

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Исторический факультет

Кафедра новой и новейшей истории

Реферат для межфакультетского курса МГУ им. М.В. Ломоносова

«Научная революция XVI-XVII вв.: ученые, власть, общество»

на тему

**«Роль Санторио Санторио в развитии количественных методов в
медицине»**

Выполнила студентка 3 курса д/о

343 группы

Полукеева Ксения Валерьевна

Преподаватель к.ф.-м.н.

Менцин Юлий Львович

Москва, 2023 г.

Анатомы открыли много замечательных вещей, но большинство из них представляются скорее любопытными, нежели полезными. Происхождение болезней следует искать не руками, а применением точной логики, что – за исключением Санторио в числе ранних и Декарта в числе самых недавних – я вижу у очень немногих авторов.

Г.В. Лейбниц¹

Санторио Санторио (1561-1636) – итальянский врач, анатом и физиолог, оказавший заметное влияние на европейскую медицину и натурфилософию. Его работы способствовали внедрению количественных методов в медицину, а изобретённые им приборы были использованы Борелли в исследованиях вегетации растений, Бойлем – в работе по применению гидростатики в медицине, Линнеем – в области диетологии, а также другими учёными². И всё же этот человек, которого по важности его вклада в медицину сравнивали с Гарвеем, а по ясности метода – с Декартом³, со временем был практически забыт, и лишь в последние годы историки и врачи подвергли его научный вклад переоценке.

В XVI в. в медицинской среде наметился постепенный отход от авторитета Галена, на трудах которого основывалось большинство медицинских трактатов. Так, Везалий полагал, что истину можно постичь, лишь изучая человеческое тело, а не медицинские трактаты (однако знание структуры не гарантировало понимание функционирования, принципа работы). Дальнейший прогресс был связан с приложением к медицине знаний в области химии, физики и математики. Парацельс, стоявший у истоков

¹ Цит. по: Barry J., Bigotti F. Santorio Santori and the Emergence of Quantified Medicine, 1614-1790: Corpuscularianism, Technology and Experimentation - Palgrave Studies in Medieval and Early Modern Medicine. Palgrave Studies in Medieval and Early Modern Medicine. Cham: Palgrave Macmillan-Springer, 2022. P. 1.

² Ibid. P. 2.

³ Ibidem.

ятрохимии, объяснял физиологические процессы при помощи химии, критикуя учение Галена. Декарт, уподоблявший жизнь организма работе механизма, был приверженцем ятрофизики, как и Борелли, рассматривавший действия человеческого тела с точки зрения механики. Санторио же внёс в медицину математический подход⁴. При этом сам он заявлял, что его работы основаны на авторитете Гиппократов и Галена⁵ и что он лишь добавлял от себя современную методологию, неизвестную древним, хотя в реальности значительно отклонялся от их взглядов и даже опровергал некоторые из них⁶. С его собственными утверждениями во многом и связано неверное представление о роли Санторио в развитии медицины – осторожный подход, сохранение определённой преемственности с прошлым не сразу даёт возможность оценить научный вклад этого учёного⁷.

Главный труд Санторио, «De Medicina statica», был издан в 1614 г. Он представлял из себя краткий отчёт о результатах многолетнего эксперимента автора, содержащий, кроме того, описание изобретённых для его проведения приборов – термометра, пульсологиума (прибора для измерения частоты пульса), кресла для взвешивания и гигрометра (прибора для измерения влажности атмосферы). Целью эксперимента было исследование метаболизма человека при помощи вычисления массы «невидимого пота» и изменений массы тела в ходе обычной деятельности человека и при болезни⁸. «Невидимый пот», по мнению учёного, своим выделением регулировал равновесие между проглоченной пищей и физиологическими выделениями⁹. Санторио полагал, что здоровый организм сохраняет одни и те же параметры и, соответственно, регулярно выделяет сопоставимое количество «невидимого

⁴ Eknoyan G. Santorio Sanctorius (1561-1636) – founding father of metabolic balance studies // American journal of nephrology. 1999. № 19 (2). P. 227.

⁵ Barry J., Bigotti F. Op. cit. P. 24.

⁶ Ibid. P. 36

⁷ Ibid. P. 90-91.

⁸ Жмуркин В.П., Чалова В.В. Санторио и первая научная революция XVII века // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2015. № 23 (6). С. 60.

⁹ Barry J., Bigotti F. Op. cit. P. 14.

пота», в то время как болезнь определяется «отдалением» от этой нормы, и «расстояние» при этом может быть измерено при помощи инструментов, расширяющих возможности врача за счёт конкретных визуализированных показателей¹⁰. Так, «невидимый пот» поддавался взвешиванию, незаметные колебания температуры и влажности – измерению соответствующими приборами. Прежде чем переходить к результатам эксперимента, рассмотрим поподробнее основные изобретения Санторио.

Термометр

Вопрос о том, кому именно принадлежит честь изобретения термометра, остаётся дискуссионным – многие приписывают его создание Галилею, с которым Санторио был лично знаком. Действительно, уже в 1593 г. Галилей изобрёл водно-воздушный термоскоп, однако он не имел шкалы, а значит – хоть он и реагировал на изменение температуры – измерить им было ничего нельзя, и вскоре интерес к прибору угас¹¹.

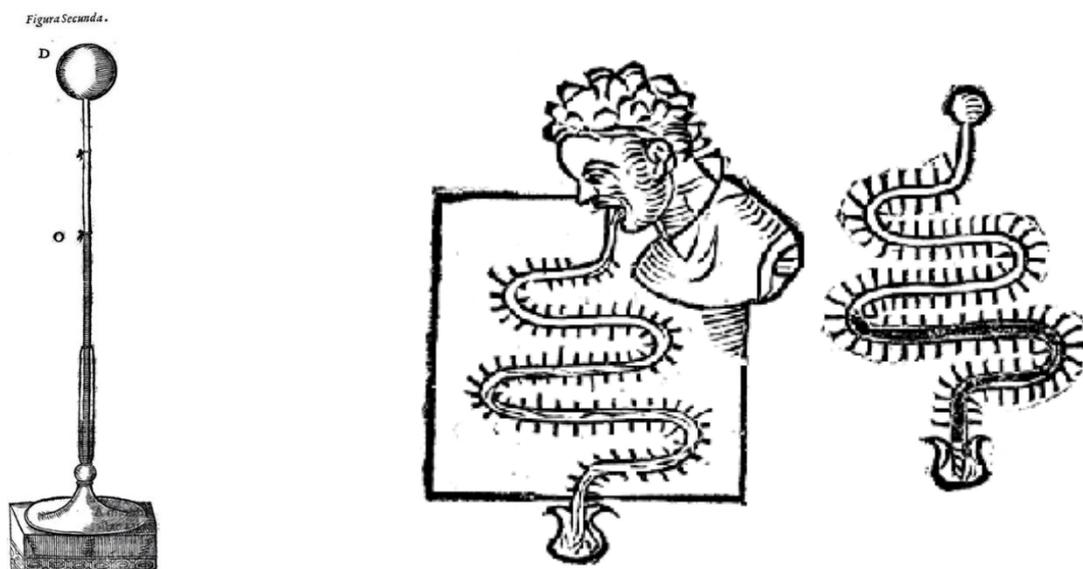
Санторио же создал термометр около 1610 г. и утверждал, что лишь приспособил к медицинской практике инструмент, изобретенный Героном Александрийским¹². Внешне прибор не походил на его современный аналог – он состоял из стеклянного шара, заполненного окрашенной водой, к которому была припаяна стеклянная трубка с нарисованными делениями. Чтобы измерить температуру, необходимо было в течение определенного времени держать сферу в руках, а затем отметить уровень жидкости в трубке. Также Санторио использовал термометр другой конструкции – в этом варианте

¹⁰ Barry J., Bigotti F. Op. cit. P. 34-35.

¹¹ Жмуркин В.П., Чалова В.В. Указ. соч. С. 61.

¹² Barry J., Bigotti F. Op. cit. P. 28.

пациент должен был дышать в трубку¹³. В 1626 г. учёный заменил воду ртутью, и таким образом изобрел аналог современного ртутного термометра.



Санторио, в отличие от Галилея, снабдил свой прибор шкалой, установив максимум и минимум при помощи снега и пламени свечи¹⁴, а также использовал его в разнообразных целях – например, чтобы показать, в какой степени влажность воздуха усиливает субъективное восприятие холода или для определения температуры соединений, например, соли и снега, что позволило ему выяснить, что присутствие соли в два раза изменяет показания термометра¹⁵.

Таким образом, важное практическое значение прибору придал именно Санторио, а вот Галилей не смог оценить его в полной мере. Любопытно сохранившееся письмо Галилею от Санторио после выхода «De Medicina statica», в котором последний, закончив рассуждать о принципах и важности своего исследования, резко подчёркивает, что друзья Галилея прекрасно

¹³ Major R.H. Santorio Santorio // Annals of Medical History, New York. 1938. Vol. 10. № 5. P. 376-377.

¹⁴ Ibid. P. 373.

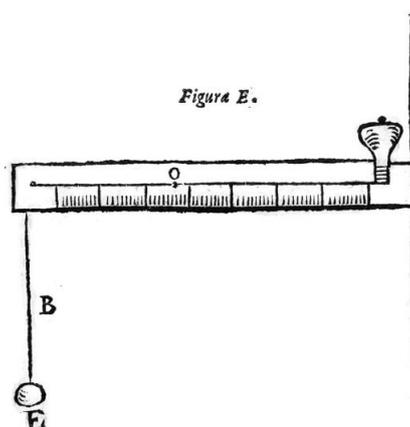
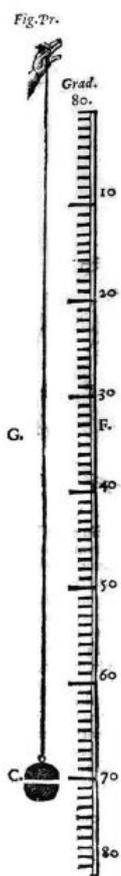
¹⁵ Barry J., Bigotti F. Op. cit. P. 36.

осведомлены об экспериментах Санторио, продолжавшихся на протяжении 25 лет и включавших более 10000 участников (в том числе и самого Галилея). Тем самым он, видимо, подчёркивал, что Галилей не мог претендовать на результаты его исследований – в том числе, на изобретение термометра¹⁶.

Пульсилогиум

Пульсилогиум не был измерительным прибором собственно частот – это был скорее прибор-способ измерения частоты пульса в размерности длины маятника с такой же частотой колебаний¹⁷. В простейшем из вариантов прибора, подвесив свинцовый шар над градуированной шкалой, врач должен

был просто синхронизировать качание маятника с частотой пульса, принять к сведению результат и впоследствии сравнить его с предыдущими записями. В слегка улучшенной версии того же устройства такое же измерение проводилось с помощью горизонтальной шкалы, на одном конце которой сужающийся книзу стержень управлял движением льняной нити с шариком на конце¹⁸.



¹⁶ Barry J., Bigotti F. Op. cit. P. 32.

¹⁷ Жмуркин В.П., Чалова В.В. Указ. соч. С. 60.

¹⁸ Bigotti F., Taylor D., Welsman J. Recreating the Pulsilogium of Santorio: Outlines for a Historically-Engaged Endeavour // Bulletin - Scientific Instrument Society. 2017. № 5. P. 31.

Приоритет этого изобретения также оспаривался Галилеем, однако недавно исследованные документы показывают, что Санторио создал свой прибор ещё до того, как Галилей впервые описал эксперименты с маятником (к тому же, как и в случае с термометром, не увенчавшиеся сопоставимым по практичности результатом)¹⁹.

Используя маятники разной длины в качестве хронометров, Санторио значительно увеличил точность измерений пульса.

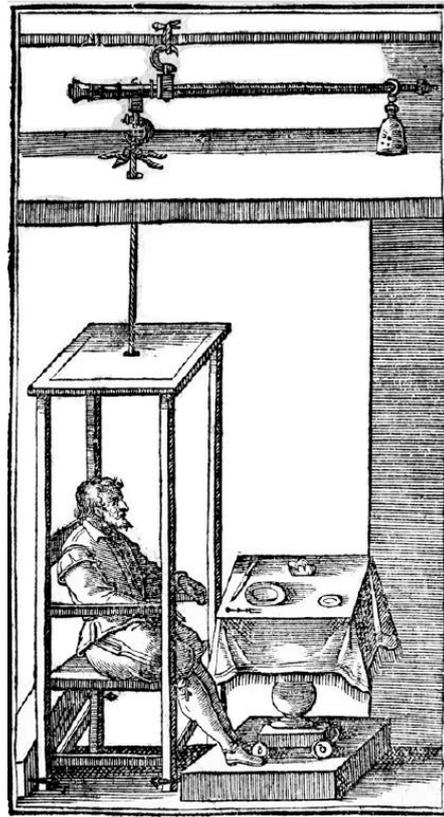
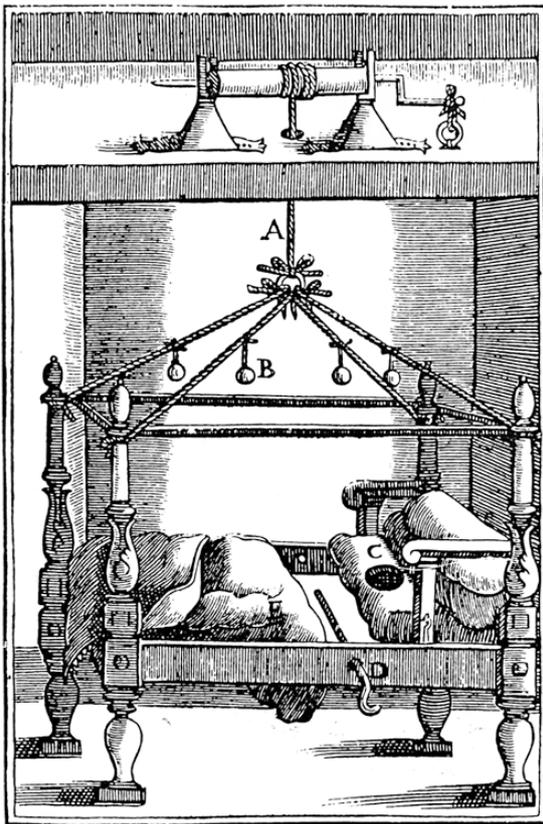
Кресло для взвешивания и «кабинет-весы»

Главным измерительным прибором в эксперименте Санторио были весы. Учёный сконструировал специальные, подвешенные к крюку на потолке, рычажные весы с неравной длиной плеч; в конце длинного плеча был противовес, а на коротком плече висела кабина-кресло, сдвигавшаяся при помещении в нее взвешиваемого объекта пропорционально его весу, определяемому с помощью шкалы.

Впоследствии, используя огромный груз-противовес, Санторио построил целую платформу-кабинет, поддерживавшую стул, кровать и рабочий стол – "кабинет-весы". Они позволяли изучать динамику массы тела Санторио в процессе всей его естественной деятельности и при намеренных (экспериментальных) ограничениях потребления²⁰.

¹⁹ Barry J., Bigotti F. Op. cit. P. 28.

²⁰ Жмуркин В.П., Чалова В.В. Указ. соч. С. 60.



Результаты эксперимента

На протяжении 25-30 лет Санторио «спал, ел, пил, работал и занимался любовью в хитром изобретении взвешивания», регистрируя ежедневно, насколько изменялся его вес, а также отмечая температуру тела и частоту пульса. Он сделал вывод о том, что «невидимый пот» действительно существует, по массе превышает все видимые выделения, причем, по сравнению с последними, его масса наиболее изменчива²¹.

Конечно, вкладом в науку являлся вовсе не «невидимый пот». Ценным было другое – то, что в своём эксперименте Санторио, во-первых, сместил фокус на оценку единого, фундаментального, поддающегося количественной оценке процесса метаболизма, отойдя от практики единичных субъективных наблюдений. Во-вторых, в процессе он изобрел несколько приборов, весьма новаторских и сравнительно точных для своего времени. В-третьих, он открыл

²¹ Жмуркин В.П., Чалова В.В. Указ. соч. С. 61.

дорогу многомерному анализу в области медицины, тщательно фиксируя в таблицах показания сразу нескольких параметров и учитывая их во всей совокупности²². В-четвёртых, это был первый, осуществлённый практикующим врачом, целевой медицинский эксперимент на человеке с ориентацией на использование его результатов непосредственно во врачебной практике²³.

Работы Санторио установили принцип того, что во всех природных телах качественные изменения постоянно и непременно связаны с количественными. Учитывая ту роль, которую человеческое тело всё ещё играло в понимании мира природы в начале XVII в., трактат «De Medicina statica» оказал большое влияние на развитие экспериментальных наук, особенно химии, в области которой он помог установить принцип сохранения массы вещества²⁴. В медицине же трактат пользовался широкой популярностью на протяжении XVII-XVIII вв. и был переведён на все основные европейские языки²⁵. Видимо, это во многом было связано с тем, что Санторио рассматривал человеческий организм с механистических позиций, что стало актуальным во второй половине XVIII в., в расцвет картезианства.

Работа Санторио представляет собой интересный эпизод в рамках научной революции XVII в. – с точки зрения общей физиологии или анатомии его вклад не столь значителен по сравнению с Гарвеем или Везалием, чьи фамилии широко известны. Однако с точки зрения методологии и эпистемологии Санторио можно назвать ярким представителем своей эпохи, обозначившим переход к объективному количественному измерению в медицине.

²² Barry J., Bigotti F. Op. cit. P. 38.

²³ Жмуркин В.П., Чалова В.В. Указ. соч. С. 61.

²⁴ Barry J., Bigotti F. Op. cit. P. 18.

²⁵ Жмуркин В.П., Чалова В.В. Указ. соч. С. 61.

Список литературы

1. Жмуркин В.П., Чалова В.В. Санторио и первая научная революция XVII века // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2015. № 23 (6). С. 57-64.
2. Barry J., Bigotti F. Santorio Santori and the Emergence of Quantified Medicine, 1614-1790: Corpuscularianism, Technology and Experimentation - Palgrave Studies in Medieval and Early Modern Medicine. Palgrave Studies in Medieval and Early Modern Medicine. Cham: Palgrave Macmillan-Springer, 2022.
3. Bigotti F., Taylor D., Welsman J. Recreating the Pulsilogium of Santorio: Outlines for a Historically-Engaged Endeavour // Bulletin - Scientific Instrument Society. 2017. № 5. P. 30-35.
4. Eknayan G. Santorio Sanctorius (1561-1636) – founding father of metabolic balance studies // American journal of nephrology. 1999. № 19 (2). P. 226-33.
5. Major R.H. Santorio Santorio // Annals of Medical History, New York. 1938. Vol. 10. № 5. P. 369-381.