

# Život i djelo Santoria Santoria

---

**Pavlović, Tara**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:608084>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-20**



*Repository / Repozitorij:*

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Filozofski fakultet

**TARA PAVLOVIĆ**

**ŽIVOT I DJELO SANTORIJA SANTORIJA**

Završni rad

Pula, 2016.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Filozofski fakultet

**TARA PAVLOVIĆ**

**ŽIVOT I DJELO SANTORIJA SANTORIJA**

Završni rad

**JMBAG: 0303042833, redoviti student**

**Studijski smjer: preddiplomski studij latinskog jezika i rimske književnosti i povijesti**

**Predmet: Antičke starine**

**Znanstveno područje: humanističke znanosti**

**Znanstveno polje: filologija**

**Znanstvena grana: klasična filologija**

**Mentor: doc. dr. sc. Ante Matan**

**Komentor: v. lektor dr. sc. Zvonimir Milanović**

Pula, rujan 2016.



## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisan Tara Pavlović, kandidat za prvostupnika romanske i klasične filologije i povijesti ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

U Puli, 21. rujna 2016.

Student

---



## IZJAVA

### o korištenju autorskog djela

Ja, Tara Pavlović dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom Život i djelo Santorija Santorija koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, 21. rujna 2016.

Potpis

---

#

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	5
2. SANTORIOV ŽIVOT .....	6
3. BORAVAK U HRVATSKOJ.....	10
4. SANTORIOVI APARATI I INSTRUMENTI .....	13
4.1. VAGA.....	13
4.2. TERMOMETAR .....	18
4.3. HIGROMETAR.....	20
4.4. ANEMOMETAR.....	21
4.5. OSTALI INSTRUMENTI I UREĐAJI.....	23
5. ZAKLJUČAK.....	25
6. SAŽETAK.....	20
7. LITERATURA.....	21

## 1. UVOD

U ovom radu opisat ću život i djela Santorija Santorija. Rodom Kopranin, Santorio je najveći dio života proveo u Padovi, gdje je radio kao profesor. Predavao je o Galenovoj *Ars Parva* i o Aviceninom *Kanonu*. Njegova predavanja o tim temama su potom tiskana kao zasebna djela. Velikim dijelom slavu je stekao zahvaljujući svojoj knjizi *De medicina statica*. Bio je glasovit i uvažen liječnik.

Skoro 30 godina Santorio je istraživao pitanje izmjene tvari. Isticao je važnost umjerenosti u jelu i piću. Najvažniji cilj njegovih pokusa bilo je pronalaženje pravila za uredan i trijezan život, za očuvanje zdravlja i produženje života. Izumio je i nekoliko različitih tipova termometara. Stvorio je osnovnu metodu mjerenja tjelesne temperature pacijenta. Kao što je sustavno mjerio temperaturu zdravog i bolesnog čovjeka, Santorio je sustavno mjerio i vlažnost zraka, jačinu vjetrova i vodenih struja. Santorio je u nekoliko navrata bio u Hrvatskoj. Osim što je liječio velikaše, obavljao je svoja istraživanja i izumio je razne aparate.

Literatura o Santoriju Santoriju je vrlo oskudna i teško dostupna. Najbolje što o njemu imamo napisao je Mirko Dražen Grmek, koji je proučio sve što se tiče Santorija i više je nego zadovoljavajuć izvor ovom radu.<sup>1</sup> Minuciozno je proučio sve što su učeni ljudi o Santoriju Santoriju prije njega napisali.

---

<sup>1</sup> Više o Santoriju v. L. Premuda *Intorno a Santorio Santorio e della medicina giuliana del passato*, Trst 1947. i A. Castiglioni *La vita e l'opera di Santorio Santorio capodistriano*, Trst, 1987.

## 2. SANTORIOV ŽIVOT

Santorio Santorio se rodio u Kopru 29. ožujka 1561. godine. Bio je znameniti liječnik i prirodoslovac. Njegov otac Antonio je bio furlanski plemić koji se doselio u Kopar 1548. godine kao visoki vojni dostojanstvenik u službi mletačke republike.<sup>2</sup> Ondje se upoznao i oženio s Elizabetom Cordonia, pripadnicom poznate koparske plemićke obitelji. Svom najstarijem sinu, Antonio i Elizabeta su dali ime jednako prezimenu, kako je tada bila moda u Istri. Zajedno s mlađim bratom Izidorom i dvjema sestrama, Santorio je proveo svoje djetinjstvo u Kopru, gdje je ujedno i započeo svoje školovanje. Iako je Kopar bio malen gradić po opsegu i broju stanovnika, u njemu je bio razvijen društveni i kulturni život. Od početka 16. st. gradski magistrat je plaćao jednog do dva fizika, doktora medicine. Već se 1310. g. spominje ser Benvenuto, liječnik-fizik u Kopru.<sup>3</sup>

Radi potrebe službe Santoriov otac je premješten u Mletke, pa se tako i cijela obitelj preselila s ocem. Santorio je bio primljen u najviše društvene krugove jer je njegov otac bio prijatelj znamenite mletačke patricijske obitelji Morosini. Od tada Santorio se školuje zajedno sa svojim vršnjacima Paolom i Andreom Morosini. Svoje komentare Galenovih<sup>4</sup> djela Santorio je posvetio Andreji, potonjem slavnom historiografu. U predgovoru tih komentara sjeća se sa zahvalnošću ugodnih dana provedenih u kući obitelji Morosini. Još kao dječak, zahvaljujući svojoj marljivosti i dobrim učiteljima, Santorio je naučio latinski i grčki jezik i temelje filozofije i matematike.

Kao četrnaestogodišnjak, Santorio odlazi u Padovu na sveučilište. Tamo je stekao filozofsko i medicinsko obrazovanje. Veliko znanje i umijeće uvodi Santorija u univerzitetske krugove. S lakoćom 1582. godine dobiva laureat doktora medicine. Kad je završio studij ostao je u Padovi i počeo se baviti liječničkom praksom. Tada započinje sa svojim prvim istraživanjima.

---

<sup>2</sup>M. Grmek, *Santorio Santorio i njegovi aparati i instrumenti*, str. 7

<sup>3</sup>Isto, str. 8

<sup>4</sup>Galen (130-199) je bio rodom iz Male Azije, studirao je medicinu u Pergamu, 162. g. odlazi u Rim gdje se proslavio svojim znanjem i uspjesima u praksi. Napisao je oko 400 djela s područja medicine, filozofije, matematike, gramatike i drugih naučnih disciplina. Ne postoji nijedno područje medicine koje Galen nije obradio u svojim djelima. Njegovo djelo *Ars parva* je bilo iznimno hvaljeno. Veliki broj autora citira njegova djela sve do 18. st., Lavoslav Glesinger, *Medicina kroz vjekove*, str. 80



Smatra se, da se 1587. g. poljski kralj obratio na padovansko sveučilište da mu se pošalje jednog sposobnog liječnika. Padovanski namjesnik Nicolo Galerio preporučio je Santorija.<sup>5</sup> Svi Santoriovi biografi<sup>6</sup>, osim Grmeka, smatraju da se on odazvao pozivu poljskog kralja, da je otputovao na dvor u Krakov i da je tamo ostao oko četrnaest godina. Podaci o Santoriovu boravku u Poljskoj nisu pouzdani. Sigurno je da se vratio u Mletke 1599. godine.

Početak srpnja 1599.g. Santorio se nalazio u Mlecima bez ikakvih službenih obaveza. Liječnik Leandro Zarotti je tada ponudio magistratu u Kopru, da uzme u službu kao gradskog liječnika, uz godišnju plaću od 200 dukata, vrsnog mletačkog liječnika Santorija. Ponuda nije bila prihvaćena.<sup>7</sup> Unatoč tomu, Santorio je zadržao vezu s rodnim gradom. Bio je redovni član koparskog učenog društva *Accademia Palladiana* te je u njemu održao nekoliko predavanja. Također se povremeno vraćao u Kopar, jer su tamo živjeli njegov brat i sestre.

Od 1599. godine Santorio je stalno boravio u Mlecima. Bavio se privatnom liječničkom praksom. Bio je prijatelj i liječnik mnogih učenjaka. Santoriovi prijatelji su bili: poznati fizičar i reformator mehanike Galileo Galilei (1564-1642), državnik, teolog i matematičar Paolo Sarpi (1552-1623), fizičar Gianbattista Della Porta (1535-1615) i mnogi drugi. U ono vrijeme znanje se prenosilo ili osobnim kontaktom ili dopisivanjem. Stoga su Santoriova prijateljstva bila vrlo važna. Sigurno je da je Santorio u razgovoru s različitim učenjacima dobio mnogo poticaja za svoja istraživanja i za konstrukciju različitih aparata.<sup>8</sup>

Mlečani 1602. godine izdaju prvu Santoriovu knjigu: «Rasprava o metodici izbjegavanja pogrešaka u liječničkom umijeću». Nekoliko godina poslije, umro je Santoriov prijatelj Marcantonio Valdera, također liječnik iz Kopra, ostavivši rukopisni prijevod Ovidijevih pjesama. Santorio, kako bi proslavio prijatelja, izdaje njegove pjesme i popraća ih toplim predgovorom u kojem hvali umrlog zemljaka kao izvrsnog pjesnika, filozofa i liječnika.<sup>9</sup>

Zahvaljujući uspjesima u liječenju i povoljnoj ocjeni knjige o metodici izbjegavanja pogrešaka, Santorio je postao najčuveniji liječnik među Mlecima. U Padovi, 6. listopada 1611. godine imenovan je za profesora. Za godišnju plaću bilo mu je određeno 800 mletačkih srebrnjaka, to je bilo dva puta više od uobičajenog profesorskog honorara.<sup>10</sup>

---

<sup>5</sup> Santorio Santorio, str. 9

<sup>6</sup> Više o ostalim Santorijim biografima vidi Grmek, *Santorio Santorio*, str. 74

<sup>7</sup> Isto, str.9

<sup>8</sup> Isto, str.9

<sup>9</sup> Isto str. 10

<sup>10</sup> Isto, str.10

Nakon što je preuzeo radno mjesto profesora, krenuo je tiskati svoje djelo *De medicina statica*, koja mu je donijela slavu po cijeloj zapadnoj Europi. Knjižica je bila u različitim gradovima tiskana preko 50 puta i prije 19. st. je bila prevedena na pet jezika. Za knjigu medicinskog sadržaja to je bio veliki, čak i neočekivani uspjeh. *De medicina statica* je bila plod Santoriovog višegodišnjeg iskustva i obavljanja pokusa. Sustavnom uporabom vage, otkrio je nevidljivu perspiraciju. Tako je došao do uvjerenja da je uz pomoć vage moguća precizna kontrola zdravstvenog stanja. Ta Santoriova doktrina se pokazala prejednostavnom i netočnom.

Santoriova predavanja su bila dobro pohađana. Njegove vježbe iz praktične medicine su bile vrlo čuvene. Ubrzo je izabran za predsjednika novog kolegija u Padovi, 5. svibnja 1616. godine. Nakon što je istekao rok od šest godina, produljeno mu je 6. listopada 1617. godine pravo predavanja na sveučilištu za slijedećih šest godina, uz povišicu plaće u iznosu od 400 srebrnjaka. No, Santorio je stekao mnogo protivnika među padovanskim magistrima, pogotovo zbog svog nepomirljivog stava prema astrologiji. Stoga je Santorio 1624. godine bio optužen za nemarnostu vršenju službe. Iako je sud utvrdio neosnovanost optužbe, Santorio više nije htio ostati u Padovi. Nakon što je prošao i drugi šestogodišnji rok, na vlastito traženje 5. ožujka 1624. godine, dobio je razrješenje od dotadašnje dužnosti. U znak priznanja, mletački senat mu je odobrio doživotni naslov profesora i doživotno isplaćivanje dotadašnje godišnje plaće. Sveučilišta u Bologni, Paviji i Mesini ponudila su mu profesorske položaje, a k sebi ga je pozvao i milanski vojvoda, no Santorio je odbio sve ponude i vratio se u Mletke.<sup>11</sup>

Povlači se iz javnog života, čemu je pridonijela kronična bolest, najvjerojatnije hipertrofija prostate. Povremeno odlazi u Kopar, da posjeti svoje nećake. Izabran je 1630. godine za predsjednika mletačkog liječničkog udruženja. Iste godine u Mlecima je krenula harati epidemija kuge. Mletački senat povjerio je Santoriju organizaciju borbe protiv te epidemije. Santoriov pismeni izvještaj zdravstvenom magistratu republike o mjerama koje treba poduzeti protiv kuge se očuvao. Taj izvještaj je nekoć hvaljen i smatran uzornim, iako je po današnjem shvaćanju bio sastavljen dosta nekritički. Ubrzo se Santoriova bolest počela pogoršavati te je osjetio da mu se približava kraj života. U prosincu 1635. godine sastavlja oporuku, a umire 6. ožujka 1636.g. u kući Dardano u Mlecima.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> Isto, str. 11

<sup>12</sup> Isto, str.11

Iz Santoriove oporuke, koja se do danas sačuvala se vidi da je bio vrlo bogat. Na početku oporuke spominje kako ništa nije naslijedio od roditelja, nego je sav svoj imetak stekao liječničkim i profesorskim radom. Glavnim nasljednicima imenuje Antonija i Izabelu, djecu svoga brata Izidora. Santorio je naredio da se sav njegov imetak pretvori u gotov novac i uloži u banku, a uživanja nasljednika imaju se isplaćivati samo od kamata. Liječničkom kolegiju u Mlecima se treba svake godine isplaćivati po 50 dukata, od kojih 10 treba dati onom liječniku, koji će te godine na dan sv. Luke održati komemorativni govor u Santoriovu čast.<sup>13</sup> Pojedini pohvalni govori koje je Santorio oporučno naručio, bili su tiskani pa su se do danas sačuvali. Ako njegova porodica izumre, odredio je da se od kamata njegova imetka kupi kuća u Padovi i u njoj da se osnuje kolegij medicine s deset stipendista, od kojih barem šestorica moraju biti rodom iz Kopra.<sup>14</sup>

U crkvi *dei Servi*, uz velike počasti pokopano je Santoriovo tijelo. Nad grobnicu je postavljeno poprsje i natpis: OSSA / SANCTORII DE. SANCTORIIS / IS. OLIM / THEORICUS. ORD / PRIMAE. SEDIS / IN. GYMNASIO. / VIXIT. ANNOS. LXXXIII / MENSES. XI. DIES. III / OBIIT. VI. KAL. MARTII. MDCXXXVI / HORA. III. NOCTIS. Zatim su postavljene spomen – ploče u zgradi padovanskog sveučilišta i u koparskoj katedrali.

Mletačka crkva *dei Servi* je razrušena 1812. godine. Tadašnji zdravstveni inspektor dr. Francesco Aglietti dao je ekshumirati Santoriove posmrtno ostatke i zatim ih je zadržao kod sebe. Nakon smrti Agliettija, ostatke su preuzeli padovanski profesori anatomije Francesco Cortese i Ivan Pavao Vlahović. Tako se dio Santoriovih kosti sačuvao u anatomskom muzeju u Padovi.

U predvorju državne bolnice u Puli je postavljeno lijepo izrađeno Santoriovo poprsje.

---

<sup>13</sup> Isto, str. 12

<sup>14</sup> Isto, str. 12

### 3. BORAVAK U HRVATSKOJ

Protivno mišljenju ostalih dosadašnjih Santoriovih biografa, Mirko Dražen Grmek smatra da nije sigurno utvrđena činjenica, da se Santorio odazvao pozivu poljskog kralja i da je više godina boravio u Krakovu. Santoriov biograf Arcadio Capello našao je kod Santoriovih potomaka prijepis pisma, koje je u ime padovanskog sveučilišta 13.11.1587. god. napisao namjesnik Nicolo Galerio kao odgovor na poziv poljskog kralja. Galerio u tom pismu piše: „Imamo dosta izvrsna čovjeka, imenom i prezimenom Santorija, rodom Koprana. On je po svom znanju, vjernosti i marljivosti najbolji od svijeta nas, a mogao bi se nagovoriti na taj put i službu.“<sup>15</sup> Iako nije sačuvan original pisma, ne sumnja se u njegovu autentičnost. Postavlja se pitanje, je li to pismo bilo adresirano na poljskoga kralja ili na kojeg drugog velikaša poljske ili možda čak i nepoljske narodnosti. Jedini od biografa koji je vidio autentični prijepis Galeriova pisma, Capello, navodi da je to pismo bilo upućeno nekom poljskom knezu. Capello bi sigurno naveo točne podatke o tom velikašu da ih je mogao doznati pa se može zaključiti da na tom prijepisu nije bilo nikakve precizne oznake, komu je pismo bilo adresirano. Da je Galeriovo pismo bilo upućeno nekom velikašu Poljske, a ne neke druge narodnosti, najvjerojatnije se ne temelji na pouzdanim dokumentima, nego na usmenoj predaji. Također, ako je pismo i bilo upućeno poljskom kralju ili nekom drugom poljskom velikašu, to ne znači da je Santorio zaista bio otišao u Poljsku.

Istraživanjem u poljskim arhivima se nije mogao naći nikakav dokaz o Santoriovom boravku u toj zemlji.<sup>16</sup> Bilo bi vrlo čudno da se o jednoj tako uglednoj osobi kao što je bio kraljev liječnik nebi sačuvala nikakva arhivska bilješka. Sigurno je da se Santorio nekoliko puta nalazio u Mlecima u razdoblju u kojem je prema navodima njegovih biografa trebao boraviti u Poljskoj. Santorio u svojim djelima često piše o vlastitim doživljajima, međutim, nikad ne spominje ništa šta bi moglo govoriti u prilog njegovom boravku u Poljskoj, dok na nekoliko mjesta spominje svoj boravak u Hrvatskoj i Ugarskoj. Grmek iz toga zaključuje kako Santorija vjerojatno nije pozvao poljski kralj, nego neki ugarski ili hrvatski velikaš, te da Santorio od 1587. do 1599. god. nije boravio u Poljskoj, nego u Hrvatskoj i Ugarskoj. Time objašnjava i njegovo povremeno vraćanje u Mletke, koje nije u skladu s boravkom u dalekoj Poljskoj.

---

<sup>15</sup>*Santorio Santorio*, str. 13

<sup>16</sup>Isto, str. 14

Ipak, postoji mogućnost da je Santorio boravio u Krakovu kao dvorski liječnik. S obzirom na razdoblje, mogao je biti jedino liječnik poljskog kralja Maksimilijana, koji je 1586. godine naslijedio na prijestolju svoga oca Stjepana Bathorya. Liječnik poljskog kralja Stjepana bio je neko vrijeme Hrvat Toma Natalis Budislavić, rođen u Dubrovniku, oko 1545. Budislavić je došao u Krakov 1582., a odande je otišao već 1586., neposredno prije tobožnjeg poziva Santoriju preko padovanskog sveučilišta.

Dokazano je da je Santorio više puta boravio u Hrvatskoj i Ugarskoj. Neki velikaši su ga pozvali radi suzbijanja epidemija. U Santoriovim knjigama nalazi se najbolja potvrda o njegovom boravku u Hrvatskoj. U komentarima Avicenina *Kanona*<sup>17</sup> opisuje Dunav i njegove pritoke: „rijeke Dravu i Savu, preko kojih nisam samo jednom prelazio“.<sup>18</sup> U istom djelu opisuje kako je u Hrvatskoj obavljao pokuse mjereći jačinu vjetra i kako su ga neki od njegovih tamošnjih prijatelja nagovorili da konstruira svoje prve uređaje za mjerenje jačine vjetra i vodene struje.

Giacomo Grandi, najstariji Santoriov biograf navodi da je Santorio nekoliko godina obavljao liječničku praksu u Karlovcu u Hrvatskoj. Iz Santoriovih navoda o pokusima s mjerenjem jačine vjetra mogli bismo pretpostaviti da je ta mjerenja obavljao u nekom kraju uz more. U svom opisu spominje morske oluje. U ono vrijeme, Hrvatskoj je pripadala samo morska obala od Senja do Trsata, odnosno Senjska kapetanija i knežija Vinodol. Pred kraj 16. st. tim područjem su upravljali Juraj i Nikola Zrinski. Nema dokaza, no postoji mogućnost da su Santorija u Hrvatsku pozvali članovi moćne velikaške obitelji Zrinski.

Santorio je boravio u Hrvatskoj u vrijeme teških prilika. Hrvatsko kraljevstvo je bilo maleno. Za vrijeme 15. st. Mlečani su oteli sve otoke i većinu primorskih gradova, a u 16. st. hrvatsko kraljevstvo su opustošili Turci s Istoka. U ostaloj Europi u to vrijeme dolazi do velikog gospodarskog napretka i povećanja bogatstva, što je temelj za procvat znanosti. Od 1587. do 1599. godine, u vrijeme Santoriova boravka u Hrvatskoj, na hrvatsko-turskom ratištu je vladao zastoje, ali se pojavila nova opasnost: kuga. Najvjerojatnije su bolest donijeli trgovci iz turskih krajeva. Na dan 21. listopada 1599. godine Hrvatski sabor je konstatirao da se

---

<sup>17</sup>Avicena (980-1037), punim imenom Abu al-Husein ibn Abdalah ibn Sina, rodom Perzijanac, bio je svestran učenjak, enciklopedist, bavio se medicinom, filozofijom, matematikom, fizikom, astronomijom, alkemijom, muzikom i teologijom, i na svim tim područjima je stekao jednaku slavu. Bio je najsajjniji predstavnik arapske medicine. Glavno Aviceninovo medicinsko djelo je njegov *Kanun(Canon medicinae)*. To je golemo medicinska enciklopedija u pet knjiga. Kao apsolutni pristaša Galena, Avicena je u svojem Kanunu obradio čitavu teoretsku i praktičnu medicinu na osnovu galenske nauke. – *Medicina kroz vijekove*, str. 80

<sup>18</sup>Santorio *Santorio i njegovi aparati i instrumenti*, str. 14

kuga strašno širi, a da u cijeloj zemlji nema ni jednog liječnika. Sabor je tada zaključio da Zagrebački kaptol treba hitno pozvati iz tuđine nekog vrsnog liječnika, kojeg će dobro platiti iz državne blagajne.<sup>19</sup> No, Santorio tada više nije bio u Hrvatskoj. Otišao je početkom 1599. godine. Tajnu njegova dolaska i odlaska nije teško otkriti. Santorio nije došao liječiti kugu, naime to je bio opasan posao koji uz to nije bio ni dovoljno plaćen, nego je došao pomoći nekim oboljelim velikašima. U jednom od saborskih zaključaka nalazimo dokaz da su neki plemići sebi posebno naručivali liječnike iz inozemstva i skupo ih plaćali.<sup>20</sup> Tako je i Santorio bio pozvan u Hrvatsku, gdje je boravio dugo vremena putujući po velikaškim dvorcima. Kad je započeo pomor od kuge, pobjegao je u Mletke. U svom djelu *De medicina statica* opisuje različita sredstva za zaštitu od kuge. Napisao je da je najbolje i najsigurnije što brže otići iz zaraženog područja. Doslovno piše: „Oni, koji predlažu za zaštitu od kuge druga sredstva osim bijega, ili su budale ili varalice.“<sup>21</sup> Naime, on nije bio jedini liječnik koji je tako mislio. Ni jedan inozemni liječnik nije htio doći u Hrvatsku.

U Hrvatskoj Santorio se nije bavio samo liječenjem velikaša, već je nastavio i svoja statička ispitivanja. Također, konstruirao je različite aparate i radio je klimatološka mjerenja.

---

<sup>19</sup> Santorio Santorio i njegovi aparati i instrumenti, str. 15

<sup>20</sup> Isto, str. 15.

<sup>21</sup> *Qui aliud remedium pro vitanda peste instituunt, quam fugam, vel sunt homines ignorantes, vel volunt aeruscare.*, isto, str.18

## 4. SANTORIOVI APARATI I INSTRUMENTI

### 4.1. VAGA

Vaga je jedan od najstarijih mjernih instrumenata. Ona olakšava izmjenu robe pa je već u drevnoj prošlosti poznata kod svih naroda. Dakle, razlozi ranog poznavanja upotrebe vage bili su ekonomske prirode. Santorio nije usavršio uređaje za vaganje, ali im je dao posve novu primjenu.<sup>22</sup> Prvi je predložio sustavno mjerenje tjelesne težine; prvi je vagao ljude imajući pri tome određeni znanstveni cilj. S gledišta Santoriove doktrine o postanku bolesti, vaganje je bilo vrlo važno. Naime, zdravlje je za Santorija, harmonija tjelesnih sokova; izraz te unutarnje harmonije je ravnoteža između inkremenata i ekskremenata organizma. Čovjek mora izlučiti istu količinu tvari, kolika je količina koju pojede i popije. Santoriovim riječima: „Ako se svaki dan dodaje potrebna kvantiteta onoga što manjka i oduzima ono što pretiče, vratit će se izgubljeno zdravlje, a postojeće će se uvijek sačuvati.“<sup>23</sup> Prema tome, liječenje neke bolesti se sastoji u uspostavljanju narušene ravnoteže sokova. Međutim, da bi se mogla obaviti ta zadaća medicine potrebno je izmjeriti dnevne dobitke i gubitke tvari. Zato je Santorio podvrgnuo ispitivanju s pomoću vage dnevne oscilacije svoje težine. Tako je eksperimentalno ustanovio, da se veliki dio, prema njegovu mišljenju čak i pretežni dio ekskrecije vrši nevidljivo.<sup>24</sup> Čovjek otežao od ručka, vraća se na prijašnju težinu vidljivim izmetanjem, a katkad bez ikakva vidljiva izmetanja. Tu nevidljivu ekskreciju, Santorio je nazvao *perspiratio insensibilis*. Taj naziv se zadržao i u modernoj fiziologiji. Nevidljiva perspiracija se obavlja kroz usta i kožu. Višegodišnjim marljivim vaganjem Santorio je odredio količinu nevidljive perspiracije, njezin omjer prema vidljivoj ekskreciji i ovisnost o različitim faktorima (vlazi, jelu, piću, snu, bdijenju, gibanju, mirovanju, spolnom životu, duševnim uzbuđenjima, godišnjem dobu, starosti itd.). Sva ta mjerenja i ispitivanja pomogla su Santoriju da konstruira i ostale mjerne instrumente. Polazna točka je bilo vaganje.

Hrana koja ulazi u ljudski organizam, prema Santoriovu mišljenju podvrgnuta je trima stupnjevima vrenja (*coctio*). Prvo vrenje događa se u želucu i crijevima, drugo u venama, a treće u žlijezdama. Otpadni produkti prvog, najgrubljeg vrenja su fekalije, otpadni produkt drugog vrenja je urin, a trećeg najfinijeg je sitna i nevidljiva materija koja izlazi iz organizma

---

<sup>22</sup>Isto, str. 31

<sup>23</sup>Isto, str. 31

<sup>24</sup>Isto, str. 31

nevidljivom perspiracijom. Santorio zamišlja nevidljivu perspiraciju kao izrazito fizikalni proces protiskivanja fine otpadne tvari kroz isto tako fine pore na koži.<sup>25</sup> Uočio je da se ta nevidljiva perspiracija obavlja i kroz usta, pa je svojim proučavanjem znatno pridonio rješavanju problema fiziološke uloge disanja.

Nevidljivo izlučivanje je znatno veće od nevidljivog uzimanja tvari u organizam, stoga čovjek u razdoblju u kojem nema vidljivih izmetanja ni uzimanja tvari, neprekidno gubi na težini. Nevidljivo izlučivanje je za Santorija i najplemenitija vrsta izlučivanja. Ako se ono smanji, a vidljivo izlučivanje poveća, to je već znak bolesti. Stoga, Santorio smatra da se početak bolesti može opaziti pomoću vage prije nego nastanu vidljivi poremećaji funkcije organa. Pred kraj 14. st. Jacques Despars je naveo da se ne može znati kolika je dnevna evakuacija, jer se ona vrši na nevidljiv način. Despars ističe da su znakovi poremećaja izlučivanja: osjećaj pojačanog pulsa u sljepoočnicama, pospanost i sklonost povraćanju. Kad izmetanje prevladava nad ishranom, tada to poznajemo po zatvorenoj stolici, općem slabljenju organizma i crvenom urinu. Santorio nije bio zadovoljan Desparsovim komentarom. Moguće je da ga je upravo taj Desparsov navod potaknuo da pokuša eksperimentalno odrediti nevidljivu perspiraciju.<sup>26</sup> Santorio je htio osjetljivije, pouzdanije i objektivnije sredstvo za uočavanje tih poremećaja. Bio je uvjeren da je to sredstvo vaga. Vjerovao je kako se pomoću nje može točno pratiti tok procesa izmjene tvari. Santoriovim riječima: „Ni na kakav drugi način ne možeš spoznati količinu onoga, što se uzima u sebe i onoga, što se vidljivo i nevidljivo, izlučuje, nego pomoću vaganja. Vaganje je važno jer, ako se na temelju vaganja razabere, da je perspiracija spriječena, idućih dana će doći ili do obilnije perspiracije, ili do nekakva obilnijeg vidljivog ispražnjenja ili do vrućice.“<sup>27</sup>

Nesrazmjer između inkremenata i ekskremenata je po Santoriovu mišljenju najraniji i najsigurniji simptom bolesti. Jednako tako, predznak bolesti je odstupanje od normalnog omjera između vidljive i nevidljive ekskrecije. Prema tomu, nevidljivo izlučivanje je najplemenitija vrsta izlučivanja i stoga je vrlo štetno ako se izlučivanje urina poveća na štetu tog nevidljivog izlučivanja. To bi značilo da nije provedena treća faza probave (vrenja) hrane.

---

<sup>25</sup> Isto, str. 33

<sup>26</sup> Isto, str. 33

<sup>27</sup> *Nulla alio modo considerari potest quantitas eorum, quae ingeruntur et eorum, quae evacuantur sensibilter et insensibilter, nisi per nostram staticam, ...*; str. 63



Dakle, Santorio je smatrao da je vaga najvažnije sredstvo za ranu dijagnozu bolesti. Bio je uvjeren da je ona prijeko potrebna za ispravnu terapiju bilo koje bolesti. „Samo onaj, koji zna koliko i kada, više ili manje, tijelo potajno respirira, može znati koliko i kada će trebati dodati ili oduzeti, da bi se sačuvalo ili povratilo zdravlje.“<sup>28</sup> U ono vrijeme se nastojalo bolest istjerati iz organizma, jer se u većini slučajeva smatralo da je bolest izazvana viškom neke grešne tvari. Zato i nije čudno što su omiljeni lijekovi bili diuretici i puštanje krvi. Menstruacija se smatrala prirodnim procesom liječenja određenog viška krvi, do koje prema Santoriovu viđenju dolazi zato što je *perspiratio insensibilis* kod žena manja nego kod muškaraca. Zanimljivo je da je Santorio opazio kod muškaraca kritično povećanje nevidljive perspiracije, koje se ciklički ponavljalo svaki mjesec.

Glavna svrha Santoriovih pokusa bilo je pronalaženje pravila za uredan i trijezan život, za očuvanje zdravlja i produženje života. „Zdravlje bi se održalo netaknuto sve do najdublje starosti, ako bi tijela sačuvala u sva četiri godišnja doba uvijek istu težinu.“<sup>29</sup> Santorio preporučuje umjerenost u jelu i piću, a osobito ističe važnost kvantitativne ujednačenosti pojedinih obroka. Već su i Egipćani u starom vijeku mislili da prekomjerna hrana uzrokuje mnoge bolesti te su iz zdravstvenih razloga bili vrlo umjereni u jelu, a u određenim pauzama su postili i uzimali sredstva za čišćenje utrobe. Santoriove česte opomene vezane za umjerenost u jelu i piću dodatno su osnažene time, što je on poput svih istaknutih liječnika onog doba, bio službenik bogatih plemića, koji nisu patili od nedovoljne nego od preobilne ishrane.<sup>30</sup> Tako je iz prve ruke mogao vidjeti sve loše učinke neumjerenosti u jelu i piću.

Iako je Santorio puno istraživao i eksperimentirao, njegova doktrina je prejednostavna i netočna. Kod pravilne prehrane nije bitna samo kvantiteta, nego i kvaliteta, koju Santorio gotovo uopće i ne spominje. U njegovoj knjizi *De medicina statica* nalaze se različita netočna opažanja, kao što su: upotreba lepeze sprečava nevidljivu perspiraciju, iz nevidljive perspiracije kondenziranjem nastaju uši, nevidljiva perspiracija prenosi zarazne bolesti i slično.<sup>31</sup> Premda je imao nekoliko netočnih navoda, Santorio je uveo objektivnu metodu. Istaknuo je koliko je velika razlika osjećati se težim i biti teži na vagi. Tako je empirijskom

---

<sup>28</sup> *Ille solus qui sciret quantum et quando, magis vel minus corpus occulte perspirat, penetrabit, quantum et quando erit addendum vel auferendum pro sanitate conservanda et recuperanda.* Isto, str. 63

<sup>29</sup> *Sanitas perseveraret usque ad extremam senectam inculcata, si corpora quatuor anni temporibus aequali pondere semper conservarentur.* isto, str. 35

<sup>30</sup> Isto, str. 35

<sup>31</sup> Isto, str. 35

metodom ukazao na neka stoljetna kriva shvaćanja. Jedna od njih su da je živi čovjek lakši od mrtvoga, da je tijelo noću hladnije, da su kruti elementi teži od tekućih i tako dalje.<sup>32</sup>

Vaga je za Santorija bila sredstvo koje je omogućavalo umjereni i higijenski način života. Iako je njegova temeljna doktrina bila netočna, mnogi principi njegove statike vrijede i danas. I danas je vaga važno sredstvo za kontrolu zdravstvenog stanja bolesnika. Možda se još uvijek vaga premalo upotrebljava u medicinske svrhe. Promjene težine tijela su odraz poboljšanja, odnosno pogoršanja općih životnih uvjeta. Sistematsko vaganje većih grupa ljudi moglo bi dati dragocjene podatke o mijenama njihovih životnih prilika.<sup>33</sup>

---

<sup>32</sup>*Prva biološka revolucija*, str.60

<sup>33</sup>Santorio Santorio, str. 37



Slika 1. Santoriova vaga, izvor: M. D. Grmek, *Santorio Santorio*, str. 3

## 4.2. TERMOMETAR

Aleksandrijski fizičar i matematičar Heron, opisao je uređaj pogodan za mjerenje temperature. Takav uređaj upotrijebio je Santorio za svoja mjerenja, istaknuvši da ga je upravo Heronova konstrukcija inspirirala, iako Heron pomoću svog uređaja nije mjerio temperaturu<sup>34</sup>.

Riječ termometar se prvi put javlja u knjizi *Recreations mathematiques (Matematičke razonode)* francuskog isusovca Jeana Leurechona (1591-1670), objavljenoj u Parizu 1624. godine.<sup>35</sup> Za Santorija je to bio stakleni instrument za raspoznavanje tople ili hladne temperature.

Santorio je konstruirao niz različitih tipova termometara. Pomoću njih je mjerio temperature svojih pacijenata. Smatrao je da toplomjer položen u usta mjeri toplinu srca. Upotrebom termometra na druge dijelove tijela možemo izmjeriti njihovu temperaturu.

Vrlo oštroumno Santorio ističe nedostatak jednokratnog mjerenja tjelesne temperature bolesnika i potrebu stalne usporedbe i kontrole pojedinih rezultata. Da bi mogao uspoređivati rezultate svojih mjerenja, Santorio je trebao na uređaj staviti skalu. Mjerenje temperature u pravom smislu riječi bilo je moguće tek onda kad je dodana skala. Santoriovi stupnjevi su bili samovoljni, ali granice njegove skale su bile definirane. Kao fiksne granične točke svoje skale uzeo je Santorio temperature snijega i plamena svijeće.<sup>36</sup> Pomoću svojih instrumenata obavljao je razna mjerenja temperature okolne mrtve prirode, pa čak i u astronomskim okvirima.

U svojoj prvoj knjizi, Santorio ne spominje termometar, već mjeri porast temperature polaganjem ruke na golo tijelo pacijenta. Prve bilješke o termometru nalazimo u Santoriovim komentarima Galena. Dakle počeo je upotrebljavati termometar početkom 17. st. Napomenuo je da je u svojoj knjizi *O medicinskim instrumentima* predložio i drugu uporabu termometra, ali nažalost knjiga nikad nije tiskana te se rukopis ubrzo nakon Santoriove smrti izgubio. Stoga, nije nam poznato kakve su sve vrste Santoriovih termometara postojali. Prvi je uveo termometar u fiziologiju i patologiju i prvi je izmjerio temperaturu zdravog i bolesnog čovjeka.

---

<sup>34</sup>Prva bioloska enciklopedija, str. 59

<sup>35</sup>Prva biološka revolucija, str. 60

<sup>36</sup>Santorio Santorio, str.39

U novije vrijeme se poprilično diskutiralo o pitanju prioriteta izuma i upotrebe termometra. Galileju je priznat izum termoskopa, iako je niz drugih učenjaka konstruirao slične aparate. Galileo Galilei (1564-1642), veliki reformator mehanike, u jednom nedatiranom rukopisnom fragmentu spominje instrument za mjerenje temperature i pri tome racionalno objašnjava način njegova funkcioniranja. Galilejevi spisi su prema osudi inkvizicije bili spaljivani, tako da je spašen i očuvan samo manji dio, i to zaslugom njegova učenika Vincenza Vivianija (1622.-1703). Na temelju sačuvanih spisa Viviani je utvrdio da je Galilei 1592. godine konstruirao termoskop i javno demonstrirao njegov način funkcioniranja.

Mletački fizičar Francesco Sagredo konstruirao je sam različite termoskope i termometre pa je o svojim pokusima redovno izvještavao svog učitelja i prijatelja Galileija. U pismu od 30.6.1612. Sagredo spominje Santoriov termometar.<sup>37</sup> Iz toga pisma proizlazi da je Santorio obavljao svoje termometrijske pokuse nezavisno od Galileija. On je bez sumnje poznao Galilejeve pokuse, ali je njegov rad na tom području bio posve nezavisan i originalan.

Zanimljivo je, da je u kratkom razdoblju od desetak godina nekoliko učenjaka došlo do jednake zamisli. Još prije Santorija i Galileija, u svojim djelima konstruirane termoskope opisao je Gianbattista Della Porta (1535-1615), a prve takve aparate vjerojatno je konstruirao grčki fizičar Ktesibije. Rastezanje zraka u zatvorenim posudama zbog djelovanja povišene temperature služilo je za automatsko otvaranje vrata hramova i za slične mistifikatorske efekte.<sup>38</sup> Unatoč Santoriovu radu i tehničkim uspjesima u 17. st. termometar nije bio primjenjen u svakodnevnoj medicinskoj praksi. Metoda polaganja ruke na pacijenta prevladavala je sve do 19. stoljeća, što pokazuje koliko se termometar teško probio u kliničku praksu.



Sl. 2. Santoriov termometar

---

<sup>37</sup>Isto, str. 41

<sup>38</sup>Isto, str.42

### 4.3. HIGROMETAR

Prema Santoriovu mišljenju temperatura može biti topla ili hladna i suha ili vlažna. Budući da termometar mjeri samo jednu komponentu temperature, Santorio je konstruirao i uređaje za mjerenje druge komponente.

Najstariji uređaj za mjerenje vlage izumio je kardinal Nikola iz Cuesa (1401-1464). U njegovu djelu *Idiota* spomenuta su mjerenja vlažnosti zraka, ali su bila više nalik opažanjima. Tek je Santorio konstruirao praktične i dovoljno precizne higrometre i prvi počeo sistematski mjeriti vlažnost zraka.<sup>39</sup>

Objašnjava Santorio kako se stupanj vlažnosti zraka može doznati na 4 različita načina: „kolika je vlažnost zraka doznaje se: prvo: iz veće ili manje težine taloga stipse prije toga osušenog na suncu i onda izvrnutog noćnom zraku. (Što je stipsa lakša to je zrak suši.) Drugo: po tome što osjećamo veću studen negoli se to može zamjetiti instrumentom za mjerenje temperature. (Uspoređujući hladnoću, do koje smo došli našim osjetilima, i hladnoću izmjerenu instrumentom za mjerenje hladnoće.) Naime, zbog veće vlažnosti ili težine zraka osjetljiviji smo na studen. Treće: po većoj ili manjoj zakrivljenosti tanke ploče, koju je najbolje načiniti od kruškova drveta. Četvrto: po stezanju žica ili konopa.“ Prema četvrtom principu Santorio je konstruirao uređaj.<sup>40</sup>Kad je zrak vlažan žica se steže.

Santorio je upotrebljavao svoj higrometar za liječenje bolesnika, iako rjeđe od termometra. „Od kolike je važnosti to opažanje znaju bolesnici, koji su patili od vlažne i od suhe bolesti, a koje smo priveli zdravlju pomoću tih instrumenata (higrometara).“<sup>41</sup> Upotreba higrometra u medicinske svrhe bila je logična posljedica tadašnjeg nauka o elementima. Prema današnjem mišljenju vlaga nije naročito svojstvo elemenata i njihovih spojeva, nego je sama kemijski spoj. Radi toga higrometar nema onu važnost koju mu je pridavao Santorio. Zato je upotreba higrometra u medicinske svrhe do danas ostala beznačajna.

---

<sup>39</sup>Isto, str. 44

<sup>40</sup>*Quanta sit aeris ponderositas, colligitur primo ex maiori vel minori gravitate alumini faecum prius exsiccati in sole, et deinde aeri nocturno expositi. ( quando enim minus ponderat alumen, aer est siccior)Secudno ex eo quia sentiamus maius frigus, quam quod observetur in instrumento temperamentorum (ex conparatione frigoris facta inter sensum nostrum, et instrumentum quo dimetimus frigus) aeris enim humiditas seu ponderositas nobis est lima frigiditatis. Tertio ex maiori vel minori incurvatione tabulae subtilissimae, praeaequipue ex piro. Quarto ex contractione chordarum testudinum, vel ex cannabe. isto, str. 45*

<sup>41</sup>*Quanto veru momenti sit haec observatio (temperaturae humidae vel siccae) sciunt aegrotantes qui humido, et qui sicco morbo fuerunt oppressi, quos ope istorum instrumentorum ad sanitatem perduximus. isto, str. 45*

Mnogo važnija je upotreba higrometra u klimatološke svrhe. Santorio spominje da je upotrebljavao higrometar za mjerenje najzdravijeg stupnja vlažnosti zraka te ističe kako je taj stupanj različit u različitim krajevima i pri različitim temperaturama.

Nakon Santorija nije bilo značajnog napretka u higrometriji, sve dok Horace Benedict de Saussure (1740-1799) nije izumio higrometari njime izveo niz veoma važnih mjerenja.

Santorio je prvi sustavno mjerio temperaturu i vlažnost uzduha, zatim jačinu vjetrova i vodenih struja pa je prema tome začetnik eksperimentalne klimatologije, inicijator klimatoloških mjerenja.<sup>42</sup>

#### 4.4. ANEMOMETAR

Na mnogim mjestima u svojim djelima Santorio raspravlja o utjecaju što ga klima vrši na temperament ljudi i na njihovo zdravlje. Zanimao se za tri klimatska faktora: vlagu, toplinu zrak i vjetrove.

Osobitu je pozornost Santorio posvetio istraživanju utjecaja vjetrova na ljudsko zdravlje. Nastojao je djelovanje vjetrova istražiti kvantitativno. Kao što nije svejedno, koliku količinu nekog lijeka dajemo nekom bolesniku, tako nije svejedno, kolika je jačina vjetra, kojemu je izvrnut. Kao što određena količina vlage u zraku škodi, dok neka druga količina koristi, tako i određena jačina vjetra djeluje povoljno za zdravlje, dok ostale škode.

Santorio piše: „Jednima naime škodi kišovito vrijeme, jednima vjetrovito, a drugima koristi. Slično tome jedne veći zamah voda, koje padaju ili teku, uspavljuje, a druge razbuđuje. Zgodno je razložiti što smo u Hrvatskoj opazili: bilo je to u mjestu, koje se isticalo šumom vjetra i snažnim tokom rijeka pa je taj šum katkada uspavljivao tamošnje stanovnike, a katkada je pospane razbuđivao. Najavio sam da se pomoću vage mogu izmjeriti oba zamaha (vjetra i vode) radi temeljitijeg spoznanja uzroka, pa sam, prisiljen od prijatelja, da bi to prikazao, stavio na dvije vage željeznu ploču, da jednom prikažem zamah vode, a drugom zamah vjetra. Onom vagom na kojoj je željezna ploča s gornje strane, točno izmjerimo zamah vjetrova, pa spoznavši početak povećanja lako predviđamo buduće morske oluje i izbjegavamo opasnost poplave. Konačno s potpunom sigurnošću izjavljujemo počinje li

---

<sup>42</sup>Isto, str.47

zamah vjetrova rasti ili padati.<sup>43</sup> Santorio se služio anemometrom u meteorološke svrhe. Iz njegovih navoda se vidi kako je mjerenja izvršio negdje u Hrvatskoj, najvjerojatnije negdje u blizini morske obale. U Santoriovu vrijeme Hrvatskoj je pripadala samo obala od Trsta do Senja. Nije teško prepoznati primorsku buru u Santoriovim opisima. Upravo je ta bura Santoriju dala prvi povod za konstrukciju uređaja za mjerenje jačine vjetra.

Santoriov uređaj zaslužuje naziv anemometar, jer se njime mjerio pritisak, odnosno sila vjetra kao i kod modernih anemometara. Današnji anemometri s njihalom su poprilično slični Santoriovu modelu. Povjesničari fizike prvu konstrukciju anemometra krivo pripisuju Kristianu Wolfu (1679-1754).<sup>44</sup> Wolf je vršio svoja mjerenja oko 1708. godine, više od 100 godina nakon Santorija. Unatoč tome, u većini povijesnih priručnika i leksikona, Wolf zauzima mjesto izumitelja anemometra, dok se Santorijevo ime u vezi s izumom gotovo nikad ne spominje.

Santorio je prvi jasno vidio i izrekao koliko veliku važnost ima kvantitativno određivanje klimatskih faktora. Svrha njegovih ranije navedenih mjerenja je bila da utvdi koja nam jačina vjetra škodi, a koja koristi, jer veća ili manja jačina su razlog zdravlju ili bolesti.<sup>45</sup>

---

<sup>43</sup> *Aliis enim aer pluviosus: aliis ventosus nocet, et alios iuvat. Similiter aliis aquarum cadentium, et fluentium magnus impetus somnum conciliat, alios ab somno avertit: sed libet referre quod in Croatia observavimus: erat locus ventorum strepitu, et magno fluminum impetu insignitus: incolae vero aliquando illo strepitu ad somno avocabantur, aliquando vero ad somnum proclives reddebantur; proposui, ut subtiliter causam inveniremus, lance ponderari posse utrumque impetum, quod ab amicis coactus, ut id ostenderem praestiti duobus stateris, per primam ventorum. Per secundam vero aquae impetum, utriusque lanci laminam ventorum impetum: cuius augmenti initio praecognito facile futuras ventorum impetum: cuius augmenti initio praecognito facile futuras maris tempestates praevideamus, periculaque submersionis evitamus: tandemque certo certiores reddimus an ventorum impetus crescere, vel decrescere incipiat.* Isto, str. 48

<sup>44</sup> Isto, str. 49

<sup>45</sup> Isto, str. 49



#### 4.5. OSTALI INSTRUMENTI I UREĐAJI

*Pulsilogium* je bio Santoriov uređaj za određivanje frekvencije pulsa. U svom prvom djelu *Methodi vitandorum errorum omnium* detaljno je opisao metodiku ispitivanja pulsa. Pulsilogij je jedini instrument koji Santorio spominje u svojoj prvoj knjizi. Značajno je da i ovdje upućuje na svoju knjigu o medicinskim instrumentima. Ako Santorio uopće nije napisao tu knjigu, vjerojatno ju je zamislio prije svih. Slike i opise pulsilogija nalazimo u Santoriovim komentarima Avicenina *Kanona*.

Santoriov punkcijski uređaj je opisan u komentarima Avicenina *Kanona*. Riječ je o instrumentu koji se zove *troakar*. Instrumentom se obavlja punkcija u slučaju gušenja. Traheotomija je u ono vrijeme bila poznata operacija, ali se rijetko vršila. Mnogi antički liječnici protivili su se vršenju te operacije, a neki su je čak i osudili kao zločinstvo. S pravom se smatralo da je vrlo opasna operacija, radi čestih i obilnih krvarenja. Sve do 1625. god. Santorio je držao u tajnosti svoj instrument i tehniku punktiranja. Operaciju je radio na pokrivenom čovjeku, kako nitko nebi mogao vidjeti čime i kako je izvedena operacija. Ta velika tajnovitost je posljedica žalosnih Santoriovih iskustva, da su bivši učenici opisivali njegove izume kao svoje.<sup>46</sup> Doista mnogi autori su nakon Santorija počeli opisivati troakar, prikazujući ga kao svoj izum. Ubrzo, troakar je postao prijeko potreban instrument ordinacije svakog kirurga. U 17. st. je bilo prijedloga da se za punkciju upotrijebe neke druge igle, ali troakar je imao veće prednosti. Tako je Santoriov uređaj svedo danas ostao vrlo dragocjeno pomagalo svakog liječnika.

Za umanjivanje boli, Santorio se služio primjenom vrećice s ledom. O tome piše: „Pronašli smo i drugi, bolji način za umanjivanje boli, koji je izazvao divljenje svih prisutnih. Uzmemo volovski mjehur ispunjen s mnogo snijega ili leda, pa ga umotamo u rubac, da bolesnik i prisutni ništa ne primjete. Zamotak u rupcu naglo stavimo na bolnu mjesto, pa bol odmah prestaje. Upotrebljavamo mjehur zamotan u rubac zato što nažalost ljudi ono, što je jednostavno, ako znadu, preziru.“<sup>47</sup> Santorio žali što mora svoje pacijente impresionirati, ako želi imati uspjeha.

Između ostalog, Santorio se zanimao i za fiziologiju vida. Konstruirao je nekoliko aparata za demonstraciju različitih optičkih fenomena.

---

<sup>46</sup>Isto, str. 56

<sup>47</sup>Isto, str. 59

Upotrebljavao je rog za vađenje krvi. Na običnu kupicu je montirao zračnu sisaljku, pomoću koje je mogao smanjivati tlak i tako dozirano vaditi krv. Pomoću tog istog uređaja vadio je gnojne sadržaje različitih čireva. Taj je zahvat vrlo praktičan, pa se i danas izvodi uz pomoć Bierova zvona. S povijesnog gledišta naziv Bierovo zvono je donekle nepravedan, jer je prvi izumitelj tog uređaja bio Santorio.

Santorio je vrlo cijenio terapijsku vrijednost kupanja. Kupelj kao lijek je predložio i Galen, ali većina liječnika napustila je tu metodu terapije, budući da je za bolesnike bilo teško i iscrpljujuće da se kupaju u drvenim kadama na onda uobičajen način. Stoga je Santorio konstruirao uređaj koji omogućuje da se bolesnik kupa u svom vlastitom krevetu bez ikakvih naprezanja. To je vreća od kože koja ne propušta vodu, ima jedan veliki i dva mala otvora. Bolesnika koji leži u krevetu provuku kroz veliki otvor tako da mu izviruje samo glava. Konopom se taj otvor stegne oko vrata. Pomoću lijevka se ulijeva mlaka, a po potrebi i hladna voda. Voda izlazi kroz mali otvor kod nogu pacijenta.<sup>48</sup>



Fig. 3. — Appareil pour prendre un bain dans le lit.

Slika 3. Santoriov kupelj, izvor: M. D. Grmek, *Santorio Santorio*, str. 9.

<sup>48</sup> Isto, str. 55

## 5. ZAKLJUČAK

Najveći dio svog života Santorio je proveo u Padovi. Često je navraćao u rodni Kopar, putovao Hrvatskom, a moguće je da je odlazio i do Poljske. Stvaralački je djelovao na gotovo svim područjima medicine. Njegov najveći uzor je bio Galen, antički prirodoslovac.

Osobito su vrijedni proučavanja njegovi eksperimenti, koji su doveli do vrlo vrijednih praktičnih ostvarenja u obliku medicinskih aparata i pomagala. U knjizi *De medicina statica*, tiskanoj prvi puta 1614. godine u Mlecima, prikazani su rezultati Santoriovih promatranja i pokusa. Mjereći težinu tvari koje su unesene u tijelo i izlučene iz njega, koristeći vagu, Santorio je naišao na razlike kojima je utvrdio postojanje nevidljive perspiracije, gubitka težine isparavanjem i disanjem.

Kad je utvrdio da neopazivo disanje kroz kožu zavisi od varijacija topline i vlage i od vjetrova, Santorio je konstruirao i u svojim pokusima upotrebljavao termometar, higrometar i anemometar.

U komentarima Aviceninog *Kanona* opisao je većinu svojih instrumenata. Izumio je termometar i prvi je upotrijebio taj instrument za mjerenje tjelesne temperature zdravih i bolesnih osoba.

Uz pomoć higrometra mjerio je vlažnost zraka, a anemometrom je mjerio jačinu vjetra. Bio je jako ponosan na svoje instrumente i žalio se na kradljivce, što su ih drugi prisvajali sebi.

Prema Santoriju, zdravlje bi se očuvalo netaknuto sve do najdublje starosti, kad bi tijelo zadržalo istu težinu u sva 4 godišnja doba. Iako je njegova temeljna doktrina bila netočna, mnogi principi njegove statike vrijede i danas. I danas je vaga važno sredstvo za kontrolu zdravstvenog stanja bolesnika.

Za Santorija, zdravlje je harmonija tjelesnih sokova, a izraz je te unutarnje harmonije je ravnoteža između inkremenata i ekskremenata organizma. Današnja medicina vrlo vjerojatno bi se nasmijala njegovim postulatima o ravnoteži inkremencije i ekskremencije, njegovi

postulati, pogotovo govoreći o harmoniji, neodoljivo podsjećaju na ono što su još stari Grci zvali *rhythmos*.<sup>49</sup>

Santorio je prvi sustavno mjerio temperaturu i vlažnost zraka, jačinu vjetrova i vodenih struja, te je prema tome začetnik eksperimentalne klimatologije.

Za svoje doba, Santorio je imao prenapredna razmišljanja, odnosno nije imao adekvatnu aparaturu koja bi ga možda odvela na pravi put. Područje Santoriova rada bilo je golemo. Gotovo je sramotno da je toliko bitna osoba za istarsko područje tako oskudno istražena. Ja sam obratila pažnju na njegov život i instrumente.

---

<sup>49</sup>A. Musić, *Grčka metrika*, str. 6

## 6. SAŽETAK

Santorio Santorio, rođeni Kopranić, osobito je značajan za poljsko područje, kao jedan od začetnika istarske medicine. Djetinjstvo je proveo u rodnom gradu i u Mlecima. Od 1575. do 1582. god. je studirao medicinu na Sveučilištu u Padovi, gdje je dobio laureat doktora medicine. Većina njegovih biografa navodi da je 1587. godine otišao u Poljsku, na poziv kralja Maksimilijana te da je ondje ostao 14 godina. Međutim, to nije pouzdano, jer se u poljskom arhivu ne nalazi ime Santorija kao kraljevskog liječnika. Tijekom razdoblja od 1587. do 1599. Santorio je nekoliko puta posjetio Karlovac i Mletke, što ne ide u prilog mogućnosti Santoriova boravka u Poljskoj zbog velike udaljenosti. Druga mogućnost je da je Santorio to vrijeme proveo u Hrvatskoj, kao liječnik velikaša. U svojim komentarima Aviceninog *Kanona* spominje mjesta u Hrvatskoj, gdje je obavljao svoja istraživanja. Pred kraj 16. st., 1599. god. Santorio odlazi iz Hrvatske.

Od 1611. do 1624. god. Santorio je bio profesor na sveučilištu u Padovi. Nakon što je optužen za nemarnost u vršenju službe, iako je sud utvrdio neosnovanost optužbe, Santorio više nije htio ostati u Padovi. U znak priznanja, mletački senat mu je odobrio doživotni naslov profesora i doživotno isplaćivanje dotadašnje godišnje plaće. Unatoč brojnim ponudama drugih sveučilišta, Santorio je otišao u Veneciju i povukao se iz javnog života. Umire 1636. godine.

Santorio nije usavršio uređaje za vaganje, ali im je dao posve novu primjenu. Prvi je predložio sustavno mjerenje tjelesne težine; prvi je vagao ljude imajući pri tome određeni znanstveni cilj. S gledišta Santoriove doktrine o postanku bolesti, vaganje je bilo osobito važno. Vaga je za Santorija bila najvažnije sredstvo kojim se mogla dijagnosticirati rana faza bolesti.

Santorio je konstruirao i nekoliko termometara. Izradio je osnovnu metodiku mjerenja tjelesne temperature. Unatoč njegovim mjerenjima i tehničkim uspjesima u 17. st. termometar nije bio primjenjen u svakodnevnoj medicinskoj praksi sve do 19. st.

Izumio je higrometar, anemometar, pulsilogium i mnoge druge instrumente.

KLJUČNE RIJEČI: Santorio, medicina, vaga, termometar, higrometar, anemometar

## LITERATURA

Santorius Santorius Iustinopolitanus: *Ars de medicina statica etc.*, Mletci, 1614. u tiskari Nikole Pola. (dostupno na mrežnim stranicama)

Mirko Dražen Grmek, *Santorio Santorio i njegovi aparati i instrumenti*, Jugoslavenska akademija znanosti Zagreb, 1952

Mirko Dražen Grmek, *Prva biološka revolucija*, Nakladni zavod globus Zagreb, 1996

Lavoslav Glesinger, *Medicina kroz vjekove*, Zora Državno izdavačko poduzeće Hrvatske 1954

A. Musić, *Grčka metrika*, Zagreb 1952.

Slike dostupne i na mrežnim stranicama:

<https://www.britannica.com/biography/Santorio-Santorio>