

Tunge metaller 2

– Hvad døde Tycho Brahe af?

Hårrester fra Tycho Brahes skæg viste et kviksølvindhold, der var $12\frac{1}{2}$ gange større end det normale niveau. PIXE-undersøgelser antyder, at han døde af sin egen mirakelmikstur, som bl.a. var baseret på et kviksølvpræparat

Af Jens Ulstrup, Kemisk Institut, DTU, ju@kemi.dtu.dk



Figur 1. Tycho Brahe 1546-1601.

I disse dage for 400 år siden døde vor berømte landsmand Tycho Brahe (figur 1). Myter har omgivet dødsårsagen, men analytisk kemiske undersøgelser har inden for det seneste årti bidraget væsentligt til at løse gåden. Undersøgelserne er i almen form beskrevet i to artikler i tidsskriftet »Skalk«. Forfatteren er Claus Thykier [1] fra Ole Rømer Museet, der for tiden har en udstilling om Tycho Brahe.

Kviksølvforgiftning og universalmikstur

I 1991 modtog den danske stat en smuk gave fra det tjekkiske nationalmuseum i form af nogle hårrester fra Tychos skæg og et stykke silkestof. Begge artefakter stammer fra Tychos grav, der blev åbnet i 1901 på 300-årsdagen for hans bortgang. Som bekendt afspejler menneskehårs indhold af biologiske spormetaller eller andre stoffer (lægemidler, narkotika) organismens almindelige tilstand, da metallerne via blodbanerne og hårsækken ved hårets vækst aflejres i håret. Skægresterne blev analyseret for flere grundstoffer ved atomabsorptionsspektroskopi (AAS) på Retsmedicinsk Institut. Analyserne viste et normalt arsenindhold og et højt blyindhold (faktisk 70 gange det normale). Det sidste kan skyldes datidens brug af husgeråd af tin. Skæggets kviksølvindhold var $12\frac{1}{2}$ gange menneskelegemets normale niveau! Med Tychos kendte sygdomsbillede kunne det give formodning om kviksølvforgiftning som medvirkende dødsårsag. Ved AAS destrueres prøven imidlertid. Alene prøvens samlede indhold af et givet metal afsløres, men det kan ikke afgøres, om det høje kviksølvindhold skyldes akut eller kronisk forgiftning eller påvirkninger udefra.

Tycho Brahes smertefulde sygeleje fra det famøse middagselskab den 13. oktober, 1601 til hans død den 24. oktober er bl.a. beskrevet af Johannes Kepler. Opskrifterne på Tychos egne forskellige eliksirer er også kendt. En af disse, »Medicamenta tria pro gravissimus morbis humanum corpus infestantibus« (»Et tredelt lægemiddel mod de alvorligste sygdomme, der truer det menneskelige legeme«), ansås af Tycho som en slags mirakelkur mod mange sygdomme. Det ene af mirakelmidlets tre medikamenter har siden vist sig at være et kviksølvpræparat!

PIXE-analyse af Tychos Brahes hovedhår

For nogle år siden foretoges en ny undersøgelse baseret på PIXE (Particle Induced X-ray Emission) af Jan Pallon, Lunds Universitet. Denne gang var prøverne Tychos hovedhår, hvor hårsækken i nogle tilfælde var bevaret. Ved PIXE fokuseres en ganske tynd (nogle få μm) protonstråle på et objekt. Ved strålens kollision med prøvens atomer anslås disses indre elektroner. Ved påfølgende relaxsation udsendes røntgenstråling specifik for givne grundstoffer. Strålens stærke fokus bevirker, at ganske små objekter kan scannes og deres grundstoffordeling kortlægges. PIXE har været anvendt til analyse af aerosoler, mineraler, biologiske enkeltceller og væv, hår samt biomineraler [2]. Biologiske prøvers grundstoffordeling i μm -skala kan korreleres med forskelligartede sygdomstilstande. I biomineralstudier har PIXE haft betydning for udredning af mekanismer for biomineraldannelse [3].

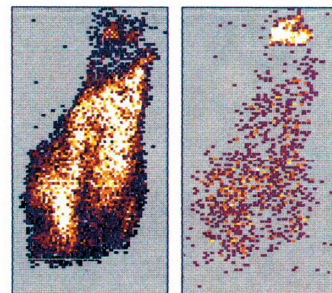
Figur 2 viser PIXE-kortlægning af to metaller fordeling nær hårsækken i et af Tychos hovedhår efter deling (kløvning) af håret. De lyse pletter viser høj metalkoncentration. Til venstre ses fordelingen af zink, der optræder i mangeartet biologisk funktion og som er det biologiske spormetal, der næst efter jern forekommer i størst naturlig koncentration, ca. 2 g, i det voksne menneskelegeme. Figuren viser derfor et højt og ensartet Zn-niveau. Til højre ses en kompakt Hg-fase inde i håret, ca. en halv millimeter over hårbunden. Hg-fasens karakter udelukker anden oprindelse end et pludseligt kraftigt Hg-indtag. Fra udstrækningen af den underliggende Hg-fri fase kan indtaget sluttes at have fundet sted ca. ét døgn før døden indtrådte.

Når man erindrer Tycho Brahes dårlige tilstand i de sidste dage og den mulige udsigt til en pinagtig kateterindføring fra en af datidens omrejsende »stensnidere«, kan man nok forestille sig, at han har foretrukket en ordentlig hivert af sin egen mirakelmikstur. PIXE-undersøgelserne tyder på, at det døde han af.

Figureerne er reproduceret fra ref. 1b. Tidsskriftet Skalk og Claus Thykier takkes for tilladelse.

Referencer

1. C. Thykier, *Skalk* Nr. 1 (1994) 18-27. b. C. Thykier, *Skalk* Nr. 1 (2001) 12-14.
2. Se for eksempel: K.A. Sjöland, P. Kristiansson, M. Elfman, K.G. Malmqvist, J. Pallon, R.J. Utui og C. Yang, *Nucl. Instrum. Meth. Phys. Res. B* 130 (1997) 20-24.
3. Se for eksempel: S. Mann og C.C. Perry, *Adv. Inorg. Chem.* 36 (1991) 136-200.



Figur 2. Zink og kviksølv i Tycho Brahes hår.