

Plurrning vid långfärdsskridskoåkning. Påverkan på andning, hjärnfunktioner och nedkylning.

Thure Björck lungläkare och fysiolog.
E-post thure.bjorck@sssk.se

Uppdaterad 210110

Fakta nedan är insamlade under en period på drygt 35 år. Jag har föreläst temperaturreglering för medicinstudenter under fysiologiterminen på Karolinska Institutet under nästan 20 år från 1984 och framåt. Under nästan 30 år har jag föreläst för SSSKs iskunskapskurs. Den nuvarande versionen av den föreläsningen finns som powerpointbilder

<https://www.sssk.se/skridskonet/dokument/Iskunskapskursen/Forelasningsbilder/Kalltvatten-2020.pdf>

Jag har också föreläst för paddlare och andra friluftintresserade och skrivit en del om ämnet i t ex Utemagasinet.

Förutom ledare och funktionär inom långfärdsskridsko så är jag aktiv som kajakpaddlare, cyklist, fjällskidåkare och vandrare.

Vid all vattenaktivitet finns risker för drunkningstillbud med i värsta fall dödlig utgång. Men med kunskap om mekanismerna för människans reaktioner i kallt vatten, träning i vattenvana samt vettig utrustning, kan sannolikt många olyckor förebyggas eller stoppas innan det har gått för långt.

Den successiva sänkningen av kroppstemperaturen är bara en av anledningarna till drunkning i kallt vatten. De personer som avlider vid drunkning (i Sverige ca 100 per år) dör på grund av skilda orsaker. Vissa förlopp är sekund- eller minutsnabba andra utdragna över flera timmar innan medvetslöshet och så småningom döden inträder. Den avkylning som sker av en människa i kallt vatten går olika fort beroende på en mängd faktorer såsom temperatur i vattnet, kroppsstorlek, mängden underhudsfett och klädsel, hur man rör sig och vilken ställning man intar i vattnet. Det tar minst 10 minuter innan medvetslöshet inträder och många gånger upp till flera timmar även i nära nollgradigt vatten.

Här nedan följer en kort beskrivning av hur vi reglerar kroppstemperaturen. Därefter kommer en beskrivning av olika drunkningsmekanismer samt förslag till förebyggande åtgärder.

Allmän fysikalisk/fysiologisk bakgrund.

Konstant kroppstemperatur kring $+37^{\circ}\text{C}$ är nödvändig för att kroppens olika funktioner skall arbeta optimalt. En lägre kroppstemperatur innebär att allting går långsammare och ineffektivare. Medvetslöshet inträffar vid en central kroppstemperatur av ca 30°C . Å andra sidan dör vi vid en kroppstemperatur omkring $+45^{\circ}\text{C}$ därför att proteinerna i kroppens celler förstörs.

"**Värmepannan**" i kroppen är ämnesomsättningen = metabolismen i de olika cellerna.

Förbränningen behöver syrgastillförsel och näring via andning och blodcirkulation för att fungera. Blodcirkulationen hjälper till att fördela värmen i kroppen ungefär som vattenburen värme i ett hus.

Blodet kyler av kroppen genom att öka blodcirkulationen i den "**bilkylare**" som huden kan sägas motsvara. Genom att minska blodcirkulationen i huden minskas värmeförlusterna. Samtidigt minskar cirkulationen till händer och fötter vilket kan leda till sämre funktion och upplevas som obehagligt.

Mössa = det intelligentaste plagget

För att alltid tillförsäkra att hjärnan har optimal temperatur så kan blodkärlen i skalpen inte strypa cirkulationen. Vid vistelse i minusgrader förlorar en naken person mer än 50 % av sin värme via huvudet. Man kan hjälpa kroppen att konservera värme genom att sätta på sig en mössa. Då slutar man frysa om händer och fötter.

Motsatt så kan man utnyttja detta faktum genom att ta av sig på huvudet när man blir överhettad. Även med cykelhjälm kan isolationen av huvudet varieras med innermössa, hjälmhuva, pannband, öronlappar eller kapuschong.

Från huden förloras värmen på fyra fysikaliskt olika sätt:

Ledning T ex till marken från en skadad som ligger ned.

Strömning Luft värms upp intill hudytan och förs bort av vind varpå ny luft värms upp av huden osv. Detta gäller även för vatten som strömmar förbi huden på en person i vatten.

Strålning Är mindre aktuell hos påklädd person då strålningsförlusterna från huden till mycket stor del reflekteras av klädedräkten.

Avdunstning Står för den överlägset största värmeförlusten från fuktig hud eller fuktiga kläder i luft. Vattentäta kläder ytterst kan hindra avdunstning.

I vatten har som tidigare nämnts tjockleken av underhudsfettet stor betydelse för nedkylningshastigheten. Fettväven isolerar den kalla hudytan från den varma vävnaden som t ex muskulaturen längre in i kroppen. Ett tjockt fettlager är förklaringen till att många däggdjur såsom sälar och isbjörnar med en kroppstemperatur på runt 37 °C klarar 0-gradigt vatten. Personer med stor kroppshydda kan överleva i kallt vatten många timmer längre än normalviktiga. Det gällde t ex den 130 kg tunge isländske fiskaren Guðlaugur Friðþórsson som blev nationalhjälte 1984, då han efter en båtolycka kunde rädda sig genom att simma i tre timmar i en vattentemperatur på + 5°C.
https://en.wikipedia.org/wiki/Gu%C3%B0laugur_Fri%C3%B0%C3%BE%C3%B3rsson

Effekter av plurrning

En plurrning kan utsätta skridskoåkare för påfrestningar både fysiskt och psykiskt. Effekterna kommer momentant eller med fördröjning.

Sekundsnabba risker:

Vid plurrning bombarderas hjärnan av impulser från huden vilket leder till att andningen ökar kraftigt. Den plötsliga inandningsordern från hjärnan till muskulaturen i bröstkorgen är så stark, att den kan leda till att även en person som har ansiktet under vattnet andas in ofrivilligt, vilket i värsta fall leder till drunkning innan ansiktet kommer över ytan igen. För en kajakpaddlare är god vattenvana enda sättet att skydda sig mot detta vid en kappsejsning.

Långfärdsskridskoåkare som plurrar flyter ofta så bra på sin ryggsäck att ansiktet inte kommer under vattnet. Då blir kroppens reaktion mindre än om huvudet skulle hamna under vattnet.

Kallt vatten mot ansiktet ger en ännu starkare kallvattenchock än nedsänkning av resten av kroppen. Detta gäller oavsett om resten av kroppen är täckt med kläder eller inte. När en person plötsligt kommer ned i kallt vatten utlöser temperaturreceptorer i huden en kraftig temperaturchock och stressreaktion genom nervimpulser till hjärnan. Denna retning lindras avsevärt av normal skridskoklädsel.

"Minutrisker"

Om den plurrade skridskoåkaren inte viljemässigt minskar sin andning kommer den ökade andningen i form av upprepade snabba stora andetag att inom ca 30 sekunder leda till att hjärna och omdöme

fungerar sämre. Detta beror på att kraftig andning minskar halten av koldioxid vilket i blodet finns såsom kolsyra. Därmed minskar mängden vätejoner i blodet vilket leder till att kroppen får ett basiskt pH på över 8. Detta påverkar nervcellsfunktionen i hjärnan negativt. Samtidigt minskar syretillförseln till hjärnan då blodtillförsel stryps därför att blodkärlen till hjärnan dras ihop av kolsyreminskningen/pH-stegringen i blodet vilket ytterligare äventyrar nervcellsfunktionen.

Du som plurrar skall alltså försöka andas lugnt! Säg till den som plurrat att andas lugnt!

Om du kan få den plurrade att prata, så anpassas andningen automatiskt.

Blodkärlen i huden dras ihop vid avkylning. Blodet ansamlas vid hjärtat vilket ger en blodtryckshöjning som kan vara farlig genom att eventuellt orsaka blödningar inuti skallen.

Långsam avkylning

Själva avkylningen i iskallt vatten är inte ett problem under de första 10 minuterna.

Avkylningshastigheten är beroende av hur snabbt vattnet cirkulerar inne i kläderna (se strömning ovan). Rör man sig mycket ökar avkylningshastigheten betydligt. Ligger du stilla i vaken så klarar du utan vidare att ligga där i 20-30 minuter utan att du blir medvetslös (0-gradigt vatten och normala vinterkläder inklusive mössa och vantar). Ytterligare fördröjning minst en fördubbling av tiden fås enligt vetenskapliga studier genom att krypa ihop i fosterställning. Den ovan nämnda strypningen av blod och syretillförseln till hjärnan, med påverkan på tankeförmågan, är betydligt farligare för den plurrade än själva avkylningen eftersom avkylningen inte påverkar omdömet primärt, och endast långsamt påverkar rörelseförmågan.

Observera att avkylningen är snabb även uppe i luften när vattnet avdunstar från blöta kläder. Avkylningen är däremot alltid snabbare när man ligger kvar i vattnet än när man har kommit upp på isen.

Uppsök därför om möjligt lä och byt till torra kläder snabbt och organiserat. Fyra hjälpande personer per plurrad långfärdsåkare brukar vara lagom. Fördela de blöta tunga kläderna inom gruppen.

Plurrade blir ofta matta och påverkade 30 min efter klädbytet eller senare. Det är därför bra att kontrollera att de är okej under timmarna närmast efter plurningen.

Förebyggande åtgärder

De tre viktigaste förebyggande åtgärderna är självklara men tål att upprepas.

Långfärdsåkaren skall vara simkunnig, och ha vattenvana (bl a vana att doppa huvudet) samt skall alltid ha ryggsäck anpassad att fungera som flytväst med midjerem, grenrem etc.

Att ha genomfört en plurningsövning ger en mycket värdefull erfarenhet.

Riskerna för komplikationer från hjärta och blodkärl är så stora att personer som är över femtio år, eller som har kända hjärtproblem eller högt blodtryck etc, bör undvika att övningsplurra i kallt vatten, i varje fall om de inte plurrat tidigare.

Ta inte onödiga risker i samband med övning! Inför ett frivilligt kallbad genom bristande is, är den ovane stressad, och blodtrycket är därmed högt redan innan den plötsliga avkylningen.

Ett ofrivilligt plurr innebär sannolikt mindre blodtrycksrelaterade risker, och det kan snarare kännas pinsamt att ha missat i isbedömningen.

Ingen vet exakt hur stor risken hos olika åldersgrupper för allvarliga incidenter och sjukdomsfall vid plurningsövning på bristande is är, och det vore oetiskt att försöka forska fram detta. Under iskunskapskursens ca 40-åriga historia har över 1000 personer övningsplurrat utan några incidenter. Det är en statistik som vi inte vill äventyra.

Risken att plurra ofrivilligt är ca 1 % på en av Klubbens utfärder. Vid en övning skall alla plurra.

Träna gärna i bassäng eller på sommaren i stället för i kallt vatten. En sådan övning, där man har tillfälle att i lugn och ro prova fram hur man flyter på ryggsäcken, och öva tekniken att ta sig upp på ett konstgjort "isflak", är mycket värdefullt psykologiskt inför en ofrivillig plurrning. Knepet är att använda benen så att man ligger horisontellt i vattenytan och simmar upp på isflaket ungefär som en säl som elegant simmar upp på en grynn. Lite fart i vattnet underlättar att få överkroppen över kanten.

Den som plurrat tidigare upplever vanligtvis ett nytt ofrivilligt bad relativt odramatiskt. Man hinner oftast inte tänka på att det är kallt innan man är uppe igen.

Den omedelbara impulsen att hyperventilera när man utsätts för kallt vatten kan dämpas om man innan vattnet kyler av huden, hinner fylla lungorna helt med luft. Detta hämmar den av hjärnan utlösta andningsreflexen genom nervimpulser från lungan som signalerar att lungan är full och inte kan fyllas med mer luft. Fyllda lungor ger dessutom ca 3 kg ytterligare flytkraft vilket psykologiskt kan vara viktigt. Även när man ligger i en isvak är det bra att försöka ha lungorna välfyllda då det ger bättre flytkraft och sannolikt dämpar den lufthunger som kan leda till omtöckning via hyperventilation enligt ovan. Så dra in luften när du är på väg ner genom isen!

Nedkylning av allvarligt skadade

Vid olyckor eller sjukdomsfall i vintermiljö är allmän nedkylning ett stort problem. Kan den skadade bidra med eget kroppsarbete för att hålla kroppstemperaturen uppe är detta en fördel. En person som brutit armen kanske inte vågar åka skridskor men kan promenera med stöd in till land. Å andra sidan finns flera exempel på att personer med underbensbrott eller inkilad lårbenshalsfraktur har kunnat bogseras in till land stående på andra benet (förutsätter naturligtvis fin is).

Vid allvarligare skador/sjukdomsfall kan ämnesomsättningen minska betydligt till följd av t ex lägre blodtryck och oförmåga att använda muskulaturen, varför man på alla sätt måste minska värmeförlusterna i avvaktan på att få in den skadade i ett uppvärmt utrymme. En liggande person) måste isoleras från marken eller isen. Uppsök lä och försök hålla den skadade eller sjuke varm genom extra klädesplagg och kroppskontakt. Medvetslösa som andas läggs i framstupa sidoläge.

Man skall inte ge vätsketillförsel via munnen till svårt sjuka eller allvarligt skadade personer. Detta kan framkalla kräkning varvid syrainnehållande maginnehåll kan hamna i lungorna och fräta sönder vävnaden där (så kallad aspirationsskada).

Om patientens tillstånd kräver akut operation t ex till följd av inre blödning eller komplicerad fraktur, så är det risk för kräkning och ovanstående lungskador i samband med nedsövningen.

Ge alltså inte vätska eller mat till en svårt skadad person!

En positiv sida av minskad ämnesomsättning hos medvetslösa och nedkylda är att hjärnan skyddas vid syrebrist. Detta utnyttjas vid hjärtoperationer och i samband med vård efter hjärtstopp när kroppen kyls ned på dessa patienter med speciella dräkter där kall vätska cirkulerar. Mekanismen kan också leda till minskade hjärnskador och överlevnad trots hjärtstopp hos personer som legat 10 minuter och längre på botten av ett vattendrag med iskallt vatten. Det kan alltså löna sig med återupplivning även i en så extrem situation.

Vätskebalans taktik och planering

För att kroppen skall klara sin uppgift optimalt under längre ansträngning är vätskebalansen viktig. Prestationsförmågan sjunker med 50 % vid en vätskeförlust omfattande 5 % av kroppsvikten. Vid kraftigt fysiskt arbete kan man utan vidare förlora 1-2 liter svett per timme. Om man mellan åkperioderna fryser, leder även detta till vätskeförluster, eftersom kroppen ökar urinproduktionen då cirkulationen i huden minskar, och hjärtat spänns ut av den ökande blodvolymen där. Detta ger en hormonell impuls till njurarna att utsöndra mera urin. Sådan avkylning kan leda till en extra vätskeförlust om ca 1 L /h.

Det är viktigare fysiologiskt att ha med sig rikligt med dryck än att ta med kalorier under en dags skridskoåkning. Tre liter vätska eller mera per person kan behövas vid turer under mer än åtta timmar på isen.

Raster och lämplig mat har många sociala fördelar och komfortkvalitéer även bortsett från det fysiologiska.

Risken för fall och andra skador är naturligtvis mycket större hos en långfärdsåkare som har fått för lite vätska under turen. Klädseln bör ständigt anpassas för att minimera svettning, extra urinproduktion av avkylning, och obehag av värme och kyla.

Se till att pyssla om den som du upplever som mest behövande i din grupp! Dela med dig av din och andra deltagares reservvätska när det behövs!

Kökarl eller gruppvärd är bra för att upptäcka när deltagare behöver extra stöd. Men självklart bör alla i gruppen ta hand om varandra.

Planera turen så att du har marginaler och inte behöver blåkora mot slutet! Friheten att improvisera med vägval och upplägg är större i början av dagen än senare. Vägvalet och förmågan att vända i tid samt att ha en plan B och C är också mycket viktigt i sammanhanget.

Alkohol har flera negativa konsekvenser i samband med olyckor med kallt vatten eller annan nedkylning. Mest känt är att omdömet försämras och alla medelålders svenskar lär ha hört och sett livräddningssällskapets statistik om att 7 av 10 som drunknar har alkohol i kroppen.

Alkohol även i små mängder kombinerat med nedkylning och längre kroppsansträngning kan ge en snabb kollaps, beroende på att blodsockerhalten blir så låg att hjärnan slutar fungera. Detta beror på att levern som producerar glukos till blodet vid fasta, slutar med den uppgiften, och i stället förbränner den alkohol som finns i blodet. Alkohol i samband med mat ger inte den effekten då kolhydrater från tarmen parallellt förser behövande organ med energi.

En annan negativ effekt är att alkohol verkar urindrivande. Detta kan leda till ett försämrat utgångsläge nästa dag då man startar dagen med någon liters vätskeförlust redan från början, trots att alkoholen sedan länge lämnat kroppen.

Alkohol verkar blodkärlsvidgande vilket kan ge en behaglig värmekänsla i huden. Den kan dock leda till en snabbare avkyllning av kroppen, och risk för livshotande medvetslöshet vid högre promillehalter.

För eller senare hamnar alla långfärdsskridskoåkare i en vak.

Flythjälp, sällskap, utrustningen, kunskaper om isbedömning och kroppens och knoppens reaktioner, samt intränade färdigheter, förebygger och lindrar konsekvenserna av plurr.

Läsa mera:

En pdf-artikel mest inriktad till sjukvårdspersonal finns på

<https://www.socialstyrelsen.se/globalassets/sharepoint-dokument/artikelkatalog/ovrigt/2003-123-6.pdf>

En tegelsten med bra kapitel som berör bl a nedkylning är den 4 kg tunga Wilderness Medicine Management of Wilderness and Environmental Emergencies. Editor Paul S Auerbach 3e upplagan Mosby 1995 ISBN 0- 8016-7044-6

Artikeln får kopieras och användas med angivande av källan. Eller länkas till

<https://www.sssk.se/skridskonet/dokument//Iskunskapskursen/Forelasningsbilder/Kallt Vatten 2021 version 10 jan.pdf>