
GAZETA MICROBIOLÓGICA

BOLETIN INFORMATIVO SOBRE MICROBIOLOGIA
CENTRO DE ANALISIS CLINICA ROTGER

Número 10 (*Número especial*)

Septiembre de 2007

La Expedición de Andrée al Polo Norte. ¿Muerte por botulismo?

Julio de 1897

En la desolada isla de de los daneses (Danskøya) del archipiélago Spitsbergen, más allá del círculo polar ártico, un imponente globo de hidrógeno de 60 metros de altura se alza, cautivo, cerca de la orilla. Una multitud de gente se arremolina a su alrededor: trabajadores, curiosos, diplomáticos... Entre todos ellos un sueco alto y fornido, rubio y de grandes bigotes va dando órdenes aquí y allá mientras espera que el viento sople del Sur. Se trata de Salomón August Andrée.

Andrée había nacido en 1854. A los 30 años consiguió un puesto de ingeniero en la Oficina Real de Patentes en Estocolmo. Pero sus inquietudes eran otras era un apasionado de la tecnología y aún en mayor grado de los globos. En 1893 se compró su primer globo, el Svea. Con él hizo, al menos nueve viajes, recorriendo unos 1.500 km. Poco después comenzó a desarrollar su gran sueño. Un largo viaje en globo de hidrógeno que partiría desde el archipiélago Spitsbergen, cruzando el océano ártico hasta Rusia o Canadá y sobrevolando en su trayecto el polo



K. Fraenkel, S. A. Andrée y N. Strindberg

norte o zonas muy próximas a él. El viaje era descabellado. Nada se conocía acerca de las corrientes de aire en el Ártico. El tema de la dirección y gobernabilidad de los globos aerostáticos tampoco estaba resuelto en aquella época. Andrée había diseñado un sistema de pesados cables de arrastre que junto un sistema de velas esperaba le llevaran camino al norte. Los pilotos de globos con más experiencia, sobre todo los franceses, no salían de su asombro. Tras convencer a la Real Academia de las Ciencias de Suecia y a la Sociedad Sueca de Antropología y Geografía para que le avalasen comenzó una intensa campaña en los medios de comunicación suecos hasta que finalmente la expedición se vivió como algo nacional. Era una época en la que los racionalismos estaban en auge y Suecia no quería pasar desapercibida en la lucha por la conquista del polo.

Por fin en el verano de 1896 se planta en Spitsbergen junto con sus compañeros Nils Gustaf Ekholm, un reconocido meteorólogo y Nils Strindberg, un joven estudiante e investigador muy aficionado a la fotografía. Hasta allí llega con su globo de 20.5 m de diámetro que había encargado previamente al mejor fabricante de globos de París en aquellos años: Henri Lachambre. El globo, al que puso el nombre de *Örnen (El Águila)*, llegó a la isla desmontado, sin haberse probado ni

una vez. Durante las semanas que pasaron esperando que el viento soplará hacia el Norte, Ekholm comprobó disgustado que el globo perdía mucho hidrógeno por las costuras. Tanto que calculó que no aguantaría ni quince días sin caer al hielo....

Finalmente el cambio del viento no se produjo, así que desinflaron el globo, lo guardaron en un hangar que habían construido en la isla y se volvieron a casa un tanto cabizbajos.

Para el intento de 1897 las cosas habían cambiado. Ekholm, el ilustre metereólogo se negó a tomar parte de una expedición tan descabellada. En su lugar, Andrée puso al ingeniero de 27 años Knut Frænkel para reemplazar a Ekholm. Durante el viaje llevó un diario metereológico que ha sido muy útil para conocer lo ocurrido. Por otra parte, la opinión pública exigía resultados. Otro fracaso no sería fácil de explicar.

11 de Julio de 1897.

Por fin el viento sopla en la dirección adecuada, y a las 13.43 Andrée y sus compañeros suben a la barquilla. Minutos después Andrée da la orden de cortar amarras y la multitud despide al *Örnen* con pañuelos blancos de seda mientras se eleva majestuosamente y se dirige en dirección nordeste con las cuerdas de arrastre dibujando surcos en el mar. El inicio del viaje fue calamitoso. Las sogas se enredaron y por poco dan con el globo en el agua. Hubo que cortar varios trozos, y lanzar sacos de arena por la borda para que el globo pudiese remontar el vuelo. En unos minutos se había librado de unos 750 kg. de lastre. Al poco tiempo el globo desapareció en la neblina del horizonte dando tumbos en el espacio.

A partir de este momento nadie volvió a ver con vida a los exploradores.

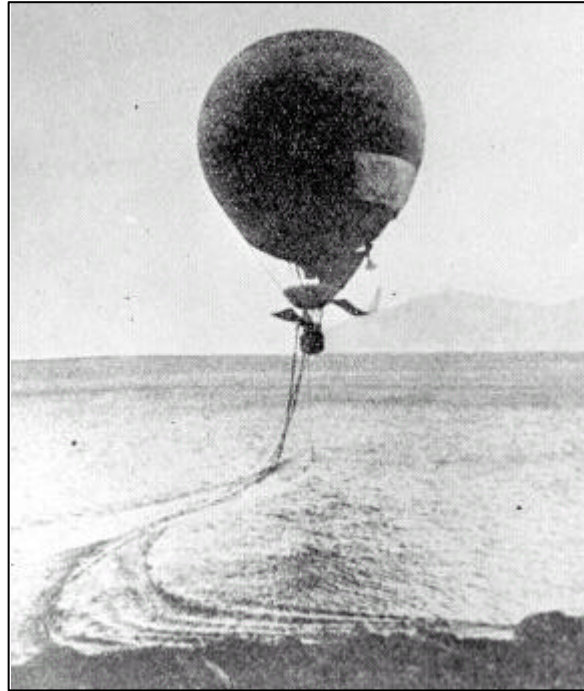
Andrée llevaba palomas mensajeras y unas cuantas boyas para enviar mensajes. Eran sus únicas formas de comunicación con el resto del mundo. Solo se han encontrado dos mensajes en boyas y ambos se soltaron el mismo día 11 con un intervalo de pocas horas. En ellos se comenta la situación, altitud y algún comentario optimista ("*Espiritus en alto...*"). De las cuatro palomas que soltó Andrée sólo una fue recuperada: la cazaron unos noruegos cuando se posó en su barco que navegaba por la zona. La nota está fechada el 13 de Julio, indica la posición y acaba con un "*Todo bien a bordo*". La verdad era muy diferente. Según los diarios del propio Andrée, el globo se mantuvo en el aire no más de diez horas y media desde su partida. El resto del viaje fueron sucesivos encontronazos con la banquisa, hasta que el 14 de Julio a las 7.30 se paró definitivamente.

Tras esto el silencio.

Durante dos años se sucedieron las operaciones de búsqueda. Luego el interés fue decreciendo, pero no desapareció. De vez en cuando salían noticias en la prensa sueca sobre supuestos hallazgos y avistamientos que nunca se confirmaban. Pasaron 33 años.

El hallazgo

El 5 de Agosto de 1930 durante un verano especialmente cálido que había propiciado el deshielo de amplias zonas de ártico, dos marineros del barco *Bratvaag* dedicado a la caza de focas, desembarcaron en la isla de Kvitøya (White Island) en



11/07/1897 El Örnen inicia su viaje hacia el norte

busca de agua y encontraron los restos del último campamento de Andrée. A partir de este momento se sucedieron los hallazgos. En septiembre la nave *Isbjørn* encontró los diarios y una caja de estaño con las fotografías, notas y mapas de Strindberg. Los cuerpos llegaron a Estocolmo el 5 de Octubre acompañados de una gran manifestación de duelo nacional. Rápidamente fueron incinerados y enterrados sin realizar ningún tipo de autopsia.

Las fuentes de información

Las lecturas de los diarios de Andrée y de las notas de Frænkel han sido fundamentales para reconstruir lo sucedido durante aquellos meses. Especial importancia han tenido las fotografías de Strindberg. Con su cámara de siete kgs tomó cerca de 200 fotografías de una calidad asombrosa, sobre todo si tenemos en cuenta las condiciones en las que se sacaron.



Andrée y Fraenkel junto al globo caído en la banquisa. Foto sacada por Strindberg el 14 de Julio de 1897

El viaje por la banquisa

Tras una semana preparando sus trineos, el 22 de Julio comenzaron su viaje por el hielo. Durante tres meses caminaron por la banquisa arrastrando unos pesados trineos cargados con sus pertenencias. Llevaban alimentos enlatados y no les faltaron osos por el camino que iban cazando con sus rifles. Se dirigían hacia el sur con la esperanza de alcanzar un refugio y un depósito de alimentos que había dejado Jackson en Cape Flora en el archipiélago de Franz Josef Land. Tras dos meses de pelear con el hielo, el 12 de Septiembre se resignaron a invernar sobre la banquisa. Cuando ya habían construido un refugio sólido con bloques de hielo (se conserva el plano, dibujado por Strindberg) la deriva los llevó contra la pequeña isla de Kvitøya. El 2 de octubre comenzaron a trasladar su campamento a tierra firme. Según una de las últimas notas de Andrée, se encontraban bien: *"Nadie ha perdido la moral"* y llegaba a exclamar: *"con compañeros como estos uno podría desenvolverse en cualquier situación"* Nada hacía pensar en un rápido final. Sin embargo, es muy probable que a los diez días de llegar los tres hubieran muerto.

Los hallazgos en la isla. Reconstrucción de los hechos

Strindberg murió el primero. Sus compañeros depositaron su cuerpo en una grieta poco profunda a 30 metros del campamento. Fue un "entierro" poco cuidadoso, sin banderas, cruz ni túmulo alguno. Parece evidente que sus compañeros no se encontraban en condiciones de realizar esfuerzo alguno.

Los cuerpos de Andrée y Fraenkel se encontraron cercanos entre sí, entre los restos de su tienda, pero fuera del saco de dormir. Fraenkel llevaba una gorra y cerca de su cráneo aparecieron unas gafas de sol.

Los diarios mencionan los siguientes síntomas de enfermedad: diarreas



1897. Andrée junto al primer oso que mataron en la banquisa

recurrentes (los tres), fases de estreñimiento (Andrée), dolores del estómago (todos), resfriados (todos), calambres musculares (Fraenkel), ceguera de nieve al principio del viaje del hielo (Fraenkel), cansancio muscular pronunciado (Fraenkel y menos Strindberg). Hacia el final del viaje por el hielo desaparecen las descripciones escritas de los síntomas.

Las entradas del diario de Andrée se detienen, probablemente, el 7 de octubre, poco antes de su muerte. En las últimas páginas (muy deterioradas por la humedad) no hay mención alguna a la muerte de Strindberg, ni a ningún accidente o trastorno físico o mental. Sí hay observaciones de la naturaleza, el tiempo atmosférico, el nombre del lugar de desembarco, y otras cosas. La escritura es legible, no se encuentran errores al escribir las palabras u otras señales de inestabilidad o afectación mental.

Asumiendo que los tres murieron por la misma causa, el tiempo transcurrido fue suficiente para depositar el primer cadáver en la grieta pero no para anotar en los diarios algo relativo a esta primera muerte.

Cerca del cuerpo de Andrée se encontró un rifle, pero en su momento, no se informó de si estaba cargado o no. En cualquier caso no hay ningún informe acerca de orificios de bala u otras lesiones en los cuerpos o vestiduras. En el campamento había grandes



1930. buscando restos en el campamento de Andrée en Kvitøya

cantidades de comida: carne cruda y conservas. La carne y grasa de foca, morsa y oso polar pertenecía a animales que habían cazado durante el viaje por el hielo y que habían transportado en sus trineos.

Dentro de los restos de la tienda se encontraba la estufa Primus, una botella, una jarra y un plato con restos de comida. La estufa funcionaba y contenía tres cuartos de litro de parafina. La válvula estaba cerrada.

Teorías en las causas de muerte

Triquinosis. Esta teoría fue presentada alrededor de 1950 por el médico danés Tryde que escribió un libro sobre este tema. El argumento principal fue el hallazgo de quistes de *Trichinella* en los restos de carne de oso polar recogidos en el campamento de Andrée. Ciertos síntomas inespecíficos de enfermedad mencionados en los diarios son compatibles con triquinosis: diarrea, estreñimiento, mialgias... Sin embargo no hay fiebre elevada, edemas de párpados, conjuntivitis hemorrágica, dolor muscular persistente, neumonitis...

La triquinosis, incluso sin tratamiento, raramente es fatal. Y es todavía más improbable que tres personas mueran más o menos simultáneamente de esta infección. Por otra parte Nansen y otros viajeros polares pasaron largos períodos en esta región sin sufrir problemas por la ingestión repetida de carne del oso polar. *Apreciación: la triquinosis puede ser la causa de ciertos síntomas pero es muy improbable como causa de muerte.*

Escorbuto: la dieta baja en vitamina C es una causa muy conocida de muerte entre los navegantes de la antigüedad. Sin embargo, tres meses es un período demasiado corto para desarrollar síntomas graves de la enfermedad. Además tenían acceso a carne fresca y a algas, ambas fuentes de vitamina C. No hay

síntomas típicos descritos en los diarios. No se encontró ningún diente desprendido de las mandíbulas, síntoma característico del escorbuto grave.

Apreciación: se excluye el escorbuto como causa de síntomas y de muerte.

Envenenamiento por vitamina A. El hígado del oso polar es muy rico en vitamina A, y su ingesta en grandes cantidades puede causar una hipervitaminosis A, potencialmente mortal. Sin embargo en los diarios se cita expresamente que no comieron los hígados. Al parecer Andréé conocía el problema con la vitamina A. No sufrieron los síntomas propios de la enfermedad: dolor de cabeza severo, lesiones cutáneas, pérdida del pelo, edema, tendencia al sangrado. Además es muy improbable esta causa como motivo de tres muertes casi simultáneas.

Apreciación: se excluye la hipervitaminosis A como causa de síntomas y de muerte.



Larva de *Trichinella* fotografiada por el doctor Tryde para su libro "De döda på Vitön". Estaba en los restos de carne de oso encontrados en el campamento.

Envenenamiento por monóxido de carbono (CO) En esta teoría la estufa Primus sería la fuente de CO. Es extraño que usaran la estufa Primus por la noche para calentar la tienda dada la necesidad de economizar combustible. Los cuerpos de Andréé y Fraenkel estaban fuera del saco de dormir, lo que hace pensar que las muertes ocurrieron durante el día. Además la tienda probablemente estaba bastante deteriorada y sufriría continuas corrientes de aire. Un dato concluyente: quedaba parafina en la estufa y la válvula estaba cerrada.

Apreciación: causa muy improbable de muerte..

Envenenamiento por plomo: Se sabe que los miembros de expediciones al Artico han sufrido en varios casos graves intoxicaciones por plomo. En la década de 1980 se descubrieron en el Norte de Canadá, en la isla Beechey los cuerpos muy bien conservados de dos miembros de la expedición de Franklin en 1846. Se tomaron muestras de hueso, tejidos blandos y pelo para analizar la presencia de plomo. Los valores hallados fueron muy elevados y se esgrimieron como causa coadyuvante del desastre de la expedición de Franklin.

Andréé, como Franklin, tomó provisiones conservadas en latas de metal selladas con costuras de plomo. Este tipo de lata puede contaminar el contenido con cantidades peligrosas de éste metal.

En 1979 se encontraron tres trozos de uñas en el interior de un guante de la colección de objetos de la expedición en el Museo de Andréé en Gränna. Se analizó el volumen de plomo de las uñas con dos técnicas diferentes. Se encontraron niveles elevados de plomo, pero los resultados no fueron concluyentes.

Los síntomas iniciales de un envenenamiento crónico por plomo son, inespecíficos: cansancio, malhumor, pérdida de iniciativa. Con el tiempo se añaden síntomas gastrointestinales: pérdida de apetito, dolor de estómago difuso, estreñimiento o diarrea. También hay artromialgias y entumecimiento de las piernas. El dolor de estómago se hace más agudo y aparecen los síntomas del sistema nervioso central: problemas de coordinación, parálisis, confusión y alteraciones de la memoria. Finalmente convulsiones y pérdida de consciencia.

Entre los síntomas de enfermedad mencionados en los diarios varios síntomas inespecíficos son compatibles con intoxicación por plomo, pero podrían tener otras causas. Puesto que el plomo altera las funciones superiores del cerebro se puede especular sobre su influencia a la hora de tomar decisiones racionales. Sin embargo, el diario no contiene ninguna señal obvia de la alteración mental o el

deterioro funcional que se esperarían durante los últimos días del envenenamiento fatal por plomo. Un envenenamiento por plomo no explica por sí mismo las muertes de los tres hombres de manera prácticamente simultánea.

Apreciación: posible causa de ciertos síntomas pero muy improbable como causa de muerte.

Envenenamiento por metanol: Los miembros de la expedición llevaban alcohol para encender fuego. Se encontraron dos latas vacías de alcohol en el campamento. Ha sido imposible establecer si el alcohol contenía metanol. El vino y los alcoholes ordinarios se habían acabado antes de llegar a Kvitøya. En la isla habían encontrado madera arrastrada por el agua por lo que no había necesidad de ahorrar alcohol.

Existe la posibilidad de que bebieran este alcohol ignorando que contenía metanol.

La ingesta de 40-60 mililitros de metanol puro puede ser mortal. La duración del proceso es de unos dos días, pero con gran variabilidad individual.

Esta teoría presupone que el alcohol para cocinar tenía una proporción alta de metanol y que los tres tuvieron que beber al mismo tiempo un volumen relativamente grande.

Apreciación: posible causa de muerte pero poco probable.

Suicidio. No se hallaron cartas de despedida. No aparecen ideas de suicidio en los diarios. El suicidio colectivo es raro y además tanto las personalidades de los exploradores como el espíritu de la época están en contra. El instinto de supervivencia era probablemente alto bajo aquellas circunstancias extremas. Si hubiesen estado en forma es muy probable que el "entierro" de Strindberg hubiese sido más cuidadoso.

Apreciación: causa muy improbable de muerte.

Deshidratación, hipotermia, agotamiento... Estas condiciones tienen un curso más prolongado que lo que las circunstancias alrededor de las muertes indican. Andrée y Fraenkel aparecieron dentro de la tienda pero no dentro del saco de dormir como cabría esperar de personas que se están muriendo de agotamiento e hipotermia. Había gran cantidad de combustible en forma de madera de deriva y parafina pero no restos de fuego. La vida en la isla era mucho menos agotadora que la travesía por la banquisa.

No se menciona nada respecto al agotamiento en las últimas entradas del diario.

Apreciación: causa muy improbable de muerte.

Ataque por oso polar. Los encuentros con osos polares fueron constantes. De hecho mataron un gran número de ellos. No se les había acabado la munición en el momento de la muerte.

Apreciación: podría explicar la muerte de Strindberg, pero no la de los otros.

Botulismo. Enfermedad causada por una potentísima neurotoxina, elaborada por *Clostridium botulinum* que ocasiona una parálisis simétrica descendente. *C. botulinum* es un bacilo grampositivo anaerobio muy abundante en el suelo y en los sedimentos acuosos, que forma esporas termorresistentes. Existen varios tipos antigénicos (A,B,C,...) cada uno de los cuales produce su correspondiente exotoxina al pasar a la forma vegetativa. Estas exotoxinas son termolábiles. La carne de los



1930 Recuperando unas raquetas de nieve de la expedición

animales marinos está particularmente expuesta dado que los clostridios viven en el limo del fondo del mar. Entre los nativos del Artico el botulismo no es una enfermedad rara. Se intoxican al comer carne de foca, morsa o ballena que no ha sido conservada convenientemente y que se cocina de forma superficial. En la zona del ártico predomina la toxina E. Mientras las toxinas A y B son proteolíticas, la E no lo es por lo que no altera las características organolépticas de los alimentos, es decir no causa señales de putrefacción en la carne.

La exotoxina bloquea la liberación de acetilcolina en la sinapsis periférica colinérgica.

La clínica comienza a las 12-36 horas después de la ingestión del alimento contaminado. Los primeros síntomas son a menudo difusos: malestar general, náusea, debilidad, retención de heces y orina... Simultáneamente aparecen los síntomas por afectación de pares craneales: diplopía, fotofobia, visión borrosa, disfonía, disartria y disfagia. Se observa midriasis y estrabismo. En general los síntomas oculares son muy aparatosos. Con las horas va produciéndose una parálisis descendente que en 24-48 horas (a veces en 6-12) puede llevar a la parada respiratoria y la muerte.

En el caso de la muerte de los miembros de la expedición de Andrée el botulismo es compatible con:

- El hecho que los tres hombres murieron en uno o dos días, pero no al mismo tiempo.
- Hubo tiempo para enterrar Strindberg pero el entierro fue superficial dado que Andrée y Fraenkel estaban ya muy débiles por la toxina.
- Los problemas de la visión y la debilidad impidieron escribir en los diarios algo relativo a la muerte de Strindberg.
- Se encontraron unas gafas de sol al lado del cráneo de Fraenkel (la fotofobia es un síntoma precoz). La necesidad de utilizar gafas de sol en Octubre en estas latitudes y en condiciones normales es muy poco probable
- La probabilidad que *Clostridium botulinum* pudiera crecer en la carne de focas o morsas transportadas por la expedición en sus trineos hasta puede ser considerada bastante grande. La foca muerta el 19 septiembre se menciona de nuevo en el diario 10 días después, cuando un oso polar intentó robarla. Se encontraron restos de ésta foca en el campamento. Al parecer una olla defectuosa les dio problemas intermitentemente. No siempre podrían calentar la comida de forma adecuada.

Apreciación: la causa más probable de muerte.



Julio de 1897. Andrée y Fraenkel empujando la barca en el viaje por la banquisa. Fotografía de Strindberg recuperada en 1930

Epílogo

La muerte por botulismo es la teoría que se defiende en la actualidad por todos los investigadores. Esta fue la causa última. Pero fueron el exceso de optimismo de Andrée, su orgullo, su desmedida fe en las posibilidades de la técnica y la falta de respeto por el poder de la naturaleza los que decidieron la suerte de la expedición. *Clostridium botulinum* se limitó, probablemente, a finalizar el trabajo.

Algunas direcciones interesantes

- En la página del Museo de la Expedición de Andrée en Grenna, Suecia se pueden ver muchas fotografías, tanto las estupendas de Strindberg como las de los preparativos y el hallazgo de 1930. El único problema: está en sueco. <http://www.grennamuseum.se/info.aspx?visa=galleri>
- Un artículo interesante sobre el manejo de las fotografías halladas en Kvitøya: www.biad.uce.ac.uk/research/rti/riadm/issue6/issue%206.pdf
- En su apasionante libro *"La conquista del polo Norte"* Fergus Fleming dedica el capítulo 15 y parte del 14 a la expedición de Andrée. Muy interesante, aunque da demasiada importancia a la triquinosis.
- En Wikipedia hay un artículo muy entretenido sobre la expedición: http://es.wikipedia.org/wiki/Expedici%C3%B3n_%C3%A1rtica_de_Andr%C3%A9e

Agradecimientos

Este artículo no se habría podido escribir sin la colaboración de

- **Håkan Jorikson** director del Grenna Museum, que nos facilitó valiosos contactos.
- El doctor **Mark Personne**, director del *Swedish Poisons Information Centre* que amablemente nos envió la versión en inglés de su artículo: *"Andrée expedition members probably died of botulism. New hypothesis explains the mysterious deaths"* en el que se basan todas las teorías expuestas aquí sobre las muertes.
- Finalmente al arqueólogo **Noel Broadbent** especialista en los pueblos de ártico y que en 2000 dirigió una expedición a la isla de Kvitøya, que nos comunicó su convencimiento sobre el botulismo como causa de las muertes.