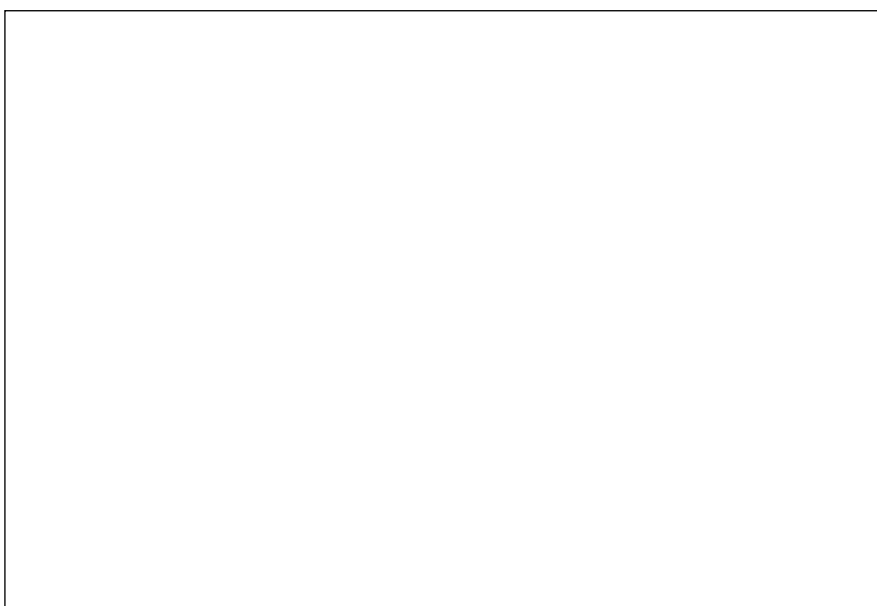


Andrée-expeditionens män dog troligen av botulism

Ny hypotes förklarar de mystiska dödsfallen



Fraenkel och Strindberg vid skjutna isbjörn, troligen den 19 juli. Andrée som fotograf. Bilden från Andréemuseet/SSAG, Andréemuseets bildarkiv, Gränna.

Ballongfärden, med de tre deltagarna Salomon August Andrée, Knut Fraenkel och Nils Strindberg, startade den 11 juli 1897 och man tvingades nödlända på polarisen tre dagar senare. Därefter vidtog en isvandring som pågick till 5 oktober då man landsteg på Vitön.

Andrée förde en utförlig dagbok vars sista sidor dock är skadade så att texten delvis är oläslig. Minnesanteckningar skrevs även av Fraenkel och Strindberg. Dagboksanteckningarna och studier av resterna av deras sista läger avslöjar en del omständigheter som bör rymmas inom en dödsorsakssteori för att den ska kunna betraktas som trovärdig.

Förutsättningar

- Strindberg dog före de andra. Han var nödortfött begravnad 30 meter från lägerplatsen, dock utan svepning, kors, flagga eller annan minnesvård. Han var iklädd byxor och väst men jacka och

Författare

MARK PERSONNE

överläkare, Giftinformationscentrum, Stockholm.

Sammanfattat

- Dödsorsaken för de tre deltagarna i 1897 års ballongfärd mot nordpolen har aldrig fastställts.
- Under årens lopp har ett antal teorier framkastats (A-vitaminförgiftning, ihjälfrystning, kolmonoxidförgiftning, självmord, skörbjugg, trikinos, uttorkning m fl), men ingen av dessa har varit helt invändningsfri.
- Någon egentlig obduktion av kropparna utfördes aldrig i samband med att deras sista läger hittades på Vitön nordost om Spetsbergen 1930. Kvarlevorna kremerades efter ankomsten till Sverige. Övriga föremål förvaras på Andréemuseet i Gränna.
- Här framförs ytterligare tre dödsorsakssteorier, av vilka förgiftning med botulinumtoxin framstår som mer sannolik än övriga teorier.

personliga tillhörigheter var tillvaratagna.

- Kvarlevorna av Andrée och Fraenkel hittades intill varandra i resterna av det medförda tältet, men låg inte i gruppens gemensamma sovsäck. Fraenkel var iklädd mössa. Vid hans kranium återfanns ett par solglasögon.

- Isvandringen varade i nästan tre månader, landstigning på Vitön skedde ett par dagar innan de mötte döden. Vandringen över packisen hade periodvis varit utomordentligt ansträngande, men ingenting tyder på att de tre ska ha varit döende vid ankomsten till Vitön.

- I dagböckerna omnämns följande sjukdomssymtom: Återkommande diarréer (samtliga), en period med förstoppning (Andrée), buksmärtor, rinnande näsor (samtliga), muskelkramp (Fraenkel), snöblindhet i början av isvandringen (Fraenkel), uttalad muskeltrötthet (Fraenkel och i viss mån Strindberg). Mot slutet av isvandringen saknas beskrivningar av sjukdomssymtom.

- Dagboksanteckningarna upphör omkring den 7 oktober och döden har av allt att döma inträffat strax därefter. I de sista fragmentariska sidorna av Andrées dagbok finns inga omnämnanden om sjukdom, död, olycka, för-

virring eller andra ledtrådar till dödsorsaken. Där beskrivs naturobservationer, rekognoscering, väder, namngivning av landstigningsplatsen med mera. Stilen är läslig, inga felstavningar eller andra tecken på gravt påverkad mental förmåga finns.

- Förutsatt att alla dog av samma orsak var dödsförloppet uppenbarligen tillräckligt utdraget för att en deltagare skulle hinna bli nödortfött begravnad men samtidigt så snabbt att inga dagboksanteckningar om den förstes död hann eller kunde utföras.

- Intill Andrées kropp återfanns ett gevär, oklart om det var laddat eller ej. Inga rapporter finns om kulhål eller annan skada på kropparna eller klädesplaggen, undantaget en mindre reva i Strindbergs jacka.

- I lägret fanns mat i stora mängder,

både rått kött och konserver. Kött och späck från säl, valross och isbjörn som hade skjutits under isvandringen medfördes på de medhavda slädarna.

- Primusköket, en flaska, en mugg och en tallrik med matrester återfanns i tältet. Köket var funktionsdugligt och innehöll vid fyndet tre fjärdedels liter fotogen. Ventilen var stängd. Inga rester av en eldstad sågs någonstans i lägret.

- Trikiner har senare påvisats i rester av isbjörnskött som tagits till vara från fyndplatsen.

- Expeditionen medförde »kok-sprit», opium och morfin.

Teorier om dödsorsaken – gamla och nya

Trikinos: Teori framförd på 1950-talet av den danske läkaren Tryde, som skrev en hel bok på detta tema. Att trikiner upptäckts i rester av isbjörnskött som tagits till vara från fyndplatsen var hans främsta argument. Vissa ospecifika sjukdomssymtom som omtalas i dagböckerna stämmer med trikinos (diarréer, obstipation, muskelsmärta – dock övergående). Andra förväntade symtom saknas (feberperioder, ögonlocksödem, konjunktivala blödningar, ihållande muskelsmärta, pneumonit). Om letalt för-

löpande myokardit tillstöter inträffar det vanligen mellan fyra och åtta veckor efter intaget av trikiner. Även obehandlad trikinos är vanligen inte dödlig. Det är mycket osannolikt att tre personer dör i stort sett samtidigt av denna infektion. Nansen och andra polarfarare klarade sig bra i denna region trots upprepat intag av isbjörnskött.

Värdering: Möjlig orsak till vissa sjukdomssymtom men mycket osannolik dödsorsak.

Skörbjugg: Väldigt dödsorsak bland äldre tiders sjöfarare som levde på C-vitaminfattig kost. Tre månader är dock för kort tid för att utveckla livshotande symtom. Tillgång till C-vitamininnehållande födoämnen som färskt kött och alger fanns hela tiden. Inga typiska symtom finns beskrivna i dagböckerna. Inga lossnade tänder kunde iaktas på kranerna.

Värdering: Utesluten dödsorsak.

A-vitaminförgiftning: Av dagböckerna framgår att man avstod från att äta den A-vitaminrika isbjörnslevern. Inga typiska symtom såsom svår huvudvärk, fjällande hud, håravfall, ödem och blödningsbenägenhet beskrivs. Det är även osannolikt att denna

diagnos skulle kunna döda alla tre inom en så kort tidsrymd.

Värdering: Utesluten dödsorsak.

Förgiftning med kolmonoxid (CO): Enligt denna teori skulle det medhavda primusköket ha varit källa till CO-utsläpp. Det är dock osannolikt att primusköket använts nattetid för uppvärmning med tanke på hushållningsbehov med bränslet. Döden för de två personerna i tältet inträffade troligen dagtid eftersom kropparna hittades utanför sovsäcken. En vaken person märker symtom på CO-förgiftning och avbryter exponeringen. Det slitna tältet bör ha varit otätt och välventilerat. Två primärt överlevande som senare dör av sin kolmonoxidförgiftning klarar inte av att utföra en begravning. Fotogen fanns kvar i primusköket och ventilen var stängd vilket indikerar att det inte varit i bruk vid dödstillfället.

Värdering: Mycket osannolik dödsorsak.

Blyförgiftning: Det är känt sedan tidigare att höga blyhalter i vävnader har förekommit i arktiska sammanhang. Två kroppar från avlidna medlemmar av Franklinexpeditionen 1846 har återfunnits i välbevarat skick på Beechey

ANNONS

ANNONS

Island i norra Kanada. Under 1980-talet togs prov från dessa kroppar och blyhalten analyserades i vävnadsbitar från skelett, mjukdelar och hår. Nivåer på 110–228 ppm fastställdes i skelett. I en nutida studie har normalvärden för bly i fingernaglar uppmätts till cirka 5 ppm [1]. Blyförgiftning har föreslagits som en bidragande orsak till Franklinexpeditionens undergång [2], dock finns avvikande åsikter [3].

Andrée liksom Franklin medförde proviant förpackad i metallburkar som förslutits med blysömmar. Det är känt att denna typ av konservburk kan läcka hälsofarliga mängder bly till burkinnehållet.

I de samlingar som finns bevarade på Andréemuseet i Gränna återfanns 1979 tre stycken naglar i en vante. Analyser av naglarnas blyinnehåll har nu utförts med två olika tekniker.

I december 1997 utfördes en röntgenfluorescensanalys av ett 0,25 kvadratcentimeter stort område centralt beläget på framsidan av en av naglarna. Man uppmätte där en halt av 60 ppm vilket är 10–20 gånger mer än normalt, relaterat till nutida referensvärden.

För att bekräfta detta fynd utfördes i juni 1998 en ny analys med protoninducerad röntgenemission – PIXE (Tekniska Högskolan i Lund) – där man mätte blyhalten i tolv punkter belägna på längsaxeln av ytterligare en nagel. I detta fall togs proven på baksidan av nageln för att i möjligaste mån eliminera risken för att nageln blivit kontaminerad av exogent bly. Analysen visade förhöjda blyvärden belägna i området 27–486 ppm (medianvärde 65 ppm).

I en nutida svensk studie på långtids-exponerade för bly fann man en halt i fingerskelett på 55 ppm (kontrollgruppen 3 ppm) [4]. I en annan studie hade 13 yrkesexponerade patienter skelettvärden i området 26–410 ppm (kontrollpersoner 4–18 ppm) [5].

Symtom på kronisk blyförgiftning är till en början smygande: trötthet, lynchighet och initiativlöshet kan förekomma. Vid ökad exponering tillkommer ofta symtom från mag-tarmkanalen med aptitlöshet, diffusa buksmärter, förstoppning eller diarré. Muskelsmärter, ömmande leder och domningskänsla i benen är vanligt vid fortsatt blytillförsel. Sedan tillstöter blykolk med svåra attackvisa buksmärter. Koordinationsproblem, pareser, förvirring och minnesstörningar vidtar. I slutstadiet kan kramper och medvetlöshet tillståta.

Tillväxthastigheten för fingernaglar är 0,5–1,2 mm/vecka. Expeditionen varade i cirka 88 dagar, vilket ger en förväntad nageltillväxt av 6–15

mm under denna period. Om man antar att tillväxthastigheten ligger mitt emellan dessa gränser kommer endast de första 7 mätpunkterna från roten räknat på den 20 mm långa nageln att ha bildats under expeditionstiden. Det högsta värdet på 486 ppm är beläget i mätpunkt 10 och faller därigenom definitivt utanför den aktuella tidsramen och har – om värdet stämmer – inträffat före expeditionens början!

Bland de sjukdomssymtom som omnämns i dagböckerna finns vissa ospecifika symtom som är förenliga med blyförgiftning men som också kan ha flera andra orsaker. Eftersom blyförgiftning stör de högre hjärnfunktionerna kan man spekulera i om expeditionsdeltagarnas omdöme och förmåga att fatta rationella beslut påverkats. I dagboken finns dock inga uppenbara tecken till mental funktionsnedsättning, vilket vore att förvänta under de sista dagarna av en dödligt förlöpande blyförgiftning.

Blyförgiftning enbart kan inte förklara de tre männens död inom loppet av något–några dygn.

Värdering: Möjlig orsak till vissa sjukdomssymtom, mycket osannolik dödsorsak.

Metanolförgiftning: Koksprit medfördes och två spritdunkar hittades i lägret. Det har hittills inte gått att klarlägga om spriten var metanolhaltig. En möjlighet finns att de i okunnighet druckit av kokspriten. Eftersom drivved hade hittats var behovet av att spara på kokspriten reducerat. Vin och vanlig sprit hade tagit slut vid ankoms-ten till Vitön.

En snaps på 4–6 centiliter ren metanol kan vara dödande. Förgiftningsförloppet utspelar sig inom ett till två dygn med stor individuell variation.

Den synskada metanolförgiftning kan ge gör det svårt att skriva dagbok. Vid Strindbergs begravning förefaller hans kamrater ha varit i dåligt skick. Teorin förutsätter att kokspriten innehållit en hög halt av metanol och att samtliga vid i stort sett samma tillfälle druckit en mängd minst motsvarande en stor snaps.

Värdering: Möjlig dödsorsak med låg sannolikhet.

Själv-mord: Inga avskedsbrev har återfunnits. Inga indikationer på självmordstankar finns någonstans i dagböckerna. Utvidgade eller kollektiva självmord är extremt ovanliga. Personligheter och tidsanda talar emot. Överlevnadsinstinkten torde vara stark under de rådande omständigheterna. Man kan förvänta sig att begravningen av Strindberg skulle varit noggrannare genom-

förd om de två kvarvarande hade varit kapabla till detta.

Värdering: Möjlig men osannolik dödsorsak.

Uttorkning, ren hypotermi, utmattning m m: Dessa tillstånd har ett mer utdraget förlopp än vad omständigheterna kring dödsfallen indikerar. Andrée och Fraenkel påträffades i tältet men inte i sovsäcken där man kan förvänta sig att hitta personer som dött av utmattning och nedkylning. Möjligheten att de båda samtidigt på grund av en terminal värmeupplevelse krupit ut ur sovsäcken för att sedan dö förefaller osannolik. Fraenkel var dessutom iklädd mössa vid fyndet av hans kropp. Bränsle i form av drivved och fotogen fanns i riklig mängd. De kroppsanssträngningar som behövde utföras på ön torde varit lindrigare än under isvandringen. Ingenting omnämns i dagböckernas sista anteckningar om ett utmattningstillstånd.

Värdering: Osannolik dödsorsak.

Anfall av isbjörn: Möten med isbjörnar var regelbundna händelser. Ett stort antal björnar sköts. Ammunitionen var inte förbrukad vid tidpunkten för dödsfallen.

Värdering: Kan på sin höjd förklara Strindbergs död, inte de övrigas.

Botulism: Botulinumtoxin är det mest potenta gift som existerar. Det kan bildas av anaeroba bakterier (*Clostridium botulinum*) i födoämnen som förvarats en tid. Kött från havslevande djur är speciellt utsatt eftersom klostridierna finns i bottenlam. Botulism är kraftigt överrepresenterad i polarländerna bland urbefolkningar eftersom dessa äter traditionell mat (vanligen säl-, valross- och valkött) som förvarats länge och inte upphettats tillräckligt vid tillagningen [6-8]. Botulinumtoxin typ E som dominerar i dessa regioner ger vanligen inte upphov till förruttnelsestecken i födan.

Toxinet blockerar den neuromuskulära impulsöverföringen och orsakar generell muskelparalys. Symtom uppträder vanligen 12–36 timmar efter födointaget. Kortare latenstid indikerar stor dos och allvarlig förgiftning. De första symtomen är ofta diffusa – allmän sjukdomskänsla, illamående, svaghet, sluddrigt tal, yrsel, dimsyn, ljuskänslighet, mydriasis, muntorrhet och sväljningssvårigheter. Dubbelseende och ptos är mera specifika symtom. Symtombilden domineras sedan av en nedåtstigande muskelparalys. Andningsinsufficiens kan i allvarliga fall tillståta 6–8 timmar efter symptomdebuten.

Botulism är förenligt med att:

• De tre männen dött inom loppet av ett till två dygn, men inte samtidigt.

• Strindberg hunnit begravas men att begravningen var »nödortigt» eftersom Andrée och Fraenkel var försvaga-de av förgiftningssymtom.

• Dagboksanteckningar om Strindbergs död saknas eftersom synrubbingar och muskelsvaghet omöjliggör skrivande.

• Solglasögon hittades vid Fraenkels kranium (ljuskänslighet är ett tidigt symtom). Det är mindre troligt att solglasögon normalt ska behövas den 7 oktober på dessa breddgrader.

Sannolikheten för att botulinumbakterier kunnat växa till sig i det kött av säl eller valross som expeditionen medförde på sina slädar vid ankomsten till Vitön kan anses vara ganska stor. Den säl (storkobbe) som sköts den 19 september omnämns ånyo i dagboken tio dagar senare då en isbjörn försökte stjäl-la den. Rester av denna säl påträffades i lägret. En av och till krånglande kok-apparat gjorde också att måltiderna inte alltid kunde värmas på ett adekvat sätt.

Denna dödsorsak kräver inga osannolika händelser för att kunna inträffa och stämmer väl med kända fak-torer.

Värdering: Sannolik dödsorsak.

Ny expedition till Vitön i sommar

Av de ovan nämnda dödsorsaksteori-erna framstår förgiftning med botuli-numtoxin som den troligaste. Så vitt känt återstår inga organiska rester i samlingarna i vilka detta toxin skulle kunna påvisas med modern laboratorie-teknik. En ny arkeologisk expedition till fyndplatsen på Vitön planeras under sommaren år 2000, möjligen kan då fler indicier framkomma.

*

Ett stort tack riktas till intendent Håkan Joriksson vid Andrémuseet i Gränna för hans medverkan i utredningsarbetet, liksom till Jan Pallon vid tekniska högskolan i Lund där bly-analyser utförts.

Referenser

1. Bu-Olayan AH, Al-Yakoob SN, Alhazeem S. Lead in drinking water from water coolers and in fingernails from subjects in Kuwait City, Kuwait. *Sci Total Environ* 1996; 181: 209-14.
2. Kowal W, Krahn P, Beattie O. Lead levels in human tissues from the Franklin Forensic Project. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry* 1989; 35: 119-26.
3. Farrer KTH. Lead and the last Franklin Expedition. *Journal of Archaeological Science* 1993; 20: 399-409.
4. Börjesson J, Gerhardsson L, Schutz A, Mattsson S, Skerfving S, Österberg K. In vivo measurements of lead in fingerbone in

active and retired lead smelters. *Int Arch Occup Environ Health* 1997; 69: 97-105.

5. Kiewski K, Lowitz HD. Determination of lead in hydride form in bone biopsies of patients with long past lead poisoning. *Arch Toxicol* 1982; 50: 301-11.
6. Dolman CE. Human botulism in Canada (1919-1973). *Can Med Assoc J* 1974; 110: 191-7.
7. Wainwright RB, Heynard WL. Food-borne botulism in Alaska 1947-1985: epidemiology and clinical findings. *J Infect Dis* 1988; 157: 1158-62.
8. Hauschild AH, Gauvreau L. Food-borne botulism in Canada, 1971-84. *Can Med Assoc J* 1985; 133: 1141-6.

Allmän litteratur

- Andrée SA. Med örnen mot polen. Svenska sällskapet för antropologi och geografi. Uddevalla: Niloe, 1978.
- Beattie O, Geiger J. Frozen in time: un-locking the secrets of the Franklin ex-pedition. 1st ed. New York: Dutton, 1988.
- Kjellström R. Polaräventyr. Stockholm: Carlsson, 1995.
- Lundström S. Andrées polarexpedition. Ett ödesdrama i text och bild. Höganäs: Wiken, 1988.
- Lundström S. Vår position är ej synnerligen god. Stockholm: Carlsson, 1997.
- Sundman PO. Ingenjör Andrées luftfärd. Stockholm: Norstedt, 1967.
- Tryde EA. De döda på Vitön. Stockholm: Bonnier, 1952.

Summary

The men on the Andrée expedition probably died of botulism; new hypothesis explains these mysterious deaths

Mark Personne

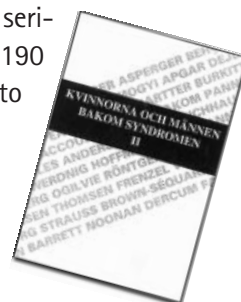
Läkartidningen 2000; 97: 1427-32.

The last camp of the three members of the 1897 Swedish Andrée balloon expedition to the North Pole was found in Svalbard in 1930. The human remains and the paraphernalia of the expedition including diaries were brought to Sweden and are presently housed in a museum. The cause of the deaths has never been determined, but several hypotheses have been put forward over the years. Trichinosis, scurvy, and poisoning by carbon-monoxide, vitamin-A or lead are some of them. In this article it is argued that botulism is a plausible explanation which is in better accord with known facts.

Correspondence: Mark Personne, Giftin-formationscentralen, SE-171 76 Stockholm, Sweden.

Boken "Männen bakom syndro-met" har fått en efterföljare: "Kvinnorna och männen bakom syndromen" med 70 artiklar som publicerats i Läkartidningen under 1990-1996. Den tar upp namn som Asperger, Bichat, Fanconi och Waldenström. Här finns också män "bakom metoden", exempel-vis Doppler och Röntgen.

Denna nya bok omfattar 248 sidor och är rikt illustrerad, även med färgbilder. Därtill finns en samman-ställning (i förminskat utförande) av de uppskattade tidningsomslag som hör till seri-en. Priset är 190 kronor + porto (60 kronor).



Männen och kvinnorna bakom syndromen

Beställer härmed.....ex av boken

.....
namn

.....
adress

.....
postnummer

.....
postadress

Insändes till **LÄKARTIDNINGEN**
Box 5603
114 86 Stockholm

Faxnummer: 08-20 74 35

www.lakartidningen.se
under särtryck, böcker