



KARLSKRONA LÄKAREFÖRENINGENS Protokoll fört vid Karlskrona Läkareförenings 1429:e sammankomst á Sjöofficersmässen, Karlskrona den 5:e december 2019

Mötet inleddes med presentation kvällens föreläsare Rickard Ånell - ursprungligen ortoped, men arbetar numera som flygläkare, dykläkare, omgivningsfysiolog och vildmarsmedicinare. Just nu doktorerar han inom dykarsjuka. Han har medicinskt ansvar för utvecklingen av flyg och ubåtar hos SAAB där det idag är den mänskliga fysiologin och inte teknologin som begränsar flygkapaciteten.

Föreläsningen kretsar kring 5 element som pressar mänskliga fysiologin till sin spets: kyla, värme, träning, G-krafter och tryck.

Det första elementet - **KYLA** – är något vi i huvudsakligen kontakt genom två sätt: konvektion och konduktion. Konvektion innebär blåst eller dunstning och är livsfarligt i blåsiga helikoptertransporter där blodstillade patienter kan kylas ner så kraftigt att de drabbas av den dödliga triaden av hypotermi, acidosis och koagulopati och således börja reblöda!

Konduktion kallas också direktledning och är tydligast vid vattenkontakt. Alla vakbadare har upplevt ett kritiskt moment kopplat till detta – nämligen den kraftiga sympatikusstimuleringen vid nedsänkning i kallt vatten. Kombineras detta med dykreflexen och ett djupt andetag kan dock en paradoxal parasympatikusreaktion uppstå som leder till hjärtstillestånd! Överlever man dock den initiala plötsliga nedsänkningen i vatten är det paradoxalt nog bättre om vattnet är väldigt kallt snarare än bara kallt. Anledningen till detta är att man då snabbare tar sig förbi ett kritiskt kroppstemperatur-intervall där dödliga hjärtarytmier kan uppstå.

Ett intressant fenomen vid upptining av nedkylda personer är att de initialt sjunker ytterligare i temperatur. Detta är en cirkulationseffekt där den perifera vävnaden börjar recirkuleras och då sänka den centrala temperaturen.

Nästa element - **VÄRME** - är betydligt besvärligare. Nedkylning går ju att överleva, men ett protein som denaturerat till följd av värme är irreversibelt. Kyla kan dessutom minskas genom påklädning medan värme är betydligt svårare att ta bort. Innan en dödlig proteindenaturering till följd av värme sker finns dock en annan farlig mekanism - långvarig kraftig svettning utan uppvätskning vilket gör att extracellulär vätska träder in i celler och orsakar elektrolytrubbningar vilket ger muskelstörningar och kramper.

Hur överlever man i varma klimat där det trots allt har bott människor sedan förhistoriska tider? Acklimatisering är A och O. Detta görs dock inte genom att sitta i ett luftkonditionerat militärtält. Man måste också sköta intag av vätska och elektrolyter och undvika vätskedrivande drycker. Grundregeln är

att så länge vi kan producera svett och svetten kan dunsta så klarar vi oss. Här lägger sig dock luftfuktighet som en blöt filt då den försämrar svetts dunstningsförmåga!

Ett annat ofta förbisett extremfysiologiskt element är - **EXTREM TRÄNING** - där det finns flera imponerande världsrekord. Till exempel är marklyftsrekordet ett halvt ton. Tidsrekordet för att springa 100 km är drygt 6 timmar. Distansrekordet på 6 dagars löpning är 8 710 km och det är ett svenskt rekord!

Inom militären görs flera fysiska tester – så som att endast sova 3-4 timmar per natt i 10 dagar, marschera 7 mil med 25 kg under 16 timmar eller marschera 2 mil med 25 kg under 150 minuter. Även om dessa tester medför att nästan all blodkemi rubbas i uppemot en veckas tid är de inte extremfysiologiska utan betraktas snarare som motivationstester.

Bland hårdtränare är det populärt med kosttillskott i form av kreatin eller andra proteincocktails. Detta är dock inte helt riskfritt, utan föreläsaren vittnar om flera fall från Mali där intag av dessa tillskott i kombination med värme förorsakat att ett antal soldater utvecklade så allvarlig akut njursvikt att de flugits tillbaka till Sverige för dialys!

Kort talas det därefter om - **G-KRAFTER** - som idag begränsar flygmanövrering. Inte för flygmaskinernas skull, utan för piloternas. Idag måste piloter klara 9 G i 15 sekunder då detta är den tid baroreceptorerna kräver för att reagera. För att klara dessa 15 sekunder använder piloterna G-byxor och krystar ordentligt. Dock finns det så kallade "G-monster" som bara skrattar när centrifugen går fortare och fortare. Dessa individer har då en fördelaktig kroppsconfiguration med ett kort avstånd mellan hjärta och hjärna och således en kort blodpelare!

Avslutningsvis berörs - **TRYCK** - med fokus på piloter. Före tryckkabinen gick det av förklarliga skäl inte att flyga särskilt högt. Men löste tryckkabinen alla problem med höghöjdsflygning då? Nej! Istället upptäckte man att dykarsjuka kan uppstå hos militära högflygare. Dessa befinner sig i en kabin med lägre tryck än passagerarplan för att förhindra barotrauma vid utskjutning. Vid detta lägre tryck träder dock det kväve som finns lagrat i fettväv ut i cirkulationen och bildar bubblor. Detta sker dock betydligt långsammare än hos dykare vid snabb uppstigning. Experimentella studier med tryckkammare har visat att man kan minska detta genom "jojo-flygning" men att det trots detta inte går att undkomma problemen helt.

Föreläsningen avslutas därefter med intresserade frågor och rungande applåder!

Vid Protokollet



Gabriel Grubb, sekreterare
Karlskrona läkarförening