

## Re-Aktion! Svensk sjuksköterskeförenings kampanj för att göra vården säkrare

Svensk sjuksköterskeförening vill med kampanjen *Re-Aktion* lyfta fram omvårdnadsforskningens betydelse för en god och säker vård. Detta gör vi genom att publicera kunskapsunderlag för viktiga kunskapsområden. Förhoppningen är att landets sjuksköterskor därigenom får tillgång till aktuell kunskap och argument för att reagera på fel och brister, och att de också agerar för att patienter inte ska skadas eller dö av vård.

Det är ledningens ansvar att det finns en organisation för ett systematiskt arbete med patientsäkerhet. Det är varje sjuksköterskas professionella ansvar att engagera sig för

att identifiera risker och sätta in förebyggande åtgärder för att patienter och närstående ska få en trygg och säker vård.

### Lyft omvårdnadens betydelse! Re-Aktion!

Fler kunskapsunderlag kommer du att hitta på [www.swenurse.se](http://www.swenurse.se)

Ta även del av [www.socialstyrelsen.se/patientsakerhet](http://www.socialstyrelsen.se/patientsakerhet) och [www.skl.se/patientsakerhet](http://www.skl.se/patientsakerhet)

## Vikten av adekvat bedömning av kroppstemperatur

Bedömningen av kroppstemperatur har stor betydelse i klinisk praxis för beslut om omvårdnad, medicinsk diagnos, behandling och laborietester. I första hand associeras bedömningen till om patienten har feber eller inte, men det handlar även om tillstånd när patienten har övertemperatur, hypertermi/värmeslag eller undertemperatur,

hypotermi. För att de beslut vi tar ska grundas på vetenskap och beprövad erfarenhet, måste vi förstå kroppens termoreglering, hur kroppstemperaturen varierar mellan och inom individer, förändringar i kroppstemperaturen samt mätmetoder.

## Reglering av kroppstemperatur

Kroppstemperaturen regleras via det autonoma nervsystemet och samordnas i bakre delen av hypothalamus. Värmekänsliga och köldkänsliga neuron känner av temperaturen i omgivande blodkärl samt får information via perifera och centrala receptorer i ryggmärgskanalen, de stora venerna, bukens inre organ och i huden, framförallt på händer, fötter och huvudet. Den samlade informationen jämförs med den ideala inställningen,

set point, i hypothalamus. Set point kan liknas vid en termostat, som anger hur kroppstemperaturen varierar inom individuellt bestämda gränser. Avvikelse från set point resulterar i reaktioner som syftar till att antingen höja eller sänka kroppsvärmen via autonoma reaktioner, såsom vasomotorisk ton, svettning eller frossa och viljemässiga beteenden, såsom att ta av eller ta på mer kläder. Huvuddelen av kroppsvärmen är en biprodukt av

förbränningen av fettsyror, kolhydrater och proteiner, framförallt i lever, hjärna, hjärta och skelettmuskulatur. Mer än 95 procent av kroppsvärmen försvinner normalt genom huden. Hur mycket värme som avges från huden avgörs av dels hur snabbt värme kan transporteras från de djupa organen till huden, dels hur snabbt värmen kan avges till omgivningen. Speciellt viktigt är ett nätverk av venösa kärl som genomströmmar subkutan vävnad. Hudens blodkärl fungerar därför som ett element med mycket effektiva mekanismer för transport av värme från det inre av kroppen till huden<sup>1</sup>.

## FROSSA

Frossa är det fysiologiska akutsvaret när gradienten mellan kärn- och perifer temperatur blir för stor. Frossa är mycket ansträngande för kroppen eftersom metabolismen ökar upp till 600 procent, vilket leder till ökad syrekonsumention och därmed också ökad påfrestning för hjärta och cirkulation. Risken för frossa ökar när huden kommer i kontakt med kall luft eller kall vätska, särskilt när patienten har feber<sup>1</sup>.

## NORMAL KROPPSTEMPERATUR

Traditionellt definieras normal kroppstemperatur som 37°C, vilket grundas på mätningar som utfördes i armhålan på sjuka personer men inte friska personer i mitten av 1800-talet. Dessutom finns det flera andra faktorer som påverkar kroppstemperaturen och gör att den varierar både mellan individer och inom individen. Normal kroppstemperatur kan alltså vara både lägre och högre än 37°C<sup>2,3</sup>.

## VARIATION MELLAN INDIVIDER

Kroppstemperaturen är lägst vid 3–4-tiden på natten och högst mellan kl 19–20 på kvällen. Dygnsrytmen hos varje

individ är konstant både vid hälsa och när personen har förhöjd temperatur på grund av feber.

Vid hypertyreos höjs temperaturen långsamt beroende på ökad produktion av sköldkörtelhormonet tyroxin. Fysisk påfrestning, ökar kroppstemperaturen tillfälligt upp till 38–40°C, beroende på ökad muskelaktivitet och därmed ökad metabolism<sup>1</sup>.

Kvinnor har generellt en högre genomsnittlig kroppstemperatur jämfört med män, på grund av kvinnliga hormoner i samband med ovulation och graviditet<sup>4</sup>. Denna skillnad försvinner efter klimakteriet i och med att effekten av kvinnliga hormoner avtar<sup>3</sup>.

Barn har högre temperatur eftersom de växer och rör sig mer, vilket innebär ökad metabolism. Hos äldre personer kan kroppstemperaturen påverkas av åldersrelaterade faktorer, såsom färre värmeproducerande celler, minskad mängd kroppsvatten, lägre metabolism och förmåga att svettas, försämrad vasokonstriktion/dilatation, funktionsnedsättning och sjukdom. Speciellt äldre med fysisk och kognitiv nedsättning kan förväntas ha lägre normal kroppstemperatur. Äldre med kroniska inflammatoriska tillstånd kan däremot ha högre temperatur och även mediciner med smärtstillande läkemedel dagligen, exempelvis paracetamol, salicylsyra eller olika NSAID-preparat, vilket är viktigt att ta hänsyn till<sup>5</sup>.

## VARIATION INOM INDIVIDEN

Om man mäter temperaturen med samma termometer på samma ställe vid samma tidpunkt under flera dagar, varierar temperaturen med några tiondels grader<sup>3</sup>. Dessutom varierar kroppstemperaturen inom individen, beroende på temperaturgradienter mellan olika organ i kroppen. Det finns alltså inte en temperatur i kroppen<sup>6</sup>. Ju längre bort från hypothalamus temperaturen mäts, desto mer skiljer

den sig eftersom det blir en eftersläpning i justeringen mot set point i hypothalamus. Traditionen att lägga till tiondelar och på så sätt justera olika mätställen till varandra saknar helt vetenskaplig grund<sup>7</sup>.

## Förändringar i kroppstemperaturen

### FEBER

Feber definieras som *a state of elevated core body temperature, which is often, but not necessarily, part of the defensive multicellular organisms (the host) to the invasion of live (microorganisms) or inanimate matter recognised as pathogenic or alien by the host*<sup>8</sup>. Feber, i betydelsen förhöjd kroppstemperatur, är därmed en del av en immuncellernas aktivitet i det så kallade akutfas-svaret, det vill säga kroppens reaktion på ämnen som uppfattas som främmande av immunförsvaret. I den processen utsöndras pyrogena cytokiner, vilket resulterar i förhöjd kroppstemperatur.

En högre kroppstemperatur i sig har positiva effekter för kroppens läkning, vilket bland annat innebär att immuncellernas skyddande mekanismer fungerar bättre och effektivare. Värmen försämrar också livsbetingelserna för såväl mikroorganismer som tumörceller, vilket leder till att de har svårare att föröka och sprida sig<sup>9,10</sup>. Temperaturen överstiger sällan 40°C och når så gott som aldrig 42°C beroende på fysiologiska faktorer som skyddar mot alltför hög kroppstemperatur. Så risken att människan ska bli överhettad vid feber är en uppfattning som bygger mer på traditionella föreställningar än vetenskapliga fakta<sup>2</sup>.

Eftersom regleringen av kroppstemperatur fungerar normalt när vi har feber kan feberns förlopp delas in i tre olika faser. Den första fasen, köldfasen, innebär att immuncellerna i samband med fagocytos av det främmande ämnet utsöndrar pyrogena cytokiner, vilket så småningom leder till att set point höjs till en högre nivå.

Eftersom det cirkulerande blodet uppfattas som kallare av neuronerna i hypothalamus stimuleras det sympatiska nervsystemet, metabolismen och muskelaktiviteten ökar för att producera värme, samtidigt som hudens kärl drar ihop sig för att bevara kroppsvärmen. Detta leder till att blodets temperatur kommer i nivå med set point och platåfasen inleds, vilket innebär att temperaturen ligger kvar på en förhöjd nivå. När immuncellerna oskadliggjort det främmande ämnet, eller patienten fått antipyretika, återgår set point till normal nivå och den tredje fasen, avtagandefasen, inleds. Blodets temperatur uppfattas då som för varm av neuronerna i hypothalamus och värmeavgivande mekanismer stimuleras<sup>5</sup>.

### HYPERTERMI

Hypertermi, värmeslag, drabbar oftare personer med kronisk cirkulations-, luftvägs- eller neurologisk sjukdom, fysisk eller psykisk nedsättning, obesitas eller små barn. Andra riskgrupper är idrottare samt militär- och räddningspersonal i samband med hård fysisk ansträngning. Även kraftig uttorkning samt vissa läkemedel, såsom antipyretika,  $\beta$ -blockerare, diuretika, psykofarmaka, antidepressiva, antikolinergika, antihistamin och anti-epileptika ökar risken för värmeslag<sup>11</sup>. Det är viktigt att skilja hypertermi från ökad temperatur vid feber. Vid hypertermi är pyrogena cytokiner inte direkt involverade plus att temperaturregleringen är påverkad, vilket innebär att antipyretika inte har någon effekt<sup>12,13</sup>.

### HYPOTERMI

Hypotermi, undertemperatur, definieras i fem steg som mild (32°C till 34°C), måttlig (28°C till 31,9°C), djup (11°C till 27,9°C), djupgående (6°C till 10,9°C) och ultradjupe (< 6°C)<sup>14</sup>. Kroppstemperatur under 35°C medför risk för nedsatt hjärtverksamhet och muskelfunktion, cerebrala effekter och frisättning av stress-

hormoner. Vid 34 °C upphör cellulär metabolism, och därmed produceras ingen värme. Vid 30 °C har termoregleringen upphört att fungera<sup>14</sup>. Oavsiktliga orsaker till hypotermi är nedkyllning i kallt vatten eller snö i samband med trauma eller intag av alkohol med efterföljande medvetslöshet. Andra riskgrupper är barn och äldre vid längre kirurgiska ingrepp eller återupplivning i akuta situationer<sup>15</sup>. Inducerad hypotermi används även vid thorax- och neurokirurgi, även om effekten av nedkyllning vid neurokirurgi är osäker<sup>16</sup>.

## Att mäta kroppstemperatur

Syftet med att mäta kroppstemperaturen är att få en uppskattning av kärntemperaturen, det vill säga temperaturen i bröstkorgen, bukhålan och hjärnan. Den perifera temperaturen varierar kraftigt och till skillnad från kärntemperaturen stiger och faller den i förhållande till omgivningens temperatur. Perifer temperatur ska därför inte användas som ett mått på kärntemperaturen<sup>17</sup>. Bästa tiden på dygnet att mäta temperaturen är på morgonen, eftersom fysisk aktivitet och ämnesomsättning då inte hunnit påverka mätvärdet.

Temperaturen i lungartären anses generellt utgöra "guldstandard" det vill säga referenspunkt, men i klinisk praxis har rektal temperatur bedömts vara den "sanna" icke-invasiva kärntemperaturen. Därför har förutbestämda grader traditionellt lagts till när temperaturen i munnen respektive armhålan mäts, för att jämställa mätvärdet med rektal temperatur. Skillnaden mellan temperaturer uppmätt på olika mätställen på kroppen varierar dock kraftigt och kan därför inte uppskattas med i förhand bestämda tillägg. Justeringar med förutbestämda tillägg eller med traditionella tillägg saknar vetenskaplig grund och ska inte tillämpas<sup>7</sup>. Det är även viktigt att notera om patienten fått temperatursänkande läkemedel innan mätningen. Detta är av

särskild vikt om olika mätställen används, eftersom tidsintervallet för reaktionen av läkemedlet varierar mellan mätställen<sup>18</sup>.

## MÄTNING VIA HÖRSELGÅNGEN

Örontermometern avläser värmestrålar från trumhinnan och därmed indirekt temperaturen i blodkärl som omger hypothalamus. Det är viktigt att linsen riktas mot trumhinnan och inte mot hörselgången och att hörselgången sluter tätt om proben på termometern, annars uppmäts för låga värden. En trång hörselgång kan påverka mätvärdet eftersom det kan vara svårt att placera termometern korrekt<sup>19</sup>. Mät i samma öra eftersom temperaturen kan skilja mellan höger och vänster öra. Vaxproppar som inte försvårar placeringen av proben i hörselgången, påverkar inte mätningen.

De örontermometrar som finns passar både vuxna och barn, men metoden kan ge låga värden hos barn under tre månaders ålder. Undvik att mäta i det öra som legat mot kudden eftersom det kan ge högre värden. Örontermometern skall vara inställd på ear vilket betyder att den faktiska temperaturen, utan tillägg, mäts. Metoden är hygienisk och innebär få obehag för patienten. Mellan varje mätning måste nytt skydd placeras över linsen för att mätningen inte ska ge för låga värden<sup>5</sup>.

## MÄTNING REKTALT

Generellt är rektal temperatur högre jämfört med andra mätställen, beroende på lågt blodflöde och låg värmeavgivning från området. Eftersom temperaturen rektalt ändras långsammare än kärntemperaturen på andra ställen vid snabba temperatursvängningar, kan den rektala temperaturen vara både högre och lägre jämfört med andra mätställen vid feber eller avkyllning av huden. Termometern bör vara instucken cirka 3–4 cm på en vuxen och 2–3 cm på ett barn för att ge korrekt mätvärde<sup>18</sup>.

Rektal mätning är obehaglig och generande för patienten, den är ohygienisk och innebär risk för skador i tarm-slemhinnan, framför allt hos små barn och i samband med rektal kirurgi. Mätning i urinblåsan kan jämföras med rektal metod men påverkas även av mängden urinflöde. Metoden är användbar när patienten har en kvarliggande kateter i urinblåsan.

## MÄTNING I MUNNEN, ORALT

Vid mätning av temperaturen oralt får patienten inte ha ätit, druckit eller rökt de senaste 15 minuterna före mätningen. Termometern ska placeras under tungan vid sidan av tungbasen, över a. lingualis för att ge korrekt mätvärde. Inom munnen finns också temperaturgradienter mellan såväl den bakre och främre delen som mellan höger och vänster. Oral mätning får inte användas på små barn, medvetslösa, oroliga patienter, vid risk för kramp eller om patienten har sår i munhåla/svalg. Patienten måste också kunna sluta munnen under mätningen<sup>18</sup>.

## MÄTNING I LUNGARTÄREN, A. PULMONALIS, OCH MATSTRUPEN, ESOPHAGUS

Temperaturen i a. pulmonalis mäts via central venkateter och korrelerar väl med temperaturen i hypothalamus. Mätning i nedre delen av esophagus, via dudenalsond, är ett alternativ till mätning i a. pulmonalis. Metoderna används i första hand inom intensivvård.

## AXILLÄR MÄTNING

Mätning i axillen påverkas kraftigt av placering, fukt, mängd underhudsfett, lokalt blodflöde och omgivningens temperatur<sup>18</sup>. Temperaturen mellan höger och vänster armhåla skiljer sig också åt<sup>3</sup>. Eftersom temperaturen i armhålan ändras långsamt i relation till förändringar

i kärntemperaturen skiljer den sig avsevärt från andra mätställen, speciellt vid feber och tillstånd som påverkar blodflödet i buken och perifert till exempel vid chock. Mätning i armhålan lämpar sig därför inte för mätning av kärntemperatur, undantaget spädbarn yngre än tre månader<sup>17</sup>.

## MÄTNING I PANNAN

Mätning i pannan avser att uppskatta temperaturen i a. temporalis via värmestrålning. Mätningen påverkas kraftigt av fukt i huden, make-up, hudmedel såsom lotion och oljor, behåring, lokalt blodflöde, hur sensorn placeras, vävnader mellan a. temporalis och huden, fysisk aktivitet och omgivningens temperatur<sup>20,21,22</sup>. Dessutom påverkas mätningen av vasopressiva läkemedel och arterioskleros, och hos vuxna postoperativ vasokonstriktion och cirkulation av katekolaminer<sup>23</sup>. Dessutom är termometern inställd så att flera grader är tillagda för att justera mätvärdet till temperaturen i a. temporalis, vilket ytterligare gör mätningen osäker. Mätning i pannan lämpar sig därför inte för mätning av kärntemperatur<sup>5</sup>.

Sammantaget ska förändringar i kroppstemperaturen grundas på individuell bedömning av varje patients tillstånd och inte utifrån ett specifikt gradtal<sup>2</sup>. Det bästa är att ta reda på den individuella bastemperaturen genom att mäta på morgonen med samma metod några dagar vid frånvaro av akut sjukdom, och notera det högsta värdet. Istället för ett bestämt gradtal kan skillnaden från basvärdet, så kallad Diff Temp™, vara grunden för bedömningen. Hur stor skillnaden mellan bastemp och temperatur vid sjukdom är skiljer sig troligen mellan individer. Till dess att vi har mer kunskap om denna skillnad kan vi fråga patienten om hans/hennes normala temperatur och när det inte är möjligt, tillämpa kunskap om variationer i kroppstemperatur såväl mellan som inom individer.

- Notera vårdtagarens individuella morgontemperatur.
- Mät den faktiska temperaturen, det vill säga inga tilläggska göras.
- Vid upprepad mätning, välj samma metod och mätställe.
- Tidpunkt, mätställe och medicinering med antipyretika ska noteras i patientjournalen<sup>2</sup>.
- Temperaturmätning i armhålan eller pannan rekommenderas inte för att mäta kärntemperatur.
- Sköra äldre personer med fysisk och kognitiv funktionsnedsättning kan ha en låg normal kroppstemperatur.
- Bedöm feber i relation till personens individuella normala kroppstemperatur.
- Det är inte nödvändigt att sänka kroppstemperaturen rutinmässigt vid feber.
- Om huden ska avkylas vid feber ska antipyretika alltid ges före avkylningen.

---

Detta är Svensk sjuksköterskeförenings sammanfattning av kunskapsläget. Den är författad av Märtha Sund-Levander, legitimerad sjuksköterska, medicine doktor och universitetslektor Linköpings universitet, samt sakgranskad av Ania Willman, filosofie doktor, professor i vårdvetenskap och prefekt vid Institutionen för vårdvetenskap Malmö högskola.

## Referenser

1. Guyton A., Hall J. (2010). Body temperature, temperature regulation and fever. In: Guyton A C. HJ., editor. *Textbook of Medical Physiology*. 12 ed. Philadelphia, Pennsylvania: W. B. Saunders Company, p. 822-33.
2. Sund-Levander M., Grodzinsky E. (2009). Time for a change to assess and evaluate body temperature in clinical practice. *International Journal of Nursing Practice*, 15: 241-9.
3. Sund-Levander M., Grodzinsky E., Loyd D., Wahren LK. (2004). Error in body temperature assessment related to individual variation, measuring technique and equipment. *International Journal of Nursing Practice*, 10: 216-23.
4. Baker F., Mitchell D., Driver H. (2001). Oral contraceptives alter sleep and raise body temperature in young women. *European Journal of Physiology*, 424: 729-37.
5. Sund-Levander M. (2014). Kroppstemperatur In: Edberg A., Wijk H., editors. *Omvårdnadens grunder Hälsa och ohälsa*. 3 ed. Lund: Studentlitteratur.
6. Ring EFJ., McEvoy H., Jungs A., Ubers J., Nachin M. (2010). New standards for devices used for the measurement of human body temperature. *Journal of Medical Engineering & Technology*, 34 (4): 249-53.
7. Sund-Levander M., Grodzinsky E. (2012). Accuracy when assessing and evaluating body temperature in clinical practice: Time for a change. *Thermology International*, 22 (Appendix 1 Number 3): 25-32.
8. IUPS TC. (1987). Glossary of Terms to Thermal Physiology. *Pflugers Archives*, 410: 567-87.
9. Hasday J., Ahah N., Mackowiak P., Tulapurkar M., Nagarsekar A., Singh I. (2011). Fever, hyperthermia, and the lungs: Its all about context and timing. *Transactions of the American Clinical and Climatological Association*, 122: 34-47.
10. Launey Y., Nessler N., Malle'dant Y., Seguin P. (2011). Clinical review: Fever in septic ICU patients – friend or foe? *Critical Care*, 15 (222): 1-7.
11. Bouchama A., Dehbi M., Chaves-Carballo E. (2007). Cooling and hemodynamic management in heat stroke: practical recommendations. *Critical Care*, 11: R54 (3): 1-10.
12. Musselman ME., Saely S. (2013). Diagnosis and treatment of drug-induced hyperthermia. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 70 (1): 34-42.
13. Plaisance K., Mackowiak P. (2000). Antipyretic therapy. *Archives of Internal Medicine*, 160: 449-56.
14. Varon J. (2010). Therapeutic hypothermia; Implications for acute care practitioners. *Postgrad Med. Jan*; 122 (1): 19-27 doi: 10.3810/pgm.2010.01.2095
15. Hardcastle T., Stander M., Kalafatis N., Hodgson R., Gopalan D. (2013). External patient temperature control in emergency centres, trauma centres, intensive care units and operating theatres: A multi-society literature review. *Forum Clinical Practice*, 103 (9): 609-11.
16. Kiekkas P., Brokalaki H., Manolis E., Askotiri P., Karga M., Baltopoulos G. (2007). Fever and standard monitoring parameters of ICU patients: A descriptive study. *Intensive and Critical Care Nursing*, 23: 281-8.

# Kunskapsunderlag för adekvat bedömning av kroppstemperatur

17. Mackowiak PA. (1997). Clinical thermometric measurements. In: Mackowiak PA., editor. *Fever Basic Mechanisms and Management*. 2 ed. Philadelphia, New York; Lippincott Raven, p. 27-33.
18. Blatties C. (1998). Methods of temperature measurement. In: Blatties C., editor. *Physiology and Pathophysiology of Temperature Regulation*. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, p. 273-9.
19. Duberg T., Lundholm C., Holmberg H. (2007). Örontermometer inte fullgott alternativ till rektaltermometer. *Läkartidningen*, 104: 1479-82.
20. Edling L., Carlsson R., Magnusson A., Holmberg H. (2010). Temperaturmätning i panna eller axill inte tillförlitlig: Metoder och termometrar jämförda med rektalmätning som referens. *Läkartidningen*, 46-90 (107): 2888.
21. Liu C., Chang R., Chang W. (2004). Limitations of forehead infrared body temperature detection for fever screening for severe acute respiratory syndrome. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 25 (12): 1109-11.
22. Bridges E., Thomas K. (2009). Noninvasive measurement of body temperature in critically ill patients. *Critical Care Nurse*, 29: 94-7.
23. Suleman M., Doufas A., Akca O., Ducharme M., DI S. (2002). Unsufficiency in a new temporal-artery thermometer for adult and pediatric patients. *Anesthesia & Analgesia*, 95 (1): 67-71.