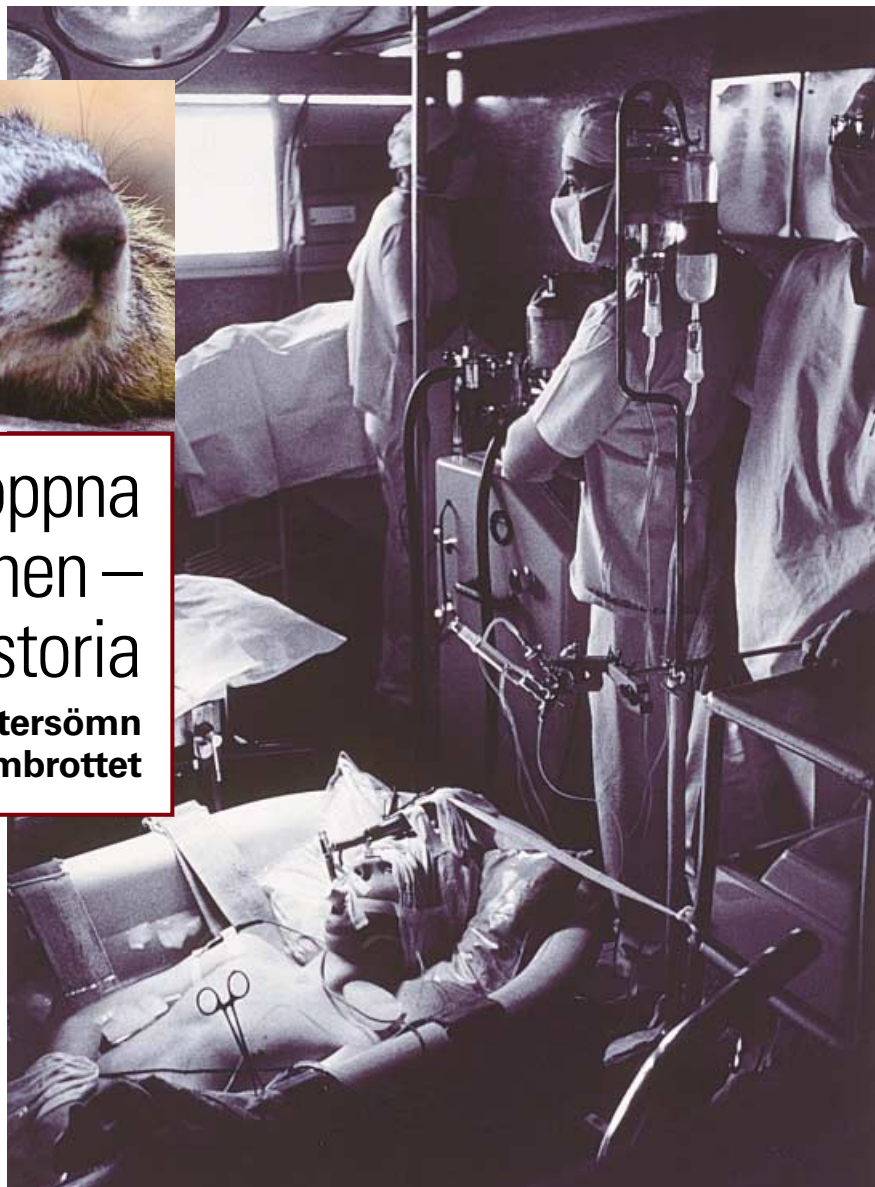


FOTO: STEFAN QUINTH/NATURBILD



Den första öppna hjärtoperationen – en kylslagen historia

Murmeldjurens vintersömn inspirerade till genombrottet



I I år är det 50 år sedan den första öppna hjärtoperationen gjordes. Den genomfördes i USA av John Lewis och medarbetare i Minneapolis, Minnesota, men det var kanadensaren William Bigelow som kläckte idén efter att ha studerat murmeldjurens vintersömn.

Fram till mitten av 1940-talet hade kirurgerna i huvudsak opererat runt hjärtat. Robert Gross och Alfred Blalock i USA och Clarence Crafoord i Sverige hade utarbetat metoder att operera på de stora blodkärlen i bröstkorgen på barn med medfödda hjärtfel. I slutet av 1940-talet kom metoder att vidga förträngda hjärtklaffar genom att föra in speciella dilationsinstrument i hjärtat. Vid alla dessa operationsmetoder tvangs dock kirurgerna att arbeta »i blindo«.

Ingrepp inuti hjärtat gick inte att utföra. Vid normal kroppstemperatur kan hjärnan nämligen inte vara utan cirkula-

tion i mer än 3–4 minuter; därefter uppträder skador på grund av syrebrist. Även en enkel hjärtoperation kräver att hjärtat står stilla i 6–8 minuter. På sikt var naturligtvis lösningen att uppfinna en apparat, en hjärt-lungmaskin, som kunde ta över hjärtats (och lungornas) roll under den tid hjärtat stod stilla, men så långt hade forskningen ännu inte hunnit. Därför letade man efter alternativa, enklare metoder att skydda hjärnan och övriga syrebristkänsliga organ under operationen.

William Bigelow började intressera sig för hypotermi när han som nyss färdigutbildad läkare fick ta hand om en ung man med svåra frostsador på händer och fötter. Han förvånades över hur väl skadorna läkte och kom fram till att ämnesomsättningen i extremiteterna, och därmed syrebehovet, måste ha varit starkt nedsatt på grund av kylan. När han försökte hitta litteratur om köldskador

Inledningen av en hjärtoperation i hypotermi på Karolinska sjukhuset i Stockholm vid början av 1960-talet. En ung patient ligger sövd och nedsänkt i ett isbad. Narkosläkaren står och väntar på att temperaturen skall gå ned.

William Bigelow, hypotermipionjären, fann att murmeldjur (ovan t v ett exemplar från Yellowstone nationalpark i USA) tolererar extremt låga kroppstemperaturer (ned till 5 grader). Han kunde i sitt laboratorium visa att de stelfrusna djuren klarade ett cirkulationsstillestånd på upp till två timmar utan att ta synbarlig skada. Efter upptining piggnade djuren till igen och rörde sig normalt. Men hur det riktigt gick till när de sänkte sin kroppstemperatur ville de dock aldrig avslöja, varför murmeldjursfarmen så småningom avvecklades.

slog det honom hur lite som var publicerat i ämnet.

Under andra världskriget arbetade Bigelow som arméläkare i ett av de kanadensiska regementen som deltog i landstigningen i Normandie. Under kriget såg han bl a flera skador på blodkärl till armar och ben som i slutänden ledde till amputation. Han började då fundera över om man inte skulle kunna kyla ned extremiteten temporärt i avvaktan på senare kärlrekonstruktion och på så sätt rädda den från gangrän. Under kriget läste han också flera tidningsartiklar om hur tyska jaktplanspiloter hade blivit nedskjutna över Nordsjön och hamnat i det iskalla vattnet men klarat sig trots att de var djupt medvetslösa och starkt nedkylda när de fiskades upp. Han drog slutsatsen att kylan paradoxalt nog måste ha skyddat deras kroppar.

Efter kriget genomgick Bigelow specialistutbildning till kärlkirurg. Under en period arbetade han hos Alfred Blalock, en av dåtiden ledande hjärtkirurger, vid Johns Hopkins-sjukhuset i Baltimore, USA. Där fick han lära sig att diagnostisera hjärtfel och operera enklare hjärtkärlmissbildningar.

Hemkommen till Kanada igen började Bigelow fundera på hur man skulle kunna operera enkla hjärtfel såsom förmaksseptumdefekt och pulmonalisstenos utan komplicerad teknisk apparatur. Han skriver i sin självbiografi »Cold Hearts«:

»One night I awoke with a simple solution to the problem: cool the entire body ... reduce oxygen requirements, interrupt the circulation and open the heart.«

Han började nu på allvar att forska om hypotermi. Under sin resor i norra Kanada hade han stött på flera djurarter, bl a murmeldjuret, som låg i dvala under vintern. Murmeldjuret tolererade extremt låga kroppstemperaturer (ned till 5 grader), och Bigelow kunde i sitt laboratorium visa att de stelfrusna djuren klarade ett cirkulationsstillestånd på upp till två timmar utan att ta synbarlig skada. Efter upptining piggnade djuren till igen och rörde sig normalt. Men hur det riktigt gick till när de sänkte sin kroppstemperatur ville de dock aldrig avslöja, varför murmeldjursfarmen så småningom avvecklades.

Bigelow övergick nu till att forska på hundar. De sövdes och placerades i en kylmadrass som sveptes runt deras kroppar. Frossbrytningar med skakningar gjorde emellertid att ämnesomsättningen snarare ökade än minskade. Så småningom kunde man kontrollera frossbrytningarna genom att tillföra en »lytisk cocktail« innehållande bl a klor-

promazin (Hibernal), ett lugnande medel som just hade börjats användas inom psykiatri till psykotiska patienter. Medlet tillät sänkning av kroppstemperaturen utan frossbrytningar.

Ett annat problem var hjärtarytmier, särskilt kammarflimmer, som ofta uppträdde när kroppstemperaturen understeg 25–27 grader. Genom att avbryta nedkylningen vid 28 grader och genom att ge prokain intravenöst kunde man avsevärt minska risken för arytmier. Om man använde eter som narkosgas minskade också hjärtats retbarhet.

Det viktigaste man fann vid experimenten var att om djurets kroppstemperatur sänktes till 30 grader minskade ämnesomsättningen (och därmed hjärnans syrebehov) till ca 50 procent, och sänktes temperaturen till 20 grader minskade ämnesomsättningen till 20 procent. Man drog slutsatsen att vid 26–28 grader borde man alltså kunna stanna cirkulationen i upp till 8 minuter utan att hjärnan skadades. Under denna tid skulle man hinna korrigera en del enkla och vanliga hjärtmissbildningar. Resultaten publicerades 1950 i *Annals of Thoracic Surgery* [1].

Flera grupper började nu forska om hypotermi, bl a gruppen kring John Lewis i Minneapolis, där man just hade byggt ett hjärtsjukhus för donationspengar, The Variety Club Heart Hospital. Skådespelaren Ronald Reagan talade vid invigningen 1951 entusiastiskt om hur kampen mot hjärtsjukdomar borde bedrivas. I det välutrustade experimentallaboratoriet började man studera olika metoder att operera i hjärtat och kroppens fysiologiska reaktioner härpå. Ungefär vid denna tidpunkt hade man vid sjukhuset börjat använda pacemaker vid långsam hjärtrytm, en metod som kom väl till pass för att få hjärtat att komma igång efter en hjärtoperation.

I slutet av sommaren 1952 kände sig Lewis och hans medarbetare Varco och Taufic säkra på att hypotermimetoden skulle kunna fungera på människa. På hösten 1952 gjordes den första operationen [2].

Patienten var en underutvecklad 5-årig flicka med en 2 centimeter stor förmaksseptumdefekt av sekundumtyp. När flickans kroppstemperatur efter sövningen och kylningen nått ca 30 grader togs hon upp ur isbadet och placerades på ett operationsbord. Hjärtat frilades via ett snitt i höger bröstorg. När det var dags att öppna hjärtat hade kroppstemperaturen av sig själv gått ned till 28 grader. De blodkärl som ledde till hjärtat stängdes av med hjälp av snaror. När hjärtat hade pumpat sig tomt öppnades höger förmak, och hålet i hjärtskiljeväggen syddes ihop med en fortlöpande su-

tur. När detta var klart fylldes hjärtat med varm saltlösning, förmaket syddes ihop och cirkulationen släpptes på. Efter en stund kom hjärtat igång, och efter ca 6 minuter kunde hjärtat överta cirkulationen igen och bröstorgren slutas. Operationen tog bara 58 minuter. Sedan placerades flickan i ett varmbad med 40-gradigt vatten. När kroppstemperaturen nått ca 36 grader vaknade hon och operationen avslutades. Hon skrevs ut från sjukhuset efter elva dagar.

Operationen väckte stor uppmärksamhet världen runt, och snart började andra grupper, framför allt i USA, att hjärteroperera med hjälp av hypotermi. Henry Swan i Colorado gjorde en stor serie operationer med låg mortalitet, vilket bidrog till att popularisera metoden [3]. Även i Sverige utfördes på 1950- och 1960-talen en rad operationer med goda resultat.

Även om operationsmetoden fungerade bra på enkla hjärtfel var den i det långa loppet opraktisk. Det tog lång tid att kyla ner och värma upp patienten. Om diagnosen var fel, eller mer komplicerad än man från början hade trott, hände det att operationen fick avbrytas i förtid utan att hjärtfelet korrigerats. Svårbehandlade hjärtarytmier var en annan osäkerhetsfaktor. Därför övergick man successivt till att använda den nu färdigutvecklade hjärt-lungmaskinen även vid kortvariga ingrepp, eftersom säkerheten om något oväntat skulle inträffa då var större.

I vissa utvecklingsländer med begränsade resurser, bl a Kina och Ryssland, används dock metoden alltjämt, och hypotermi som komplement vid komplicerade hjärt-kärloperationer, särskilt på spädbarn, används fortfarande överallt i världen. Fördelen är att man då ofta kan behöva stanna cirkulationen helt under kortare eller längre perioder för att kunna göra precisa rekonstruktioner utan att störas av skymmande blodflöde.

Christian Olin

*professor emeritus,
thorax-kärlkliniken, Hjärtcentrum,
Universitetssjukhuset, Linköping*

Referenser

1. Bigelow WG, Lindsay WK, Greenwood WF. Hypothermia: its possible role in cardiac surgery; an investigation of factors governing survival in dogs at low body temperature. *Ann Surg* 1950;132:849-66.
2. Lewis FJ, Taufic M. Closure of atrial septal defects with the aid of hypothermia: Experimental accomplishments and the report of one successful case. *Surgery* 1953;33:52-9.
3. Swan H, Zeavin I, Blount SG Jr, Virtue RW. Surgery by direct vision in the open heart during hypothermia. *JAMA* 1953;153:1081-5.