

White Paper –

En kort introduktion till Hypotermi

Terapeutisk kylbehandling = Hypotermi

I historien finns många skildringar om hur kyla används för att behandla olika sjukdomstillstånd eller skador. Det finns dokumenterade exempel på hur Greker lade patienter i svala bäckar för att minska risken för komplikationer vid hjärtstopp redan för 2000 år sedan. Under slaget vid Lund observerades att soldater som fick ligga skadade i kylan klarade sig bättre än officerarna som fick ligga i varma tält eller vid lägereldar. Detta föll i glömska och "återupptäcktes" bl.a. under 1:a och 2:a världskriget bl.a. på krigsfartyg i kallt klimat då sårade meniga låg ute på däck medan officerare fick behandling i varma hytter. Det är först på senare tid som man har börjat förstå hur hypotermi fungerar och vilken effekt den har. Som behandlingsmetod har hypotermi använts sedan slutet av 1940 talet.

Det användes mest vid hjärtoperationer innan hjärtlungmaskiner fanns att tillgå. Man reparerade medfödda defekter på spädbarn såsom hål i skiljeväggen mellan förmaken i hjärtat. Efter nedsövning sänktes barnet ned i en balja med isvatten och när önskad temperatur uppnåddes togs barnet upp och man började operera. Genom att temperaturen var rejält sänkt kunde man stänga cirkulationen under ett par minuter och sy igen hålet mellan förmaken utan hjärnsador. Givetvis var styrning av denna kylmetod obefintlig och inte utan komplikationer.

De sista 50 åren har man forskat kring vilken temperatur som är mest optimal för att kyla en hjärna. Man publicerade en världsomspännande studie 2013 (Targeted Temperature Management at 33°C versus 36°C after Cardiac Arrest, som publicerades i New England Journal of Medicine) som visar att det räcker med att kyla till 36°C för att få effekt. Fördelen med att inte kyla till lägre temperaturer är att man minskar risken för vanliga komplikationer såsom exempelvis lunginflammation, sepsis, ventrikelflimmer, koagulationsrubbningar och ökad infektionsrisk.

Hypotermi har historiskt indelats i olika nivåer:

Lindrig hypotermi	≥ 32°C
Måttlig hypotermi	28-32°C
Djup hypotermi	20-28°C
Ultradjup hypotermi	5-20°C

Djup och ultradjup hypotermi används i regel endast vid komplicerade hjärtoperationer vid bräck på aorta med halskärl involverade.

Terapeutisk hypotermi behandling 33-36°C

Terapeutisk hypotermi behandling mellan 33-36°C används för behandling efter hjärtstopp, hög feber, skalltrauma eller stroke. Behandlingen inleds ofta med kall koksaltinfusion som sänker kroppstemperaturen mellan 1–2 grader.

För att bibehålla den sänkta temperaturen används olika metoder:

Kylmadrasser, kylfiltar, kylklampor, kylkläder, gelplattor, kylmössor eller kylkatetrar i blodbanan.

Många anser att 36°C är fullt tillräckligt och att det viktigaste är att säkerställa att patienten inte får feber.

Varför används terapeutisk hypotermi?

Den enkla förklaringen är att metabolismen (ämnesomsättningen) sänks, och därmed minskar syreförbrukningen och reperfusionsskadan. En reperfusionsskada uppstår då ett område i ett organ varit avstängt eller dåligt cirkulerat vilket leder till försämrad syretillförsel, försämrad tillförsel av näringsämnen och signalsubstanser till cellerna i vävnaden. Själva skadan uppstår egentligen då cirkulationen kommer igång, vävnaden utsätts för höga blodflöden (hyperperfusion) och höga tryck vilket överbelastar vävnaden vilket kan ge svullnad (ödem) som i sin tur kan ge cellskador.

Om vävnaden är kall så motverkas denna övercirkulation. Kylan motverkar detta genom att blodflödet stryps och cellerna behöver därmed mindre syrgas och näring. Man har identifierat ett 20-tal biokemiska processer som bryter ned och skadar hjärnceller vid syrebrist, och man har upptäckt att dessa processer kan stoppas och ge kroppen möjlighet att reparera skadade hjärnceller genom att sänka kroppens temperatur till 36°C. Lunginflammation, sepsis, ventrikelflimmer, hjärtrytmrubbning, och ökad blödningsbenägenhet är några biverkningar när man kylvill till lägre temperaturer. Man har genom kliniska studier visat att man minimerar risken för biverkningar vid 36°C jämfört med lägre temperaturer.

Frossa eller shivering (muskerna skakar) är en del av kroppens naturliga försvarsmekanism för att värma upp en kropp som anses vara för kall (under cirka 35°C). Normalt producerar kroppen ca 80W i vila, men då musklerna och andra organ sätter igång denna försvarsmekanism så kan effekten bli uppemot 10 gånger högre! Vilket gör att man behöver ge lugnande läkemedel för att motverka denna frossa, maximera komfort och för att minimera stress under interventionen som vanligtvis varar i 24–36 timmar för hjärtstoppspatienter.

De lösningar som för närvarande används för nedkylning är antingen intern eller extern kroppskylning. Vid intern kroppskylning för en läkare in en kateter i lårvenen och injicerar kall lösning i blodet som cirkulerar och möjliggör intravaskulär värmeväxling. Vid en extern kroppskylning så placerar man plattor på kroppen med cirkulerande vatten som kylvill ned patientens kropp. En tredje metod är en intranasal kylmetod som utvecklats av Lund baserade företaget, QuickCool AB, där tunna ballongkatetrar förs in i nashålan på patienten. Kallt vatten får sedan cirkulera genom ballongkatetrarna och kyla ned patientens hjärna och kropp. Denna innovativa lösning där man använder kroppens egen värmeväxlare, nashålan, att kyla är en ny och lovande lösning.

Om författaren:



Mats Allers

Perfusionist, forskare, uppfinnare, utvecklare och skribent.

Tillika en av grundarna till QuickCool AB, 2003.

Referenser:

TTM studien [Engl J Med](#). 2013 Dec 5;369(23):2197–206. doi: 10.1056/NEJMoa1310519. Epub 2013 Nov 17. Targeted temperature management at 33°C versus 36°C after cardiac arrest.

Therapeutic hypothermia: past, present and future, Chest. 2008 May;133(5):1267-74. doi: 10.1378/chest.07-2190, Joseph Varon and Pilar Acosta.