

SANTORIO SANTORIO (1561-1636) O EL REPTE DE MESURAR LA VIDA

Membre de la noblesa veneciana, Santorio va rebre una refinada formació en llengües clàssiques i literatura que va continuar a l'Archiginnasio de Padova amb estudis de filosofia i medicina. Només doctorar-se el 1582, va ser requerit com a metge de cambra per un príncep polonès, i el 1587 es traslladà a Karlovac (Croàcia) al servei probablement del comte Zrinski. Durant aquest període, el jove metge va encetar els primers experiments destinats a mesurar la força del vent i va inventar un aparell destinat a mesurar la intensitat dels corrents d'aigua, mostra de la seua impenitent afeció a la invenció i a la construcció d'aparells científics, al més pur estil leonardià. La república veneciana era aleshores un fecund verger per a la recepció, la transmissió i el cultiu de les novetats científiques, i, durant les dues dècades que estigué a l'estranger, Santorio va mantenir unes relacions fluides amb metges i científics de la república veneciana. L'any 1599 va tornar a Venècia per exercir la medicina, atret pels vents de renovació científica i llibertat que s'hi respiraven. Santorio es va incorporar a la tertúlia que tenia lloc a la residència dels Morosini, on un selecte grup d'impulsors de la nova ciència s'hi reunia; entre altres hi eren Galileu, Frabrizio d'Acquapendente, Giambattista della Porta, Paolo Sarpi i Francesco Sagredo.

Poc després va publicar a Venècia la seua primera obra, que portava per títol *Methodi vitandorum errorum omnium qui in arte medica contingunt* (1602), que plantejava la importància del mètode per evitar els errors mèdics. S'hi mostrava crític amb els aspectes més especulatiu de la fisiologia clàssica i proposava l'explicació dels fenòmens vius com a processos mecànics. Molt crític amb la filosofia natural del galenisme, Santorio considerava que les propietats dels éssers vius no depenen de les quatre qualitats elementals –calor, fred, sequedat, humitat–, sinó de factors accidentals que tenen a veure amb la forma, la posició o la quantitat. L'organisme era per Santorio un mecanisme complex, un automatisme comparable als rellotges, que funcionen correctament segons la composició, dimensió, forma i disposició de les parts.

L'aspiració a una ciència quantitativa el va dur a rectificar el concepte galènic de discràsia (alteració patològica dels humors), tradicionalment interpretat per hipocràtics i galenistes com una desviació de

l'harmonia dels humors. Per contra, Santorio defensava l'existència de graus d'alteració considerats com a nivells diferents de malaltia que, al seu parer, es podrien conèixer per investigació empírica i deducció matemàtica. Va identificar i postular al voltant de 80.000 formes d'emmalaltir. Ja en la seua primera obra impresa, Santorio descrivia un grapat d'instruments de mesura aplicats a la clínica –entre els quals hi havia la balança i el pulsilogium, un pèndol per mesurar la freqüència de les pulsacions–, testimoni de la mentalitat científica dels novadors, que implicava la irrupció de les màquines i els aparells en l'horitzó de les ciències.

El 1611 va ser nomenat catedràtic de medicina teòrica a la Universitat de Pàdua per explicar i comentar l'*Ars parva* de Galè, els *Aphorismi* hipocràtics i el primer llibre del Cànon d'Avicena. El compromís amb la Universitat patavina –una de les més obertes als nous corrents de la ciència– el va posar en la difícil posició de fer compatible la crítica amb l'admiració a la tradició clàssica, com es desprèn de les seues paraules: “Hom ha de confiar abans que res en els propis sentits i en l'experiència; després en el raonament i sols en tercer lloc en l'autoritat d'Hipòcrates, Galè, Aristòtil i els altres magnífics filòsofs.”

L'etapa com a catedràtic a Pàdua va ser literàriament la més fructífera: el 1612 van veure la llum uns *Commentaria in artem medicinalem Galeni*, on apareix la primera referència impresa a l'ús clínic del termòmetre, i el 1614 apareixia la seua obra més coneguda: *De statica medicina*, un text breu en què Santorio exposava els seus experiments sobre els canvis que experimenta el cos humà com a conseqüència de la ingestió i l'excreció. És el primer text de la medicina moderna que aborda l'estudi del metabolisme des d'una perspectiva radicalment experimental. Escrit amb un estil àgil, farcit d'aforismes categòrics, la medicina estàtica de Santorio descrivia els resultats d'una llarga sèrie d'experiments de mesura d'espectacular precisió realitzats amb una balança, entre altres instruments.

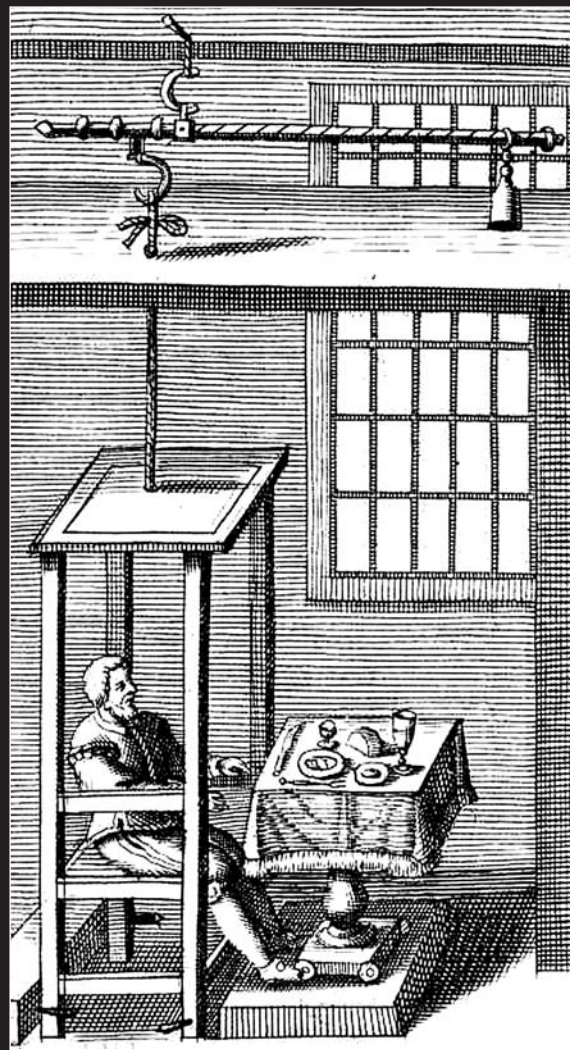
Ha pogut documentar-se que Santorio va lliurar a Galileu un exemplar de la seua *De statica medicina* el 9 de febrer del 1615 acompanyat d'una carta on li explicava els dos referents de la seua obra: en primer lloc, la idea hipocràtica que diu que els fenòmens vius consisteixen bàsicament en la incorporació a l'orga-

nisme d'allò que li cal i l'eliminació del que li resulta superflu i, en segon lloc, el mètode experimental. D'acord amb aquesta perspectiva, la malaltia representa un desequilibri de les relacions entre l'organisme viu i el seu entorn que es pot quantificar amb l'experimentació. Per demostrar-ho, Santorio va dissenyar una gran balança on es va instal·lar a viure assegut en una cadira per tal de mesurar sistemàticament les ingestions i les excrecions, i establir les variacions del pes corporal. La gran fidelitat de les pesades i dels càlculs numèrics li portaren a valorar la *perspiratio insensibilis* o transpiració, concepte que explica el gradient entre ingestions i excrecions per les pèrdues invisibles a través de la pell i de la respiració. No sols va quantificar la *perspiratio insensibilis*, sinó que a més va relacionar-hi la intensitat amb altres factors: humitat, pressió atmosfèrica, dieta, exercici físic, edat o activitat sexual. Per valorar tots els factors, Santorio hagué d'inventar, dissenyar i construir nous instruments de mesura de la humitat (higròmetre) o de la temperatura (termòmetre).

L'aparició del termòmetre entre 1602 i 1612 va provocar un conflicte de prioritats entre tres científics del mateix cercle: Galileu, Santorio i Sagredo. És raonable pensar que Galileu fos l'inventor del primer termòscopi d'aire lliure, possiblement modificat per Santorio, que li va afegir una escala de mesura (termòmetre) obtinguda a partir del punt de congelació de l'aigua i de la temperatura de la flama. Sembla cert que Galileu mai va fer servir un instrument com aquest, mentre que Santorio sí que el va aplicar als seus experiments fisiològics, a la determinació de la temperatura corporal i a la pràctica clínica. A més dels instruments científics citats, va inventar també xeringues de litotricia per extreure pedres renals, un llit de banys i altres aparells que testimonien la seua passió pel disseny de màquines i la tecnologia.

Defensor del copernicanisme, seguidor de la mecànica celest galileana i de l'òptica de Kepler, Santorio fou un enemic implacable de l'astrologia, les ciències ocultes i la màgia. El 1624 va retirar-se de la càtedra universitària declinant ofertes de Bolonya i Pavia. El Senat de la república veneciana li va conservar el títol de catedràtic atorgant-li una pensió vitalícia. Al final de la seua vida encara va publicar uns comentaris al Canon d'Avicena (1625) i va organitzar la lluita de Venècia contra l'epidèmia de pesta de 1630.

Santorio va morir l'any 1636 com a conseqüència d'una malaltia de l'aparell urinari. La seua obra científica va tenir un gran impacte en la ciència de la



A dalt, balança inventada i dissenyada per Santorio per dur a terme els seus experiments sobre el metabolisme. A l'esquerra, retrat de Santorio.

Il·lustració, que el va considerar un dels grans novadors de la fisiologia i la medicina clínica. Baglivi, Boerhaave i altres figures de la ciència il·lustrada consideraren que la medicina moderna es basava en dos pilars: la nova doctrina de Harvey sobre la circulació de la sang i l'estàtica experimental de Santorio. El principal mèrit del gran metge venecià fou ser l'introduïdor de l'experimentació quantitativa en les ciències de la vida, el que obrí les portes a l'anàlisi experimental i matemàtic de la salut i la malaltia.

JOSEP LLUÍS BARONA
Catedràtic d'Història de la Ciència
de la Universitat de València