

ARTÍCULO ORIGINAL

John Snow (1813-1858). Pionero de la anestesiología y de la epidemiología

John Snow (1813-1858). Pioneer of anaesthesiology and epidemiology

Fernando Gilsanz*, Emilia Guasch**, Ricardo Navarro Suay***

fgilsanz.hulp@salud.madrid.org

RESUMEN

Es una obligación científica destacar la figura de John Snow (1813-1858) en la ciencia del siglo XIX. Snow fue un pionero de la anestesiología asentada en las ciencias básicas y también pionero de la epidemiología. Sus investigaciones en fisiología respiratoria, química de los anestésicos inhalatorios, medicina clínica, tecnología y salud pública le permitieron ser el anestesiólogo más importante de la época victoriana. Describió las etapas de la anestesia inhalatoria con éter y cloroformo, diseñó vaporizadores de arrastre, estudió la morbilidad y mortalidad anestésica, analizó las técnicas de reanimación, señaló la implicación del agua contaminada en la transmisión del cólera. John Snow es considerado un investigador fundamental para la instauración de dos especialidades la anestesia y la salud pública. Su actividad científica se refleja en las múltiples publicaciones que realizó y en sus aportaciones en las sociedades científicas londinenses. Su actividad asistencial se afianzó con la anestesia a la Reina Victoria para aliviar los dolores del trabajo de parto, que constituyó un hito histórico en la analgesia/anestesia obstétrica.

PALABRAS CLAVE: John Snow. Inhalador de éter y cloroformo. Estudios de mortalidad. Cólera.

ABSTRACT

It is a scientific duty to highlight the career of John Snow (1813-1858) in XIX century science. Snow was a pioneer in the development of anaesthesiology based on basic sciences and in the establishment of epidemiology. His research on respiratory physiology, chemistry of inhalation agents, clinical medicine, technology and public health led him to be the most important anaesthesiologist of the Victorian era. He described the stages of anaesthesia with ether and chloroform, he designed draw-over vaporizers, he analysed the mortality and morbidity related to anaesthesia and the reanimation techniques used. He showed that contaminated water was an important factor in the spread of cholera. John Snow research was crucial to the establishment of two medical specialities anaesthesiology and public health. His scientific activity is reflected in the articles he published and with his dissertations in scientific societies. His clinical work strengthened with his

* Catedrático de Anestesia Reanimación. Profesor Emérito. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Madrid. Académico de la Real Academia Nacional de Medicina de España. Académico de la Real Academia de Doctores de España.

** Jefe de Sección de Anestesia, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Hospital Universitario La Paz/Carlos III/Cantoblanco. Madrid.

*** Teniente Coronel Médico. Servicio de Anestesiología y Reanimación. Hospital Central de la Defensa "Gómez Ulla". Madrid.

involvement in the anaesthesia to Queen Victoria to abolish pain during labour. That was a crucial point in the history of obstetric anaesthesia/analgesia.

KEYWORDS: John Snow. Inhaler of ether and chloroform. Mortality research. Cholera.

1.- INTRODUCCIÓN

John Snow está considerado como el primer y más importante anestesiólogo de la época Victoriana, estableció las bases de la administración científica y segura de la anestesia, y es también un pionero de la epidemiología. Demostró que el cólera se transmitía por el agua contaminada en una época en la que los conocimientos de microbiología eran escasos. (1). Snow es un claro exponente de una anestesiología basada en principios científicos e innovación tecnológica, que está siendo recordada coincidiendo con la pandemia por COVID-19. (2)

Aunque Rosalind Stanwell-Smith miembro destacado de la “*John Snow Society*” fuese poco afortunada en la reseña bibliográfica del libro: “*Cholera, Chloroform, and the Science of Medicine: A Life of John Snow*”, al afirmar que John Snow era un cascarrabias y que sus aportaciones no habían tenido el reconocimiento deseado, es evidente que los que le conocieron, por ejemplo, el obstetra Sir Charles Locock (1799-1875) en 1859 en su disertación como Presidente de la “*Royal Medical and Chirurgical Society*” se pronunciaron de manera completamente diferente en lo referente a los aspectos humanos: “*Snow was recognized everywhere as a remarkably modest and unassuming man, strictly honorable, of a thoroughly amiable disposition, and few have been more regretted by all who had the pleasure of knowing him*”. Asimismo, las contribuciones científicas de John Snow fueron reconocidas en sus años de ejercicio profesional y en la actualidad. Es uno de los anestesiólogos evocados en el “escudo de armas” (*coat of arms*) del “*Royal College of Anaesthetists*” de Reino Unido, y existe un premio: “*John Snow Silver Medal*” y una “*Memorial Lecture*” en su honor. (3-6).

En este artículo vamos a exponer las contribuciones más importantes de John Snow: el diseño de vaporizadores, la importancia de la temperatura en la vaporización, la anestesia obstétrica, el estudio de la mortalidad relacionada con el cloroformo, sus estudios epidemiológicos del cólera. Además, describiremos las evocaciones en su honor en el ornato urbano.

2.- BIOGRAFÍA

John Snow nació en York, el 15 de marzo de 1813. Era el mayor de nueve hermanos, hijos de William y Francis Snow, granjeros de profesión, sin demasiados recursos económicos. El Reverendo G. Brown bautizó a John Snow en la iglesia “*All Saints Church*”, ubicada en la “*North Street*” en *Micklegate Ward*. La palabra “*gate*” era el nombre en danés medieval de calle y una evocación cultural de la influencia de las invasiones escandinavas del siglo IX. York era una ciudad romana con muralla y después fue la capital del norte de Inglaterra por su situación entre dos ríos el *Ouse* y el *Swale*. Durante la infancia de Snow, York era una ciudad insalubre. El agua para el uso público estaba contaminada por los desperdicios del

mercado, pozos negros, estercoleros, cementerios, etc. Ello puede explicar el interés posterior de Snow por disponer de agua potable en las poblaciones británicas. (7-9)

Inició sus estudios de medicina a los catorce años de edad, en 1827, en Newcastle upon Tyne, como aprendiz de Mr. William Hardcastle, cirujano-boticario (*surgeon-apothecary*). Trabajó en el “*Newcastle General Infirmary*” y se involucró en la primera epidemia de cólera que apareció en *Killingworth Colliery* en 1831-32. El 7 de diciembre de 1831 se declaró la primera epidemia de cólera asiático en Newcastle. En los primeros meses de 1832 la ciudad minera de *Killingworth Colliery* quedó infectada y John Snow como aprendiz de cirujano-boticario asistió a algunos infectados. En 1833, abandona Newcastle y se desplaza a *Burnop Field*, población cercana a Newcastle, para ejercer como asistente de Mr. Watson. Posteriormente practicó en *Pateley Bridge*, en el condado de *Yorkshire*, en la consulta de Mr. Joseph Warburton. Poco tiempo después de la epidemia de cólera, cirujanos y médicos de Newcastle fundaron una escuela de medicina, “*Medical School*”, en 1832. John Snow fue uno de los ocho estudiantes que se matricularon, tenía cinco años de experiencia como cirujano-boticario y sabía latín y griego. (8).

En 1836, Snow se desplazó inicialmente a Liverpool a solicitar ayuda económica de su tío Charles Empson para poder matricularse en la universidad y obtener el título de “*Doctor*”. Después caminando 400 millas llegó a Londres, para asistir a las clases que se impartían en la “*Hunterian School of Anatomy*”, en “*Great Windmill Street*”, número 16. El coste de la matrícula era 34 libras. Esta prestigiosa institución fue fundada, en 1769, por William Hunter (1718-1784), hermano mayor de John Hunter (1728-1792). También estudió en el “*Westminster Hospital*”. Snow durante su formación médica quedó cautivado por la asistencia a las urgencias médicas y por la obstetricia. En esa época era muy frecuente la realización de necropsias de los fallecidos, en lo que se denominaban “*dead rooms*”. Los cadáveres eran embalsamados con arsénico para la autopsia. Snow demostró que la inhalación de los vapores del arsénico era la causa del malestar y desfallecimientos que sufrían los estudiantes en esta sala. Con la publicación de sus suposiciones, se modificó la preparación de los cadáveres para las autopsias y se prohibió la venta de velas con arsénico. Estas velas con arsénico emitían una luz más brillante que las normales, pero también se podía inhalar vapores de arsénico con su uso. (4) (7-9)

En mayo de 1838, fue elegido miembro del “*Royal College of Surgeons of England*” (MRCS) y aprobó los exámenes del “*Apothecaries Hall*”, siendo nombrado Licenciado Boticario (LSA) en octubre de 1838 (*Licentiate of the Society of Apothecaries*), a los 25 años. En 1844, obtiene su MD, en Londres, sabiendo además latín, francés, filosofía y lógica. En junio de 1850, superó los exámenes y fue elegido miembro del “*Royal College of Physicians of London*” (LRCP). Fue nombrado “*Lecturer*”, profesor, de medicina forense en “*Aldersgate School of Medicine*” desde 1844 a 1849, año en que se cerró esta institución. (7-9)

Durante su residencia en Londres, su domicilio inicial era en “*Batemans Buildings*” en el Soho, en la calle “*Batemans Street*” número 11. Posteriormente vivió y abrió consulta de cirujano y médico general en el número 54 de “*Frith Street*”, donde como veremos en el apartado correspondiente, se le evoca con una placa conmemorativa en su memoria. En esta calle en el centro de Londres residían unos 450 habitantes. Finalmente, en 1852, trasladó su residencia al número 18 de “*Sackville Street*”, donde residió el resto de su vida. (8)

Snow no gozaba de buena salud, padeció episodios de tisis y nefritis. Esta última enfermedad fue tratada por Richard Bright (1789-1858). Snow fue un vegetariano y partidario de la templanza. Es una ironía que un pub de Londres lleve su nombre en su honor cuando Snow era un abstemio. En 1835 había firmado un juramento de abstinencia. Solo bebía agua, y si era posible destilada. (7-9)

John Snow falleció, el día 11 de junio de 1885, a los 45 años por un accidente cerebrovascular agudo. Se ha especulado si el fallecimiento de John Snow fue debido a los efectos indeseables de los inhalatorios sobre el riñón, hígado y sistema nervioso central que había utilizado durante años. (10).

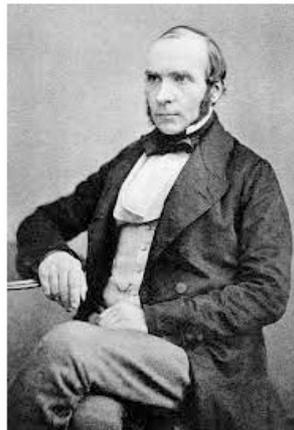


Figura 1 - John Snow (1813-1858)

3.-EJERCICIO PROFESIONAL

Snow ejerció durante un cierto periodo de tiempo la medicina general a pie de cama del enfermo, y dispuso de un laboratorio en su domicilio para la experimentación en animales. Era un firme partidario de la investigación clínica y en ciencias básicas. Realizó valoraciones del estado físico preoperatorio, administró los fármacos anestésicos con seguridad y analizó las consecuencias, la morbilidad y mortalidad de su administración. (11)

Su labor asistencial como anestesiólogo la llevó a cabo inicialmente en el hospital de día del “*St. George’s Hospital*”, donde sus primeras anestесias fueron para extracciones dentales. En 1847 obtuvo un nombramiento para realizar anestесias en los pacientes ingresados. Con el tiempo, se convirtió en el anestesiólogo de más renombre en Londres. Anestesió con los famosos cirujanos Robert Liston (1794-1847) en el “*University College Hospital*” y con Sir William Fergusson (1808-1877) en el “*Kings College Hospital*”. Anestesió a pacientes obstétricas y enfermos para tratamientos quirúrgicos de hemorroides, fistulas anales, labio leporino, extracciones dentales, cirugía de la mandíbula, etc. (4)

Snow inicialmente utilizó el éter, pero después se decantó por el cloroformo como anestésico de elección en los pacientes adultos, siguiendo lo enunciado por James Young Simpson (1811-1870), Profesor de Obstetricia en la Universidad de Edimburgo. John Snow realizó más de 4000 anestесias con cloroformo con una única posible defunción achacable al fármaco. Snow, durante los últimos diez años de vida realizó unas 450 anestесias anuales y nunca, sus ingresos anuales excedieron las 1000 libras. (4) (7-9)

Un hito histórico fue cuando anestesió a la Reina Victoria (1819-1901) para el nacimiento, en 1853, de su octavo hijo el Príncipe Leopold Georg Duncan Albert (1853-1884), posteriormente Duque de Albany y que falleció de hemofilia a los 31 años. Snow fue requerido en palacio por Sir James Clark el día 7 de abril de 1853. Años más tarde, en 1857, volvió a anestesiarse a la Reina Victoria para el nacimiento de la Princesa Beatriz (1857-1944) el día 14 de abril. (12)

Snow no siguió al pie de la letra las recomendaciones de James Young Simpson: iniciar la anestesia al finalizar el primer periodo del parto, administrarla durante los dolores y profundizarla a medida que avanza el segundo periodo.

John Snow, Edward William Murphy (1802-1877), Profesor de Obstetricia (*Midwifery*) en el “*University College and Hospital*” de Londres, y Edward Rigby (1804-1860) obstetra del “*Lying-In Hospital*” en Lambeth, reseñaron que no era necesario ni deseable alcanzar la inconsciencia de la parturienta para abolir los dolores de trabajo de parto. John Snow escribe en su libro, editado en 1858: “*when the practice of inhalation in midwifery was first introduced by Dr Simpson, he very naturally adopted the plan which is usually followed in surgical operations, making the patient unconscious at once, and keeping her so to the end of her labour. It was soon found however, by other practitioners that this is not necessary: an indeed it would not be safe in protracted cases. Dr Murphy and Dr Rigby were, I believe, amongst the first to state that relief of pain may be afforded in obstetric cases without removing the consciousness of the patient. And I soon observed the same circumstance*”. “*Some persons indeed, have alleged that the pain of labour can always be prevented, without making the patient unconscious of surrounding objects; whilst others have asserted that no relief can*

be afforded unless unconsciousness is induced. But both these opinions are directly opposed to experience. There are comparatively few cases in which the suffering can be prevented throughout the labour without interfering with consciousness, although there are very many cases in which it can be in this way prevented in the early part of labour. This difference depends, in some measure, on the constitution of the patient, but chiefly on the severity of the pain to be prevented". (13-14)

Snow alivió los dolores del trabajo de parto de la Reina Victoria de Gran Bretaña, al solicitarlo la propia gestante, *"We are going to have this baby, and We are going to have chloroform"*. Este hito histórico se recuerda como "La anestesia de la Reina" (*Anestésie á la Reine*). Snow empleó cloroformo de manera intermitente durante 53 minutos con un pañuelo y con una dosis total de 15-grain (equivalente a 0.9 ml de cloroformo). Las matronas que presenciaron el parto, Mrs. Lilly y Mrs. Innocent, quedaron impresionadas de la eficacia de la anestesia. Fue un episodio médico muy criticado, con editoriales en la revista *"The Lancet"*, cuestionando el empleo y el riesgo de someter a la máxima autoridad gubernamental a los efectos indeseables de la anestesia (cloroformo). Thomas Wakley, editor de *"The Lancet"*, escribió: *"an agent which has unquestionably caused instantaneous death in a considerable number of cases"*. La Reina Victoria zanjó la discusión al afirmar: *"Doctor Snow gave that blessed chloroform and the effect was soothing, quieting and delightful beyond measure"*. En 1856 recibió el título de "Sir" después de la anestesia de la reina. Su *"coat of arms"* dice *"Victory over Pain"*. Este hecho, ayudó a desterrar el miedo a la analgesia del trabajo de parto. En 1857 Snow anestesió con cloroformo de nuevo a la Reina Victoria para el nacimiento de su hija Beatriz, poniendo punto final a este debate. El 20 de octubre de 1853, Snow anestesió con cloroformo a la hija del Arzobispo de Canterbury, lo que facilitó la aceptación de la anestesia y desterró los prejuicios religiosos de la Iglesia Calvinista. Enunció la importancia de anestesiar la segunda fase del trabajo de parto, para abolir el dolor del mismo. (12) (15)

El *"Welcome Institute for History of Medicine"* en 1995, con una introducción de Richard Hancock Ellis (1937-1995), uno de los fundadores de la "Sociedad de Historia de la Anestesia" en 1986, ha editado tres de los libros donde John Snow anotaba las anestесias que realizaba con cloroformo de 1848 a 1858. Estos documentos, propiedad de la biblioteca del *"Royal College of Physicians"*, son ejemplo de la importancia de la gráfica y las anotaciones durante los actos anestésicos. (16)

En estos textos, se refiere el uso de tintura de escopolamina, (hioscina), como anticolinérgico, describiendo además los peligros de la posición sentada en anestesia y el síncope vaso-vagal. Snow insiste en la importancia del registro por escrito de lo que observaba, describió muchos síntomas y signos. En 1848, en un acto anestésico a Mrs. Brooks escribió: *"the pulse was pretty good"*. El 1 de noviembre del mismo año en una

anestesia de un neonato señaló: “*The pulsations of the cord were distinct, but strong and slow. Dashing cold water on the child sometimes caused it to breathe a little sooner, and its lips were black and limbs relaxed. The cord pulsated as far as it was exposed from the vagina – and a little before the placenta was delivered I compressed the cord with my finger and thumb and immediately the breathing became nearly as frequent as natural. When the pressure was removed for a short time the breathing was diminished, but on tying the cord, it improved and the child was soon pretty well*”. (16-18)

Describió también eventos isquémicos debidos a la hemorragia quirúrgica. También están reflejadas las descripciones de los aparatos, técnicas de reanimación en adultos y recién nacidos y las reuniones a las que asistió.

4.-PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

John Snow nos ha dejado una gran variedad de publicaciones, que reflejan su interés por la ciencia médica. Sus artículos, las ponencias en las sociedades científicas y los libros que escribió son innovadores y originales. Sus aportaciones demuestran su tesón y un conocimiento de la metodología, incluso con aportaciones matemáticas y representaciones gráficas de los datos que conviene resaltar.

Snow fue un miembro destacado de la “*Westminster Medical Society*”, que en 1849 se denominaría “*Medical Society of London*”. En esta institución científica Snow presentó y discutió semanalmente algunas de sus observaciones y casos clínicos.

Las cuatro primeras publicaciones de Snow eran cartas al editor de las revistas “*The Lancet*” y “*London Medical Gazette*”. Uno de sus primeros artículos originales es: “*On asphyxia, and on the resuscitation of still born children*”, publicado en 1841. (19-23)

Inicialmente se interesó por el estudio de la fisiología respiratoria, en concreto de la asfixia y las técnicas de reanimación. Entre 1837 y 1846 publicó casos clínicos al respecto, describiendo un trocar para realizar toracentesis. En 1849, utilizó un catéter y ventilación con presión positiva intermitente para la reanimación de un recién nacido, y agua fría en 1848 con el mismo objetivo. Estudió la fisiología de la microcirculación, los capilares. (16) (23)

Son muy interesantes sus investigaciones sobre los efectos patológicos de la atmósfera contaminada con carbónico y con bajas concentraciones de oxígeno: “*On the pathological effects of atmospheres vitiated by carbonic acid gas, and by a diminution of the due proportion of oxygen*”. En estos experimentos primero disminuye la concentración de oxígeno y observa los efectos, luego analiza los efectos del anhídrido carbónico conservando y disminuyendo

la concentración de oxígeno. Concluyó: *“The amount of oxygen cannot be reduced by any notable amount without danger”*. (24)

1-Anestesia Inhalatoria.

En el camino de Snow hacia su especialización como anestesiólogo hay documentos que demuestran que había investigado en sí mismo los efectos del éter, cloroformo, nitrato de etilo, disulfuro de carbono, benceno, bromoformo, bromuro de etilo, dicloroetano y amileno. Estos auto-experimentos los realizó durante diez años, desde 1845 a 1855. En uno de los auto-experimentos usó en 1850 un circuito de reinhalación y demostró que se podía prolongar el tiempo de anestesia por la reinhalación del cloroformo en el aire espirado. Con este mismo circuito, que tenía potasa cáustica, intentó medir la producción de dióxido de carbono durante la anestesia. Observó que la producción era menor de lo esperado, y dedujo que la anestesia tenía un efecto depresor en el metabolismo. (25-26)

En 1847, publicó: *“On the Inhalation of Vapour of Ether in Surgical Operations”* y posteriormente una serie de artículos sobre narcosis. Expuso la primera descripción científica sobre la anestesia clínica con éter, exponiendo las cinco fases de la narcosis y las propiedades físicas y farmacodinámicas del éter. *“In the first degree of etherisation I shall include the various changes of feeling that a person may experience, whilst he still retains a correct consciousness ...and a capacity to direct his voluntary movements”*, *“In the second degree, mental functions may be exercised, and voluntary actions performed, but in a disordered matter”*, *“In the third degree, there is no evidence of any mental function being exercised, and consequently no voluntary motions occur; but muscular contractions, in addition to those concerned in respirations, may sometimes take place”*. En lo referente a las fases de la eterización, las tres primeras eran de anestesia superficial, la cuarta correspondería a la anestesia quirúrgica y en la quinta fase se observarían modificaciones de la respiración pudiendo llegar a la apnea. (27-31)

John Snow aportó con su rigor metodológico unas excelentes guías de administración del éter y del cloroformo, en las que se detallan la tecnología de los inhaladores y los principios físico-químicos en que se fundamentaba para su construcción.

En los inicios de la anestesia los inhaladores empleados por los predecesores de John Snow eran poco fiables, es decir, no dosificaban con exactitud la dosis administrada. Desafortunadamente no se conservan en la actualidad todos los inhaladores diseñados por Snow, pero disponemos de los textos de él, que describen las modificaciones que realizó para mejorar su eficacia. Probablemente solo se comercializó el modelo Mark IV, que presentó en 1847. (32)

Los principios básicos en los que se basó para el diseño de los inhaladores eran:

- El flujo de aire movilizado por el enfermo no debía estar obstaculizado.
- El material empleado debería ser metálico, un buen conductor del calor.
- El uso de esponjas, utilizadas por sus predecesores, aumentaban la resistencia a la ventilación. (32)

El primer inhalador diseñado por John Snow, el Mark I, fue presentado en la “*Westminster Medical Society*” el 23 de enero de 1847. Presentaba como particularidad el utilizar un recorrido en espiral para el aire fresco. El aire fresco, antes de entrar en la cámara de vaporización, tenía que rodear completamente el tambor. El tambor se podía introducir en un baño de agua caliente. El Mark II se presentó el 12 de marzo del mismo año. Era muy parecido al Mark I, Snow solo modificó la disposición del conducto de aire fresco externo y añadió un regulador a la salida de la cámara de vaporización para permitir variar la mezcla. El Mark III fue presentado el 3 de abril de 1847, siendo una versión portátil del Mark II. Snow modificó para ello las válvulas y el grifo. En septiembre de 1847, Snow describe el Mark IV. Es decir que en un periodo de tiempo de aproximadamente siete meses diseño un vaporizador que ajustaba la dosis y aumentaba la seguridad. El objetivo principal del diseño era la posibilidad de controlar la concentración del inhalatorio al controlar la temperatura de la cámara de vaporización. Los inhaladores previos al de Snow consistían en un recipiente de cristal con una esponja que facilitaba la evaporación del éter. (32) Figura 2.

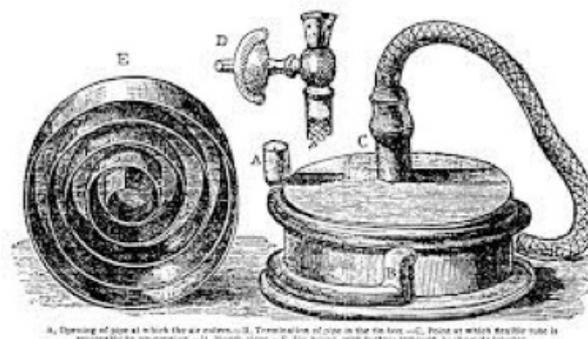


Figura 2 – Inhalador de éter de John Snow (1847)

Snow modificó la mascarilla diseñada inicialmente por Francis Sibson (1816-1876), médico del Hospital General de Nottingham y del *St Mary's* de Londres, utilizando una delgada hoja de plomo cubierta con cuero por fuera y con pana por dentro, y fijada con rosca a la que se acoplaba la tubuladura que viene del inhalador. La mascarilla facial tiene una válvula espiratoria que se puede abrir y permitir la entrada y salida de aire. (27)

El inhalador desarrollado por Snow, Mark IV, era preciso que tuviese una tubuladura, o conducto de aire fresco, de tres pies de longitud (0,91 m) y un diámetro más ancho que el de la tráquea. Recomendaba un diámetro interno de la tubuladura de tres cuartos de una pulgada (19,05 mm) para evitar resistencias a la respiración. Esta tubuladura se conectaba a la mascarilla.

El inhalador, consistía en una cámara de vaporización con forma de un tambor estrecho, con una espiral de cobre plateado sumergida en un baño rectangular de hojalata o cobre que contiene agua caliente. Ello permitía la vaporización de una o dos onzas de éter en vapor sin excesiva disminución de la temperatura (una onza equivale a 28,4 ml). Las dimensiones de la cámara eran 150 mm de diámetro y 35 mm de profundidad. Estas dimensiones de la cámara permitían un adecuado contacto del aire con el éter y una vaporización por arrastre idónea. La espiral metálica tiene cinco vueltas, y está soldada al techo de la cámara con una brecha de un sexto de pulgada del suelo de la cámara (1,5 mm). Snow consideró que esta distancia era fundamental para una dosificación adecuada del éter y permitía que hubiera una capa de aire por encima del éter y evitaría el burbujeo del éter con una inspiración profunda. Snow escribe: *“when an inspiration is taken, the air, having entered by this tube, which is five-eighths of an inch in internal diameter, passes round four times on the surface of the ether and becomes saturated with its vapour...”*.

La cámara de forma de tambor tenía dos orificios, uno central y otro periférico. Este último disponía de una entrada de rosca para un tubo metálico de 155 mm de longitud, para prevenir la evaporización y tiene un dispositivo para el llenado del éter de la cámara de vaporización. Snow escribe al respecto: *“it effects this object in a more simple manner than the valve would and offers less resistance than the most delicately balanced valve”*. El central es donde se conecta la tubuladura de la mascarilla facial. (33-39).

Con una inspiración entraría aire por el tubo periférico metálico, a través de la espiral en contacto con el éter. La espiración se producía por la válvula de la mascarilla. Es un vaporizador de arrastre. Figura 3.

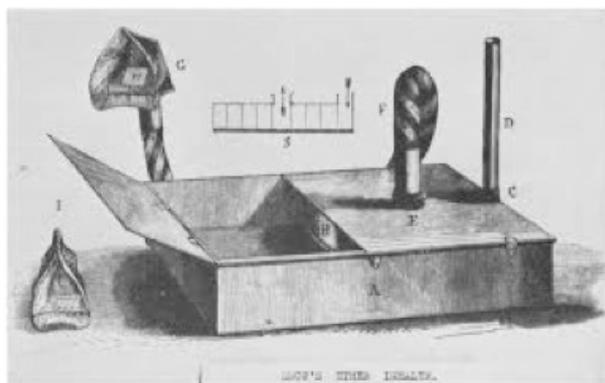


Figura 3 – Inhalador de éter de John Snow

Snow anotó en el texto que los artesanos que fabricaron los inhaladores eran Mr. Ferguson, Mr. Coxeter, y que no lo patentó; era un hombre generoso: *“there is no restriction respecting the making of it”*. (38)

El 12 de febrero de 1848, John Snow presentó un inhalador para el cloroformo. Contaba con un baño externo de agua caliente, que rodeaba la cámara de vaporización. El aire penetraba por unos orificios en la parte superior del inhalador y circulaba entre dos cilindros internos y salía hacía el conducto inspiratorio. La mascarilla facial era similar a la del Mark IV con su válvula espiratoria. Fue fabricado por las firmas Maw & Sons, Weiss o Lytch. (33-39) Figura 4.



Figura 4 – Inhalador con mascarilla facial de cloroformo (1848)

La réplica del inhalador de éter de Snow que podemos ver en la colección de Charles King, en la *“Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland”*, fue fabricada por J. Hawkes, en 1950. Este artesano fue incapaz de seguir las instrucciones de Snow y no pudo soldar el deflector espiral en la parte superior de la cámara circular de eterización a una altura del suelo de la cámara de un sexto de una pulgada (1,5 mm). En el de la colección Charles King, Hawkes soldó la espiral arriba y en el suelo de la cámara, por lo tanto, este vaporizador no funciona adecuadamente. (38).

2-Estudios de mortalidad.

Snow estudió la mortalidad relacionada con la anestesia. Inicialmente las acaecidas en marzo de 1847 en una mujer joven en Grantham, Lincs, y en un hombre de 52 años en el Hospital de Essex y Colchester. Snow revisó exhaustivamente el fallecimiento de la niña de 15 años Hannah Greener en Winlay, población próxima a Newcastle, que ocurrió durante la

administración de cloroformo para un procedimiento menor, realizado por el Dr. Meggison el día 28 de enero de 1848. (40-41)

El 31 de marzo de 1849, presentó en la “*Westminster Medical Society*” la ponencia “*On the fatal cases of inhalation of chloroform*”. Al inicio de su disertación comparó las potencias anestésicas del éter y del cloroformo. Concluyó que el cloroformo es, por lo menos, tres veces más potente que el éter. En experimentos en gatos y conejos resaltó que los efectos del cloroformo sobre el centro respiratorio son menores que los necesarios para abolir las funciones del corazón: “*This persistence of heart’s action, does not arise from any incapacity of chloroform to paralyze it, but from the circumstance that the sensibility of that part of the nervous system on which the motions of respiration depend, is abolished by somewhat smaller quantity of the narcotic than is requisite to suspend the action of the heart*”. Es por ello, que continúa oyendo latidos cardiacos, aunque el animal ha dejado de respirar. Snow comentó en el artículo cada uno de los incidentes anestésicos comunicados en el mundo con cloroformo. (41-44) Snow comprobó, en una preparación de corazón de rana, la irritabilidad del cloroformo: “*can be arrested by an amount of chloroform somewhat greater than suffices to suspend the respiration*”. (45) Figura 5.

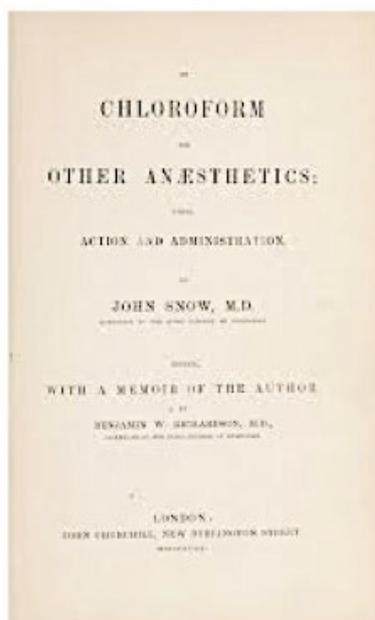


Figura 5 – On Chloroform and other anaesthetics (1858)

Snow consideró al cloroformo un anestésico seguro y al igual que con el éter, la conveniencia de emplear un inhalador.

En total, Snow analizó cincuenta defunciones achacables al cloroformo en su libro *“On Chloroform and other Anaesthetics”, de 1858*, 25 en Gales e Inglaterra, 6 en Escocia, y 19 en el resto del mundo. Probablemente, la lista es incompleta, no se publicaban en las revistas británicas las defunciones que ocurrían fuera del Reino Unido. Argumentó *“that chloroform vapour has the effect of suddenly arresting the action of the heart when it is mixed with the respired air to the extent of eight or ten percent, or upwards: and we must therefore conclude that in the fatal cases of its inhalation, the air the patients were breathing just before the accidents occurred contained this amount of vapour”*. (46).

Snow solo registró una posible defunción por el cloroformo en su serie de más de 4000 anestésias. Recomendó diluir el vapor del cloroformo y vigilar los síntomas del paciente anestesiado, monitorizar el pulso y la respiración. Insistió en no administrar concentraciones de cloroformo con aire superiores al 4%: *“The first rule, therefore, in giving chloroform is to take care that the vapour is so far diluted that it cannot cause sudden death without timely warning: and the next rule is to watch the symptoms as they arise”*. Solía anestésiar con el enfermo en posición sentada, preservando el reflejo tusígeno, si no era necesaria por el tipo de cirugía una narcosis profunda. Insistió en la conveniencia de doblar la cabeza del paciente para extraer las secreciones sanguinolentas.

Snow apercibió la importancia de observar el pulso y la respiración. Señaló que podía existir respiración, aunque no se palpase el pulso *“The fact that of the breathing continuing after the action of the heart has ceased, in some fatal cases, shows that the heart may be so paralysed as not to be readily restored by the breathing...”*. Snow escribió: *“I hold it, therefore, to be almost impossible that a death from this agent can occur in the hands of a medical man who is applying it with ordinary intelligence and attention”*. (46-57).

Snow en su última publicación *“On Chloroform and other Anaesthetics”* es interesante señalar que describió un caso de colapso cardiaco durante una anestesia con cloroformo que se reanimó con insuflación de aire boca-boca con éxito, pero no reconoció la importancia de esta técnica y recomendó las técnicas de cambios de posición hoy en desuso. Así lo describe: *“applied his mouth to that of the patient and with very strong expiration, inflated her lungs (...) I immediately heard the heart’s action recommence with very rapid and feeble strokes (...) natural breathing and pulse were soon re-established”*. Pero a continuación escribe: *“The most ready and effectual mode of performing artificial respiration is undoubtedly the postural method introduced by Dr Marshall Hall...”*. (58)

Marshall Hall en 1856 decía que era importante la posición del enfermo en la técnica de reanimación a utilizar en la parada respiratoria. En posición supina la lengua cae hacia atrás y es imposible la respiración. La posición prona es más eficaz para la inspiración. Recomendaba Hall girar el paciente un cuarto para evitar la presión del tórax del enfermo.

3-Salud Pública

Snow demostró que el cólera era causado por el consumo de aguas fecales, al comprobar que los casos de esta enfermedad se agrupaban en las zonas donde el agua consumida estaba contaminada con heces. Cartografió los pozos en el distrito de Soho, en Londres, localizando como culpable el existente en “*Broad Street*”, en 1854, en la tercera epidemia de cólera que asoló Londres. Recomendó clausurar la bomba de agua, con lo que fueron disminuyendo las personas afectadas. Las teorías de Snow fueron fundamentadas por William Budd (1811-1880). Se enfrentó a la teoría miasmática de la enfermedad. El cólera, la clamidia, y la “Muerte Negra” (*Black Death*) era causadas por un miasma, una forma nociva de “aire o efluvio maligno”. Snow sentó las bases de la metodología de la epidemiología, entrevistó a las familias de las víctimas, cartografió las defunciones y evidenció el epicentro de la epidemia. Otras aportaciones de Snow en salud pública son: “*On the adulteration of bread as a cause of rickets*” y “*On the supposed influence of offensive trades on mortality*”. (58-62) Figura 6.



Figura 6 – Cartografía epidemia de cólera em Londres (1854)

5.-HOMENAJES EN HONOR A JOHN SNOW

John Snow es uno de los anestesiólogos más recordados en el ornato urbano. Incluso un pub de Londres lleva su nombre. Existe una sociedad de amigos de John Snow y una página web del departamento de epidemiología de la Universidad de California, en su honor. Los miembros de la sociedad de amigos de John Snow tienen la obligación de ir al pub “*John Snow Public House*”, en el Soho, cada vez que van a Londres. En el primer piso hay un pequeño museo en su honor. (63-64)

En 2017, tres entidades la “*York Civic Trust*”, la “*York Medical Society*” y la “*University of York*” erigieron en York un monumento en su honor, una fuente de agua de la época victoriana sin la palanca. La palanca está colocada en el suelo. Este monumento es similar al de Londres. (65)

También, la “York Civic Trust” colocó una placa azul, en “North Street Gardens”, que está cerca de la casa donde nació John Snow. David Fraser de la “York Civic Trust” pronunció durante la inauguración: “John Snow is one of the most important people our city has ever produced – his work has had profound implications on a global scale. I do hope that when young people see this memorial as they pass by the gardens in North Street close to his birthplace, they will see John Snow as an inspiration to be followed. It really is possible for a person of ordinary background to change the world for the better”. La placa azul metálica del memorial en York, su ciudad natal dice: “John Snow (1813-1858). Pioneer of Public Health and Anaesthesia Proved that Cholera is a water-borne by removing a pump handle. Born and Lived in North Street until age 14”. (65) Figura 7.



Figura 7 – Plaza azul North Street Gardens - York

En la calle “Broadwick Street” (antes *Broad Street* hasta 1930), en el Soho hay un monumento en honor a John Snow. Consiste en una fuente de agua sin la palanca, una réplica, colocada en el mismo sitio donde estuvo la original (*Broad Street Pump*). Esta fuente causó la epidemia de cólera en agosto y septiembre de 1854. Fallecieron 600 personas por el cólera. John Snow quitó la palanca de la fuente y ayudó a finalizar la epidemia. Está enfrente del Pub que lleva su nombre. El monumento se inauguró en 1992. En 2015 por arreglos municipales se retiró y se recolocó en “Broadwick Street” en julio 2018. El suelo de granito está pintado de rojo. Una placa azul colocada por la “Royal Society of Chemistry”, en 2008, evoca el descubrimiento acaecido en ese lugar: “RSC / Advancing the Chemical Sciences. National Chemical Landmark. Dr. John Snow (1813-1858). Founding father of Epidemiology in 1854 his research linked deaths to the water pump near this site and thus determined that cholera is a water borne disease. 16 June 2008”. (65) Figura 8.



Figura 8 – Monumento inaugurado em 1992. “Broadwich Street, Soho-London”

John Snow residió en Londres, en “*Bateman Buildings*”, en el Soho, cuando era estudiante de medicina. De 1838 a 1852 vivió en “*Frith Street*”, muy cerca de “*Bateman Buildings*”. Su última residencia fue en “*18 Sackville Street*”. En “*Frith Street*”, número 54, hay una placa azul colocada por “*The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland*” en la que podemos leer: “*Dr JOHN SNOW 1813-1858. Pioneer Anaesthetist and Epidemiologist lived in a house on this site*”. (66) Figura 9.

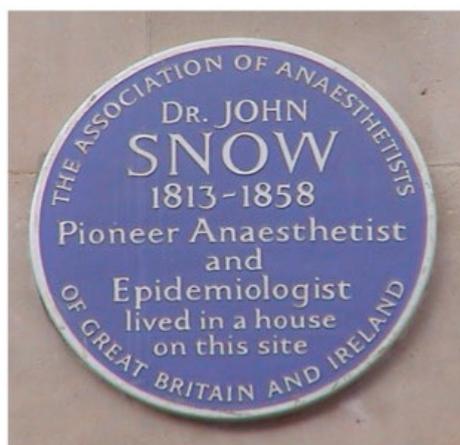


Figura 9 – Placa azul en “Frith Street, 54. London”

John Snow está enterrado en el cementerio de Brompton, (*Old Brompton Road*) en Londres. Sus amigos inicialmente erigieron la siguiente inscripción sobre su tumba: “*By his professional brethren and friends*”. La tumba fue restaurada en 1895 y en 1938 por anestesiólogos británicos y norteamericanos. El texto de 1938 dice: “*In remembrance of his great labours in science and of the excellence of his private life and character*”. El monumento

funerario inicial erigido por sus amigos tenía un error en la fecha de su nacimiento, ponía 15 de marzo de 1815 en vez de 15 de marzo de 1813.

Durante la segunda guerra mundial el monumento fue destruido durante un bombardeo. La “*Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland*” colocó una réplica del original en 1951. (65)

La historia completa de lo acaecido con este memorial a **John Snow** está reflejada en las inscripciones que podemos leer. En la actualidad el monumento de mármol tiene una vasija con relieves de amapolas y dice: “*To John Snow M.D. Born at York March 15th 1813 Died in London June 16th 1858. In remembrance of his great labours in science and of the excellence of his private life and character. This monument (with the assent of MR William Snow) has been erected over his grave by his professional brethren and friends*”. En otra peana leemos: “*Restored in 1885 by Sir Benjamin W Richardson F.R.S. and a few surviving friends*”. En el epitafio de su amigo, el anestesista Benjamin Ward Richardson (1828-1896), se leía: “*In Brompton Cemetery there was laid to rest, at the age of forty-five, John Snow (1813-1858), exemplary citizen and useful physician. He demonstrated that cholera is communicated by contaminated water; and he made the art of anaesthesia a science*”. Una tercera peana dice: “*Inscription restored in 1938 by members of the Section of Anaesthetics of the Royal Society of Medicine and Anaesthetists in the United States of America. The original memorial to John Snow was destroyed by enemy action in April 1941. This replica was erected by the Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland in September 1951*”. (65)(67) Figura 10.



Figura 10 – Cementerio Brompton, Londres. Sepultura John Snow

Comentarios finales. John Snow era un anestesiólogo que debe ser recordado en los libros de historia de la medicina por ser un pionero de la anestesiología moderna y de la epidemiología. Sus publicaciones científicas demuestran que siguió una metodología de una medicina traslacional, basada en la evidencia, con la aplicación integrada de la química, farmacología y tecnología aplicada a la anestesiología.

6.-REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gilsanz Rodríguez F. La Anestesia en el Contexto de la Medicina. Liderazgo hacia la Innovación y la Seguridad. Discurso para la recepción pública, leído el 26 de octubre de 2001. Real Academia de Medicina. Instituto de España. 2021.
2. Ortega R, Chen R. Beyond the operating room: the roles of anaesthesiologists in pandemics. *Br J Anaesth.* 2020;125(4):444-447.
3. Stanwell-Smith R. Book of the month. *J R Soc Med.* 2003;96:612-613.
4. Vinten-Johansen P, Brody H, Paneth N, Rachman S, Rip M. Cholera, Chloroform, and the Science of Medicine: A Life of John Snow. Oxford University Press. 2003.
5. Zuck D. John Snow and anaesthesia. *J R Soc Med.* 2004;97:153-154.
6. Barker G. John Snow and St George's. *J R Soc Med.* 2004;97:154.
7. Thomas K.B. John Snow, 1813-1858. *J Roy Coll Gen Practit.* 1968;16:85-94.
8. Ramsey M.A.E. John Snow, MD: Anaesthesiologist to the Queen of England and pioneer epidemiologist. *Proc Bay Univ Med Cent.* 2006;19:24-28.
9. Holzman R.S. John Snow, Epidemiologist, Scientist, and Hero. *Anesth Analg.* 2021; 133(6):1642-50.
10. Mawson A.R. The hands of John Snow: clue to his untimely death? *J Epidemiol Community Health.* 2009;63:497-499.
11. Snow J. Death from chloroform in a case of fatty degeneration of the heart. *Med Times Gaz.* 1852;5:361-362.
12. Rusham G.B., Davies N.J.H., Atkinson R.S. A Short History of Anaesthesia. The first 150 years. Butterworth Heinemann. Oxford. 1996.
13. Snow J. On Chloroform and other Anaesthetics. London: Churchill. 1858. p. 318.
14. Snow J. On the administration of Chloroform during parturition. 1853. Reprinted from the "Association Medical Journal". Disponible en Wood Library Museum. <https://www.woodlibrarymuseum.org> acceso diciembre 2021.

15. Camann W. A History of Pain Relief During Childbirth. En *The Wondrous Story of Anesthesia*. Editors. Edmond I Eger II, Lawrence J. Saidman, Rod N. Westhorpe. Springer. 2014. Pág. 847-858.
16. Ellis R.H.(ed). *The Casebooks of Dr Snow*. Wellcome Institute for the History of Medicine. 1995.
17. Leaman A. John Snow MD. His early days. *Anaesthesia*. 1984;39:803-805.
18. Shephard D.A.E. *John Snow. Anaesthetist to a Queen and Epidemiologist to a Nation*. A Biography York Point Publishing. Cornwall. Prince Edward Island. Canada. 1995.
19. Snow J. Asphyxia, and on the resuscitation of still-born children. *London Med Gaz*. 1841;29:222-227.
20. Snow J. Mechanism of respiration. *Lancet*. 1839;I:653-655.
21. Snow J. On paracentesis of the thorax. *London Med Gaz*. 1842;29:705-707.
22. Snow J. On distortions of the chest and spine in children from enlargement of the abdomen. *London Med Gaz*. 1841;28:112-116.
23. Snow J. On the circulation in the capillary blood-vessels, and on some of its connections with pathology and therapeutics. *London Med Gaz*. 1843;31:810-816.
24. Snow J. On the pathological effects of atmospheres vitiated by carbonic acid gas, and by a diminution of the proportion of oxygen. *Edinb Med Surg J*. 1846; 65(166):49-56.
25. The John Snow Archive and Research Companions: Snow Works. Disponible en <http://johnsnow.matrix.msu.edu/snowworks.phd>. Acceso enero 2022
26. Gilsanz Rodríguez F. *Auto-experimentación en Anestesia, Analgesia y Reanimación*. Canal Estrategia Editorial. Fundación Grünenthal. 2019.
27. Snow J. On the Inhalation of the Vapour of Ether in surgical operations. Contains a description of the various stages of etherisation, and a statement of the results of nearly eighty operations in which ether has been employed. London: Churchill. 1847. Disponible en <https://www.woodlibrarymuseum.org> acceso diciembre 2021.
28. Snow J. On narcotism by the inhalation of vapours. *Lond Med Gaz*. 1948;42:840-844. Reprint en *Br. J. Anaesth*. 1953; 25:53-67. 162-169. 253-267. 349-382.
29. Snow J. On the narcotism by the inhalation of vapours. *London Med Gaz*. 1948;41:50-854.
30. Snow J. On narcotism by the inhalation of vapours. The first of seven parts. From the *London Medical Gazette* for 1848. Disponible <https://www.woodlibrarymuseum.org> acceso diciembre 2021.

31. Snow J. On the inhalation of chloroform and ether. Read at the Westminster Medical Society. Jan 8, 1848. Reprinted from The Lancet. February 12th. 1848. Disponible en <https://www.woodlibrarymuseum.org> acceso diciembre 2021.
32. Villazala González R. Evolución de la tecnología de administración de anestésicos volátiles por vía inhalatoria. (1846-1914). Tesis Doctoral. Universidad De Castilla-La Mancha. 2014.
33. Snow J. Table on the quantity of vapour of ether in 100 cubic inches of air, saturated with it at various temperature. Med Times. 1847;15:325.
34. Snow J. Caution respecting the respiration of ether vapour. London Med Gaz. 1847;39:219-220.
35. Snow J. On the inhalation of chloroform and ether, with the description of an apparatus. Lancet. 1848;177-180.
36. Haridas R.P. Hary Dale Museum and Richard Bailey library. Millikin & Lawley version of John Snow chloroform inhaler: Anaesth Intensive Care. 2017;History supplement: 52.
37. Connor H, Zuck D. A very rare ether vaporizer designed by John Snow. History of the Anaesthesiology Society Proceedings. Vol.41.2009. Pág. 105.
38. Thomas K.B. The Development of Anaesthetic Apparatus. A history based on the Charles King Collection of the Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Blackwell Scientific Publications. Oxford, London, Edinburgh, Melbourne. 1975.
39. Ball C, Westhorpe R. Snow ether inhaler. Anaesth Intensive Care. 1998;26(1):cover note.
- 40-. Snow J. Cause and prevention of death from chloroform. Lond J Med.1852;4(40):320-329.
41. Snow J. On the fatal cases of inhalation of chloroform. Edinb Med Surg J. 1849; 72(180):75-87.
42. Snow J. Cause and prevention of death from chloroform. Lond J Med. 1852;4(41):415-423.
43. Snow J. Cause and prevention of death from chloroform. Lon J Med. 1852; 4(42):564-572.
44. Snow J. On the administration of chloroform. Am J Dent Sci.1851;1(4):551-554.
45. Snow J. On Chloroform and other Anaesthetics. London: Churchill. 1858. pág.112.
46. Snow J. On Chloroform and other Anaesthetics. London: Churchill. 1858. pág. 217.
47. Snow J. On chloroform and other anaesthetics; their action and administration. Br J Anaesth. 1957;29(3):142-144.
48. Snow J. On chloroform and other anaesthetics; their action and administration. Br J Anaesth. 1958;30(1):40-46.
49. Snow J. On chloroform and other anaesthetics, their action and administration. Br J Anaesth. 1954;26(4):268-281.

50. Snow J. On chloroform and other anaesthetics, their action and administration. Br J Anaesth. 1958;30(6):288-297.
51. Snow J. On chloroform and other anaesthetics, their action and administration. Br J Anaesth. 1957;29(9):425-432.
52. Snow J. On chloroform and other anaesthetics, their action and administration. Br J Anaesth. 1957;29(5):238-240.
53. Snow J. On chloroform and other anaesthetics, their action and administration. Br J Anaesth. 1956;28(3):136-142.
54. Snow J. On chloroform and other anaesthetics, their action and administration. Br J Anaesth. 1955;27(1):42-46.
55. Snow J. On chloroform and other anaesthetics, their action and administration. Br J Anaesth. 1956;28(11):526-531.
56. Snow J. On chloroform and other anaesthetics, their action and administration. Br J Anaesth. 1958;30(4):195-201.
57. Snow J. On Chloroform and other Anaesthetics. London: Churchill. 1858. pág. 260.
58. Snow J. On the mode of communication of cholera. John Churchill. 1848. Disponible <http://kora.matrix.msu.edu/files/21/120/15-78-28-22-1849-08-29-MC-apdf>.
59. Snow J. Cholera and the water supply in the south districts of London in 1854. J Public Health Sanit Rev. 1856;2(7):239-257.
60. Snow J. On the mode of communication of cholera. Edinb Med J. 1856;1(7):668-670.
61. Snow J. On the adulteration of bread as a cause of rickets. The Lancet. 1857;2:4-5. Reprint en Int J of Epidemiol. 2003;32:336-337.
62. Snow J. On the supposed influence of offensive trades on mortality. The Lancet. 1856;95-97. Reprint en Int J of Epidemiol. 2013;42 (5):1233-1235.
63. John Snow Society. www.johnsnowsociety.org. acceso 10 de enero 2022.
64. Frerichs R.R. John Snow. Los Angeles :UCLA Department of Epidemiology, School of Public Health. www.ph.ucla.edu/epi/snow.html. acceso 12 enero 2022.
65. Snowise NG. Memorials to John Snow-Pioneer in anaesthesia and epidemiology. Journal of Medical Biography. 2021;0(0):1-4. doi:10.1177/09677720211013807
66. AAGBI Foundation. www.aagbi.org.
67. List of notable occupants. Brompton Cemetery. London Cemeteries. Hugh Mellor Scholar Press. 1994.