litteratur. Dog er der i forbindelse med identifikation af body of evidence vedr. pandetermometre søgt efter guidelines, idet dette måleinstrument ikke var medtaget i den forrige version.

Der er søgt i følgende internationale og nationale databaser: PubMed (Medline), EMBASE, CINAHL, The Cochrane Library, Bibliotek.dk (Artikelbasen), NORART, SveMed+ og Tripdatabasen. Desuden er der søgt i Web of Science Core Collection. I PubMed har søgeord været anvendt som MESH-ord, i CINAHL som Cinahl Subject Headings og i Embase som Emtree.

Følgende Limits har været anvendt: Alder: 19+ år

Periode for søgning: 2010-2015. For temporal pandetermometer og SpotOn ZHF, der ikke var medtaget i den tidligere version, er der søgt i perioden: 2004 -2015. Se den detaljerede søgeprotokol, som har dannet grundlag for den systematiske litteratursøgning i forbindelse med udarbejdelsen af den kliniske retningslinje (Bilag 1).

Inklusionskriterier

Som materiale til denne undersøgelse er anvendt publicerede undersøgelser omhandlende målemetoder til bestemmelse af kropstemperatur hos voksne indlagte patienter. Non-invasiv rektalmåling samt invasive målinger (arterie pulmonalis, oesophagus-, øvre svælg- og blæremålinger) er anvendt som reference standard.

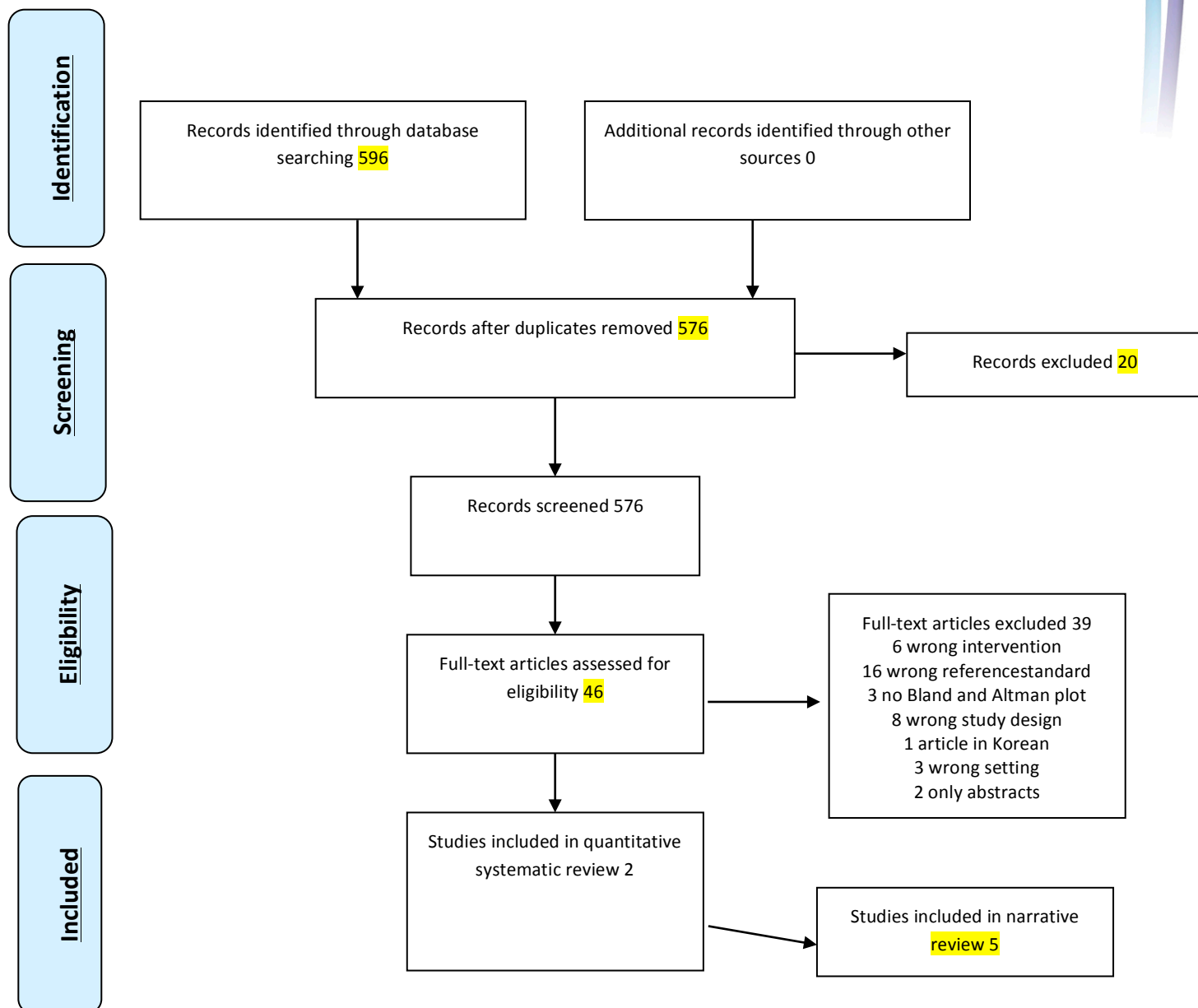
Eksklusionskriterier

Artikler, som beskriver ikke relevante målemetoder for klinikken, diskussions artikler, samt artikler der ikke anvender en af ovenstående reference standard er ekskluderet. Studier, der alene anvender korrelationsanalyser er ekskluderet. Studier ekskluderes ligeledes, hvis de ikke som minimum anvender Limits of Agreement, som beskrevet af Bland and Altman(11;12).

Udvælgelse og vurdering af litteratur:

Først er litteraturen vurderet uafhængigt af HVT og AdT, og derefter er vurderingerne sammenholdt. Ved uoverensstemmelse er disse blevet diskuteret efter gennemlæsning af artiklerne igen. Artiklerne blev læst, kvalitetsvurderet og sammenfattet ved hjælp af Quadas- 2 (13). Se bilag 3. Formulering af anbefalinger er sket ved konsensus.

Figure 1: Flowchart over primær søgning



Litteraturgennemgang

Fokuseret spørgsmål 1:

Med hvilken pålidelighed og præcision afspejler temperaturmåling med oraltermometre kropskernetemperaturen hos voksne hospitalsindlagte patienter (19+ år) sammenlignet med invasiv- eller rektal temperaturmåling

Anbefaling:



Overvej at anvende oraltermometre til fastsættelse af feber hos hospitalsindlagte voksne

Gode praktiske råd:

Oral temperaturmåling er en sikker og bekvem alternativ målemetode i de tilfælde hvor rektal temperaturmåling og kernetemperatur ikke måles. Det forudsætter, at patienten er i stand til at samarbejde (3;6;7), idet præcisionen af målingen er afhængig af forhold vedrørende termometrets korrekte placering i den sublinguale lomme, samt føde- og væskeindtag i forbindelse med temperaturmålingen.

Litteratur:

Ved den opdaterede søgning fandtes ingen nye studier, der besvarede det fokuserede spørgsmål. Evidensen baseres således udelukkende på den tidligere retningslinje fra 2010 (link).

Gennemgang af evidens:

Ingen af de fundne studier beregner kriterie validitet (sensitivitet og specificitet), men overordnet tegner der sig et billede af god overensstemmelse med reference standarderne (limits of agreement) og dermed at oraltermometre potentielt kan bruges til at detektere feber.

Summary of Findings Tabel:

Studierne rummer ikke mulighed for at fremstille evidensen deskriptivt og det er derfor ikke muligt at udarbejde en Summary of Findings (SoF) Tabel for dette spørgsmål. For narrativ gennemgang se Bilag 7.

Arbejdsgruppens overvejelser

Balancen mellem effekt og skadevirkninger	Anses for at kunne afspejle kropskernetemperaturen i det omfang, termometret anvendes og placeres korrekt.
Kvaliteten af evidensen	Lav. Ingen af de fundne studier beregner kriterie validitet (sensitivitet og specificitet), men overordnet tegner der sig et billede af god overensstemmelse med reference standarderne (limits of agreement) og dermed at oral temperaturmåling potentielt kan bruges til at detektere feber.
Værdier og præferencer	Antageligvis ikke forbundet med gene for patienterne. Kan dog være forbundet med gene hos patienter med kvalme, mundtørhed og sår i munden.
Andre overvejelser	Korrekt anvendelse af orltermometre forudsætter oplæring i korrekt placering

Fokuseret spørgsmål 2:

Med hvilken pålidelighed og præcision afspejler temperaturmåling med øretermometre kropskernetemperaturen hos voksne hospitalsindlagte patienter (19+ år) sammenlignet med invasiv eller rektal temperaturmåling

Anbefaling:



Anvend rektaltermometre i stedet for øretermometre til fastsættelse af feber hos voksne hospitalsindlagte patienter

Litteratur:

Ved den opdaterede primærsøgning fandtes to studier (14;15), hvoraf kun et kunne indgå i den deskriptive beskrivelse (14), sammen med fire referencer fra den tidligere version(16-19) (se SoF Tabel 4). Det andet studie (15) (som indgår narrativt i vurderingen, se bilag 7) inkluderede 245 patienter. Studiet fandt en statistisk signifikant forskel på 0.38-0.87°C (afhængigt af device) mellem målinger foretaget med henholdsvis

øre- og rektaltermometre. Forskellen var markant mindre, når øremåling blev sammenlignet med invasiv temperaturmåling. Imidlertid var forekomsten af feber meget lav i den undersøgte population og studiet forholder sig således ikke til, hvorvidt øretermometre kan detektere feber.

Gennemgang af evidens:

Overordnet tegner der sig (se SoF Tabel 4 for sensitivitet, specificitet, falsk/sandt positive/negative, prævalenser) et billede af, at øretermometre (index test) ikke er velegnede til at udpege de personer, som har feber (sandt positive), uanset prævalensen (forekomsten) af antallet af febrile patienter.

Summary of Findings Tabel 4

Sensitivitet (range): 0.58 to 0.85 | Specificitet (range): 0.72 to 0.94

Test resultat	Antal resultater per 1000 patients testet (95% CI)			Antal deltagere (studier)	Kvaliteten af evidensen (GRADE)	Kommentarer
	Forekomst 0.5%	Forekomst 0.2%	Forekomst 0.05%			
Sandt positive (Patienter med feber)	3 to 4	1 to 2	0 to 0	236 (5)	⊕⊕⊕□ MODERAT ¹	
Falsk negative (Patienter, som ukorrekt er klassificeret som non-febrile)	1 to 2	0 to 1	1 to 1			
Sandt negative (Patienter uden feber)	716 to 935	719 to 938	720 to 940	571 (5)	⊕⊕⊕□ MODERAT ¹	
Falsk positive Patienter, som ukorrekt er klassificeret som febrile	60 to 279	60 to 279	60 to 280			

1. Ingen blinding og mulig selektionsbias

Arbejdsgruppens overvejelser

Balancen mellem effekt og skadevirkninger	Øretermometre er ikke velegnet til at detektere feber hos voksne indlagt på hospital.
Kvaliteten af evidensen	Moderat
Værdier og præferencer	Antageligvis ikke forbundet med gene for patienterne.
Andre overvejelser	Temperaturmåling i øret er nem, hurtig og hygiejnisk

Fokuseret spørgsmål 3

Med hvilken pålidelighed og præcision afspejler temperaturmåling med temporal pandetermometre kropskernetemperaturen hos voksne hospitalsindlagte patienter (19+ år) sammenlignet med invasiv- eller rektal temperaturmåling

Anbefaling



Anvend ikke temporalpandetermometre til fastsættelse af feber hos voksne hospitalsindlagte patienter

Litteratur

I forbindelse med søgningen fandtes en canadisk guideline omhandlende emnet (20). Denne blev AGREE vurderet (10) af HVT og AdT (Bilag 4). Det var vurderingen, at der i denne guideline blev foretaget en velgennemført og systematisk litteratursøgning, mens den kritiske litteraturgennemgang og udformningen af anbefalinger ikke var tilfredsstillende udført. Derfor inkluderedes guidelinen udelukkende mhp at anvende de identificerede studier vedr. temporalpandetermometre. Ved en nærmere undersøgelse anvendte disse studier imidlertid forkerte referencestandarder, omhandlede børn eller anvendte ikke Bland & Altman plots. Ved søgningen efter primærlitteratur er fremkommet i alt tre studier, hvoraf et kunne indgå i en deskriptiv beskrivelse (21;22) (se SoF tabel 5). To studier (23) indgår narrativt i vurderingen. Der er tale om to tværsnitsstudier, der inkluderer hhv. 52 patienter og 60 patienter. Begge studier viser dårlig overensstemmelsen mellem temperaturen målt med temporalpandetermometre sammenlignet med hhv. rektalmåling og invasivmåling (Bilag 7).

Gennemgang af evidens

Overordnet tegner der sig (se SoF Tabel 5 for sensitivitet, specificitet, falsk/sandt positive/negative, prævalenser) et billede af, at temporalpandetermometre (index test) kan bruges til at udelukke forekomsten af feber hos hospitalsindlagte voksne, men ikke kan anvendes til at udpege de personer, som har feber (sandt positive), uanset prævalensen (forekomsten) af antallet af febrile patienter.

Summary of Findings Tabel 5

Et studie, (referencestandard, Invasiv måling med blærekateter): Sensitivitet: 0.26 (95% CI: 0.20 to 0.30) |, specificitet: 0.99 (95% CI: 0.98 to 1.00)

Test resultat	Antal resultater pr. 1000 patienter testet			Antal deltagere (studier)	Kvalitet af evidensen (GRADE)	Kommentarer
	Prevalence 0.5%	Prevalence 0.2%	Prevalence 0.05%			

Test resultat	Antal resultater pr. 1000 patienter testet			Antal deltagere (studier)	Kvalitet af evidensen (GRADE)	Kommentarer
	Prevalence 0.5%	Prevalence 0.2%	Prevalence 0.05%			
Sandt positive (Patienter med feber)	1 (1 to 2)	1 (0 to 1)	0 (0 to 0)	736 (1)	⊕□□□ VERY LOW ^{1 2}	Beregnet ud fra 736 observationer på 14 pt.
Falsk negative (Patienter, som ukorrekt er klassificeret som non-febrile)	4 (3 to 4)	1 (1 to 2)	1 (1 to 1)			Beregnet ud fra 736 observationer på 14 pt.
Sandt negative (Patienter uden feber)	985 (975 to 995)	988 (978 to 998)	990 (980 to 1000)	48 (1)	⊕□□□ VERY LOW ^{1 2}	Beregnet ud fra 736 observationer på 14 pt.

Arbejdsgruppens overvejelser

Balancen mellem effekt og skadevirkninger	Temporalpandetermometre er ikke velegnet til at detektere feber hos voksne indlagt på hospital.
Kvaliteten af evidensen	Meget lav
Værdier og præferencer	Antageligvis ikke forbundet med gene for patienterne.
Andre overvejelser	Nem og hygiejnisk

Fokuseret spørgsmål 4

Med hvilken pålidelighed og præcision afspejler temperaturmåling med SpotOn ZHF kropskernetemperaturen hos voksne hospitalsindlagte patienter (19+ år) sammenlignet med invasiv eller rektal temperaturmåling.

Anbefaling

↑ **Overvej at anvende SpotOn ZHF til fastsættelse af feber hos voksne hospitalsindlagte patienter**

Litteratur

I forbindelse med søgningen fandtes to tværsnitstudier som testede SpotOn ZHF (24;25). I det ene studie anvendtes pulmonal temperaturmåling(25) og i det andet nasopharyngeal (24) måling som referencestandard.

Gennemgang af evidens

Ingen af de fundne studier beregner kriterie validitet, men overordnet tegner der sig et billede af god overensstemmelse med reference standarderne (Limits of Agreement). Begge studier anvender per- og postoperativt målinger med det formål at identificere hypotermi. Ingen af studierne undersøger SpotOn ZHF's egenskaber for så vidt angår detektering af feber. Evidensen i det ene studie (24) vurderes som meget lav på grund af et stort uforklaret bortfald.

Summary of Findings Tabel

Studierne rummer ikke mulighed for at fremstille evidensen deskriptivt og det er derfor ikke muligt at udarbejde en Summary of Findings (SoF) tabel for dette spørgsmål. For narrativ gennemgang se Bilag 7.

Arbejdsgruppens overvejelser

Balancen mellem effekt og skadevirkninger	Anses for at kunne afspejle kropskernetemperaturen.
Kvaliteten af evidensen	Lav. Ingen af de fundne studier beregner kriterie validitet (sensitivitet og specificitet), men overordnet tegner der sig et billede af god overensstemmelse med reference standarderne (Limits of Agreement) og dermed at Spot ZHF potentielt kan bruges til at detektere feber.
Værdier og præferencer	Antageligvis ikke forbundet med gene for patienterne. Det er nemt at anvende. Sammenlignet med andre non- invasive temperaturmålings redskaber er teknologien imidlertid betydelig mere omkostnings tung og anses derfor ikke som et relevant alternativ i den daglige monitorering af feber (eksempelvis ved TOKS-målinger) i et sengesnit. Det kan være relevant at overveje brugen af SpotOn ZHF, som et alternativ til eksempelvis invasiv temperaturmåling.

Referencer

- (1) Mackowiak P. Fever: Basic mechanisms and management. Philadelphia: Lippincott Publishers; 1999.
- (2) Hooper VD, Andrews JO. Accuracy of noninvasive core temperature measurement in acutely ill adults: the state of the science. *Biol Res Nurs* 2006 Jul;8(1):24-34.
- (3) O'Grady NP, Barie PS, Bartlett JG, Bleck T, Carroll K, Kalil AC, et al. Guidelines for evaluation of new fever in critically ill adult patients: 2008 update from the American College of Critical Care Medicine and the Infectious Diseases Society of America. *Crit Care Med* 2008 Apr;36(4):1330-49.
- (4) Sund-Levander M, Forsberg C, Wahren LK. Normal oral, rectal, tympanic and axillary body temperature in adult men and women: a systematic literature review. *Scand J Caring Sci* 2002 Jun;16(2):122-8.
- (5) Wang M, Singh A, Qureshi H, Leone A, Mascha EJ, Sessler DI. Optimal Depth for Nasopharyngeal Temperature Probe Positioning. *Anesth Analg* 2016 May;122(5):1434-8.
- (6) Sund-Levander M, Grodzinsky E. Time for a change to assess and evaluate body temperature in clinical practice. *Int J Nurs Pract* 2009 Aug;15(4):241-9.
- (7) Sund-Levander M, Grodzinsky E. Assessment of body temperature measurement options. *Br J Nurs* 2013 Aug 8;22(15):880, 882-0, 888.
- (8) Teunissen LP, Klewer J, de HA, de Koning JJ, Daanen HA. Non-invasive continuous core temperature measurement by zero heat flux. *Physiol Meas* 2011 May;32(5):559-70.
- (9) Ejlertsen C, Hansen RD. En spørgeskemaundersøgelse af voksne indlagt patienters perspektiv på rektal temperaturmåling. *Klinisk Sygepleje* 2014;4(28):29-37.
- (10) Brouwers MC, Kho ME, Browman GP, Burgers JS, Cluzeau F, Feder G, et al. AGREE II: advancing guideline development, reporting, and evaluation in health care. *Prev Med* 2010 Nov;51(5):421-4.
- (11) Bland JM, Altman GG. Measuring agreement in method comparison studies. *Statistical Methods in Medical Research* 1999 Jun;8(2):135-60.
- (12) Bland JM, Altman DG. Statistical-Methods for Assessing Agreement Between 2 Methods of Clinical Measurement. *Lancet* 1986 Feb 8;1(8476):307-10.

- (13) Whiting PF, Rutjes AW, Westwood ME, Mallett S, Deeks JJ, Reitsma JB, et al. QUADAS-2: a revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. *Ann Intern Med* 2011 Oct 18;155(8):529-36.
- (14) Barnett BJ, Nunberg S, Tai J, Lesser ML, Fridman V, Nichols P, et al. Oral and tympanic membrane temperatures are inaccurate to identify Fever in emergency department adults. *West J Emerg Med* 2011 Nov;12(4):505-11.
- (15) Haugan B, Langerud AK, Kalvoy H, Frosli KF, Riise E, Kapstad H. Can we trust the new generation of infrared tympanic thermometers in clinical practice? *J Clin Nurs* 2013 Mar;22(5-6):698-709.
- (16) Valle P, Kildahl-Andersen O, Steinvoll K. Infrarød tympanisk termometri sammenliknet med bruk av kvikksølvtermometer. *Tidsskrift Nordisk Lægeforening* 2000;120(1):15-7.
- (17) Stavem K, Saxholm H, Smith-Erichsen N. Accuracy of infrared ear thermometry in adult patients. *Intensive Care Med* 1997 Jan;23(1):100-5.
- (18) Smitz S, Giagoultzis T, Dewe W, Albert A. Comparison of rectal and infrared ear temperatures in older hospital inpatients. *Journal of the American Geriatrics Society* 2000 Jan;48(1):63-6.
- (19) Duberg T, Lundholm C, Holmberg H. [Ear thermometer not an adequate alternative to rectal thermometer. A comparative study shows big temperature discrepancies of ear temperature measurements]. *Lakartidningen* 2007 May 9;104(19):1479-82.
- (20) Canadian Agency for Drug and Technologies in Health. Non-Contact Thermometers for detecting Fever: A Review of Clinical Effectiveness. Canadian Agency for Drug and Technologies in Health; 2014 Oct 20.
- (21) Stelfox HT, Straus SE, Ghali WA, Conly J, Laupland K, Lewin A. Temporal Artery versus Bladder Thermometry during Adult Medical-Surgical Intensive Care Monitoring: An Observational Study. *BMC Anesthesiol* 2010;10:13.
- (22) Furlong D, Carroll DL, Finn C, Gay D, Gryglik C, Donahue V. Comparison of temporal to pulmonary artery temperature in febrile patients. *Dimens Crit Care Nurs* 2015 Jan;34(1):47-52.
- (23) Edling L, Carlsson R, Magnuson A, Holmberg H. [Forehead or axillary temperature measurement is not reliable. Methods and thermometers compared with rectal temperature measurement as a reference]. *Lakartidningen* 2010 Nov 17;107(46):2888-90.
- (24) Iden T, Horn EP, Bein B, Bohm R, Beese J, Hocker J. Intraoperative temperature monitoring with zero heat flux technology (3M SpotOn sensor) in comparison with

sublingual and nasopharyngeal temperature: An observational study. Eur J Anaesthesiol 2015 Jun;32(6):387-91.

- (25) Eshraghi Y, Nasr V, Parra-Sanchez I, Van DA, Botham M, Santoscoy T, et al. An evaluation of a zero-heat-flux cutaneous thermometer in cardiac surgical patients. Anesth Analg 2014 Sep;119(3):543-9.

Bilag

Bilag 1: Søgeprotokol

Bilag 2: Oversigt over inkluderede studier

Bilag 3: Checkliste til kritisk vurdering samt dataekstraktion (QUADAS-2)

Bilag 4: AGREE vurdering

Bilag 5: Evidenstabeller (GRADE profiler)

Bilag 6: Forestplots

Bilag 7: Narrativ evidensgennemgang

Redaktionel uafhængighed

Den kliniske retningslinje er udviklet uden ekstern støtte og den bidrag ydende organisations synspunkter eller interesser har ikke haft indflydelse på de endelige anbefalinger.

Interessekonflikt

Ingen af gruppens medlemmer har interessekonflikter i forhold til den udarbejdede klinisk retningslinje.