

## **Avances en la historia de la VMNI. Período de Entreguerras (1919-1939)**

**Autores:** Pozuelo-Reina Ángel A.<sup>1</sup>, Redondo-Calvo Francisco J.<sup>2</sup>

**Correspondencia:**  
Angel Pozuelo-Reina  
Angelapozuelo@sescam.jccm.es

<sup>1</sup>Biblioteca. G.A.I. - Hospital General Universitario de Ciudad Real (España)

<sup>2</sup>Anestesiología y Reanimación. G.A.I. - Hospital General Universitario de Ciudad Real (España)

### **Resumen**

Investigando la historia de la Ventilación Mecánica No Invasiva profundizamos en aspectos históricos, sociales, científicos, económicos y políticos desde los orígenes de la técnica para ayudar a respirar de forma no hostil. Se ha analizado un repertorio de literatura científica, sanitaria, política y económica, para reescribir un discurso histórico que nos introduce en diversos momentos de esta técnica. Una línea evolutiva de invenciones e investigaciones hacia una mejora de esta práctica que fomenta el confort del paciente y la eficacia de la técnica durante el siglo XX y su proyección hasta nuestros días. Técnica que resuelve desde sus inicios problemas sanitarios y médicos en casos de pacientes con una pobre oxigenación. Señalamos el proceso de tecnificación y perfeccionamiento de los aparatos que ayudan a respirar. En el continente europeo esbozaremos unas pinceladas de las investigaciones para atajar los males provocados tras la Gran Guerra, 1914-1918. Aportaciones alemanas de la empresa Dräger y los progresos de los investigadores franceses. Se analizarán los avances y conquistas que se lograron en Norteamérica. Los principales protagonistas, la participación de la industria en este progreso técnico y sanitario, los aparatos que se diseñaron y las polémicas científico-técnicas y económicas que se produjeron. Concluyendo que, incluso, las guerras, dentro de la tragedia que suponen para la humanidad, pueden traer algún "beneficio" social de manera colateral, como en el caso de los avances médico-sanitarios.

**Palabras clave:** Historia VMNI, respiración artificial, máscara de oxígeno

### **Abstract**

#### **Advances in the history of NIV. Interwar Period (1919-1939)**

Investigating the history of Non-Invasive Mechanical Ventilation we delve into historical, social, scientific, economic and political aspects from the origins of the technique to help breathe in a non-hostile way. We have analyzed a repertoire of scientific, health, political and economic literature, to rewrite a historical discourse that introduces us in different moments of this technique. An evolutionary line of inventions and research towards an improvement of this practice that promotes patient comfort and efficiency of the technique during the twentieth century and its projection to the present day. Technique that resolves from its beginnings sanitary and medical problems in cases of patients with a poor oxygenation. We point out the process of technification and improvement of the devices that help to breathe. On the European continent we will outline some brushstrokes of the investigations to tackle the evils provoked after the Great War, 1914-1918. German contributions from Dräger and the progress of French researchers. It will analyze the advances and achievements that were achieved in North America. The main protagonists, the participation of the industry in this technical and sanitary progress, the devices that were designed and the scientific-technical and economic controversies that took place. Concluding that even wars, within the tragedy they pose for humanity, can bring some social "benefit" in a collateral way, as in the case of medical and health advances.

**Key words:** History VMNI, artificial respiration, oxygen mask

*Los historiadores deben su ciencia al servicio de la paz*

(RAFAEL ALTAMIRA CREVEA)

## Reflexión introductoria: ¿una pintura negra de la sociedad europea?

Muchas veces, según las lecturas que hagamos de los libros de historia o de libros de historia de la medicina, referidos a los primeros años del siglo XX, da la impresión de que no estaban viviendo en el mismo tiempo. Ofrecen visiones distintas al explicar los acontecimientos. Por un lado, en los libros de historia general se observa que eran unos tiempos temblorosos social, económica y políticamente; pero en los libros de historia de la medicina se escribe de avances, progresos, nuevas técnicas, nuevos aparatos que benefician a la sociedad, o mejoras en el trabajo de los profesionales que los manejan para emitir diagnósticos, tratamientos, etcétera; y se aprecia una contradicción entre la historia que se escribe desde la medicina y la historia que se escribe desde otros órdenes, como el político-militar, el social, o el económico, porque estimamos que entre una y otra forma de relatar los acontecimientos parece no existir conexión, una conexión que consideramos necesaria. ¿O es que la política internacional de un país, o varios, no está ligada a la prosperidad de la política científica interna de ese país o países? No conseguimos encajar una respuesta adecuada a este dilema. Es verdad que cualquier persona se alegra de los avances de la ciencia, pero surge una duda: ¿cómo es posible, a comienzos del siglo XX, tales avances médicos y técnicos, en una sociedad tan convulsa en muchos órdenes, incluso en el cambio de las mentalidades?, ¿acaso los científicos, también los médicos, vivían ajenos a lo que ocurría en el mundo?, ¿hay una respuesta adecuada? Habrá que buscarla, habrá que volver a investigar, hay que revisar y reescribir la historia. Lo que sí se observa es cierta desunión al escribir una y otra historia.

Para Edmund Husserl, fundador de la fenomenología, durante el periodo de entreguerras se produjo en Europa una crisis de las ciencias y de la humanidad. Aunque no deseamos contradecir a tan excelso filósofo, creemos que en la primera parte no lleva razón: “crisis de las ciencias”. La ciencia médica avanzó, y mucho, otra cosa es que fuera utilizada, usada y manipulada por mentes preclaras o mentes enfermas, pero crisis de ciencia, como tal, no creemos que hubiera en las primera

parte del siglo XX; en lo que sí estamos de acuerdo con Husserl es en la “crisis de la humanidad en Europa”, aunque, además, creemos que este concepto se extendería a lo largo y ancho del espacio y del tiempo: espacio, amplísimo, no acotaríamos casi ninguna zona del planeta; pero en el tiempo la crisis humanitaria se ampliaría, de ese momento que dice Husserl, 1935, tanto al pasado como durante todo el siglo XX hasta hoy e, incluso hacia el futuro. ¿Se salvaría algún momento de la historia del siglo XX o la actualidad?, se piensa que, incluso en la actualidad, la crisis humanitaria, sobre todo en Europa, es más aguda que lo que señaló Husserl.

## Batallas de Yprés y Bolimov, la guerra química. ¡Todos incumplieron!

A partir de la atrocidad de la guerra química, que utilizaron los contendientes durante la Primera Guerra Mundial, todos incumplieron el Convenio de La Haya de 1899 que prohibía el uso de armas químicas, ¡todos!

¿Importa, acaso, quién fue el primero en utilizar armas químicas, como el gas cloro en el frente occidental, en Yprés (al noroeste de Bélgica), entre el 22 de abril y el 25 de mayo de 1915?, ¿es, acaso, relevante si fueron los alemanes en el frente oriental, con el “Huracán de fuego” de la batalla de Bolimow (Polonia central), el 31 de enero de 1915, los que primero usaron el “gas T” (xylyl and benzil bromides), bromuro de xililo? Para buscar culpables, tal vez sea importante. En lo que todos estaban de acuerdo, después de su utilización, es en los perjuicios que trajo para la humanidad.

Pero, algo no encaja. Tras la Primera Guerra Mundial, Europa y Estados Unidos siguen dos caminos divergentes. Hay una destrucción del “diálogo atlántico”, esbozado en la Gran Guerra y una pésima gestión de la débil Paz de París, con el Tratado de Versalles, firmado en 1919 por los 27 países beligerantes. Y, contrariamente a este hecho divergente, en ciencia y tecnología médica sí que hay conexiones y transferencias de conocimiento, resulta curioso que en política internacional haya una ruptura y en ciencia y sabiduría exista una íntima relación que exporta e importa los saberes de uno a otro continente.

Nos hemos preguntado si la humanidad aprendió algo de esta guerra. Posiblemente no se aprendió mucho, pues el periodo de Entreguerras trajo, precisamente, una nueva “pintura negra”. Los “felices años 20” fueron más bien un espejismo,

un intento de olvidar algo. Tal vez olvidarse de los errores que no se supieron resolver tras la “derrota de todos y victoria de ninguno”. Este nuevo tiempo de Entreguerras, propició nuevas equivocaciones, con resultados aún más trágicos, que abocaron a la 2ª Guerra Mundial. A nivel político-militar, como dice el profesor Ruiz Domenech: “Si las cosas eran tan evidentes, ¿por qué no se trató de hacer algo en lugar de quejarse una vez ocurrido?”, todo ello a tenor de que “el expansionismo nazi se aceptó como un mal menor ante el espectro de una nueva guerra mundial... el 1º de septiembre de 1939 (Hitler) ordenó la invasión de Polonia”<sup>1</sup>.

## I. Europa: nuevas terapias para los heridos de guerra y otros enfermos: máscaras, *tentes* y *Iron Lung*

¿Por qué surgen las *tentes* como aparatos de respiración?, ¿tal vez superando a las cámaras de presión? o ¿acaso eran la alternativa a las mascarillas faciales? Las cámaras de presión tenían una funcionalidad más vinculada a las intervenciones quirúrgicas y las mascarillas a la respiración en ambientes hostiles; posteriormente, surgirían los *Iron Lung*, los pulmones de acero, como terapia a los más graves problemas respiratorios. Pero ¿y las *tentes*?, ¿tal vez relacionadas con un mayor confort del enfermo?, ¿unidas a la oxigenoterapia? Es posible que fuera una conjunción de muchos factores los que condujeran a la aplicación y perfeccionamiento de este método de respiración protectora.

En el debate entre expertos que incluyó la revista *Anesthésie et Analgésie* (Boletín de la Société d'Études sur l'Anesthésie et l'Analgésie) (1936), tras el artículo de Iselin y Sanders sobre la oxigenoterapia<sup>2</sup>, el profesor Flandin habla de que la utilización de gas venenoso durante la guerra trajo problemas respiratorios que fueron resueltos con la oxigenoterapia, actividad sobre la que se centraron numerosos estudios e investigaciones. Continúa Flandin relatando un curioso “y pernicioso” método (que aquí señalamos como una más de las, tal vez “locas ideas” que se podían tener). Era un método agresivo y desfavorable: “Desde 1915 Pierre Loti describe en una página sorprendente las inyecciones subcutáneas de oxígeno hechas con una generosidad excesiva... (siendo) desaconsejado rápidamente este método...”<sup>2</sup>.

La producción de artilugios y aparatos para respirar fue importante, así nos lo indican diversos

escritos: “Tras la guerra, se han realizado numerosos intentos para proporcionar *tentes* de oxígeno y cámaras de oxígeno...”<sup>2</sup>, no dicen con precisión a dónde iban dirigidos esos aparatos, pero estimamos que iban destinados, principalmente, a hospitales civiles, aunque también pudieran estar destinados a la sanidad del ejército. En cualquier caso, se valoran como elementos importantes para la salud y se distribuyen con cierta generosidad e intencionalidad de beneficio social. No obstante, concluye Flandin que “La experiencia me permite llamar la atención sobre los siguientes puntos: ...que la administración de oxígeno puro es peligrosa...; que debe ser realizada por personal experimentado...; que la máscara individual parece ser muy superior a otros medios; campana (*cloche*) y tiendas (*tentes*) solo permiten el uso de uno o de la mezcla de aire, oxígeno y ácido carbónico y son variables e imposibles de definir las proporciones”<sup>2</sup>.

### En Alemania: Dräger

En este tiempo, conocido como “de entreguerras”, en Europa la empresa fundada por Dräger a finales del siglo XIX continuó con el progreso y la investigación de nuevos aparatos para la seguridad de mineros, submarinistas, incluso para la medicina. Así, en 1924 se inventó el *Draegerogen*, un aparato respirador (botellas de metal ligero) para salvar la vida de los mineros, un dispositivo ligero y sencillo de utilizar<sup>3</sup>. También en ese año se presentó el primer aparato de anestesia de reinhalación por acetileno y la investigación de nuevos sistemas de circuitos cerrados para la utilización en los quirófanos de los hospitales. De forma similar, las investigaciones de este grupo alemán diseñaron el mecanismo respiratorio de circuito cerrado, el BG (1924), para la minería; nuevos aparatos de buceo (1925); instrumentos para anestesia (1926), continuando la exploración y descubrimientos de nuevas aplicaciones en el departamento de química en 1926. Posteriormente, hacia 1935, en el ámbito de la medicina, el aparato de anestesia mezclada de presión positiva, tipo MÜ<sup>3</sup>. “Los receptores “mü” se definieron al principio por su afinidad con la morfina...”<sup>4</sup>. La empresa Dräger, en los tiempos de la Alemania nacional-socialista, presentó la “máscara antigás del pueblo”, que afortunadamente no se tuvo que utilizar, artefacto ideado para una posible agresión química. Esta máscara del pueblo fue presentada en un evento protagonizado por el jerarca nazi Hermann Göring el 5 de junio de

1937<sup>3</sup>. Tal vez ya se veía venir el nuevo conflicto bélico mundial que preparaba el gobierno del III Reich.

### La “École française”

No solo fue Alemania, con sus técnicos, científicos e ingenieros, el país que más despuntó en aquellos años en Europa, también destacamos lo que aportaron los científicos y médicos franceses a este problema de la VMNI: la *École française*<sup>5</sup>. Este grupo basó sus investigaciones en las experiencias de la primera Gran Guerra y en el quehacer de otros oficios, no estrictamente ligados al ámbito de la salud, pero sí de la resucitación, como el cuerpo de bomberos de París. Superando a las antiguas y arcaicas ayudas a la respiración intentaremos centrarnos en las técnicas que, durante esos años de entreguerras se experimentaron, probaron, desarrollaron y establecieron en Francia.

“Después de la guerra de 14/18 (la I Guerra Mundial), bajo la dirección del comandante médico Cot, jefe médico del Regimiento del Cuerpo de Bomberos de París, la organización de la reanimación urgente fue profundamente revisada. Y el equipamiento (para la resucitación de los heridos) progresó notablemente”<sup>6,7</sup>. Así, Delaby nos va señalando algunas de las aportaciones a lo largo de los años de entreguerras y nos comenta el aparato respirador del Dr. Panis, de París (1923); también se informa del *Pulmoventilateur* de Charles Hederrer, basado en los estudios anteriores de Schaefer y Nielsen, siendo el mérito de estos aparatos su gran simplicidad<sup>6</sup>.

Recordemos de nuevo las armas de destrucción masiva de la Primera Guerra Mundial (1914-1918), el empleo de gases letales: la “guerra química”; visualicemos algunas escenas de películas sobre este evento y descripciones de las “máscaras antiguas” que empleaban los soldados y que fueron parte de su equipo personal. Resaltemos la idea de la máscara que permitía respirar con cierta seguridad en un “ambiente adverso”. Ahora, imaginemos otra situación: un médico o un cirujano ante la obligación de mantener la respiración y la oxigenación de un paciente durante un “acto hostil”: por ejemplo, una intervención quirúrgica, una gran dificultad respiratoria, o una situación próxima a la muerte, siendo necesario mantener las constantes vitales del enfermo: una máscara de oxígeno, también para el anestésico, que, incluso, obligue al paciente a respirar.

Los métodos invasivos en muchas ocasiones eran, y son, necesarios para la resucitación de un herido, si bien los procedimientos no agresivos eran preferibles. Pero, había momentos en los que las dificultades respiratorias exigían otras formas, actuaciones un tanto agresivas y, a criterio médico, se prefería un sistema u otro.

### El grupo del Hospital Necker

Diversos grupos de investigación se extendían por toda la geografía francesa. Los estudios del grupo de investigadores encabezados por Leon Binet y Madeleine Bochet, en el hospital Necker de París, dieron diversos frutos muy interesantes de consignar, estudios que fueron plasmados en diversas revistas científicas del momento. Ambos científicos, junto a otro personal del hospital, experimentaron y adaptaron descubrimientos anteriores, consiguiendo nuevos dispositivos, como la *masque à oxygène*, la *tente* y la *cloche à oxygène* (campana), esta última inspirada en la *tente de tête* (cámara / tienda de cabeza) del Dr. Roth, de Alemania, que trabajó junto a Dräger. En esta ocasión nos centraremos en lo que nos dicen en los artículos publicados en las revistas *Anesthésie et Analgésie* y *La Press Medicale*, entre 1936 y 1939. Binet y Bochet presentaron las conclusiones sobre su *masque à oxigène* (máscara de oxígeno) y la *tente* (cámara o tienda) en la revista *Anesthésie et Analgésie*, aunque con anterioridad se tienen noticias de diversos estudios e inventos, como la *masque pour narcose mixte* (máscara para mezcla narcótica o narcosis mixta), de la que informa el italiano Dogliotti<sup>8</sup>; los aparatos de circuito cerrado para anestesia; o aplicaciones en oxigenoterapia con la “cámara de oxígeno” (*tente à oxygène*), desarrollada en 1926 por Barrach<sup>2</sup>, entre otros antecedentes considerados por Binet y Bochet. Digamos, que se dio paso a una nueva fase en la VMNI.

A pocas fechas de un segundo gran conflicto mundial, el grupo francés de investigadores, dirigidos por Binet y Bochet, hizo públicas sus investigaciones y presentó diversos aparatos que facilitaban el tratamiento médico para enfermedades y dolencias relacionadas con las dificultades respiratorias. Así comienza la exposición de las conclusiones de estos dos científicos: “Nos gustaría, en este artículo (presentar) un resumen de la investigación que hemos hecho recientemente en la instrumentación práctica, tanto en nuestro Laboratorio de Fisiología como en nuestro servi-

cio del Hospital Necker”<sup>9</sup>. Para, posteriormente, presentarnos tres de los diseños elaborados por su equipo: una máscara de oxígeno, tienda y dos dispositivos de respiración artificial<sup>9</sup>.

La máscara presentada por estos científicos es muy sencilla, diseñada tras un estudio concienzudo de los distintos y variados modelos utilizados en tiempos anteriores, simplificando, en ocasiones, las enrevesadas técnicas de otros tipos de máscaras y buscando siempre una adecuada ventilación sin forzar el mecanismo del aparato respiratorio del paciente, como nos indican en el siguiente comentario: “la máscara responde a las condiciones de un tratamiento de urgencia; que puede ser utilizada inmediatamente en todas partes, y permite una oxigenación eficaz. Enfermos de corazón, asmáticos, sujetos con ataques repentinos de asfixia, o algunas disneas postoperatorias pueden beneficiarse de su aplicación, y es utilizada, asimismo, en complicaciones postoperatorias y asfixia accidental o crónica<sup>9, 10</sup>. (Figura 1)

Para el caso de la *tente à oxygène*, este grupo de investigadores consiguió perfeccionar algunos aspectos técnicos de experiencias anteriores en diversos tipos de pacientes, así como aplicando los nuevos conocimientos sobre la oxigenación de las vías respiratorias y las consecuencias de patógenos o tóxicos. El dispositivo diseñado “da cuenta de la oxigenación de la vía respiratoria del paciente; queda por asegurar su bienestar a través de la ventilación, enfriamiento de la atmósfera superoxigenada y la condensación del exceso de humedad”<sup>9</sup>. (Figura 1)

Entre otros aspectos médico-sanitarios, los diseñadores de los aparatos consideran la adecua-

ción del dispositivo a los enfermos y su confort, llevando la ventilación no invasiva un paso más allá, pues, “la observación de muchos pacientes febriles, disneicos, cianóticos, muestra cómo la ventilación interior del aparato, la frescura del ambiente superoxigenado y el bajo nivel higrométrico (de humedad) contribuyen a la sensación de bienestar de algunos pacientes”<sup>9</sup>.

El tercer aparato que el grupo del hospital Necker mostró lo denominaron “*Appareil automatique de respiration artificielle et D’Inhalation D’Oxygène*”, (Aparato automático para la respiración artificial y la inhalación de oxígeno)<sup>9</sup>. En el que mostraron una combinación de técnicas para facilitar y optimizar la respiración con las diversas funciones orgánicas del paciente. “Estudiamos un sistema automático implicado con oxígeno y una coraza que asegura la respiración artificial y la inhalación de oxígeno. Nuestro modelo combina la acción mecánica obtenida por la compresión neumática externa del tórax y el abdomen, con la inhalación de oxígeno, favorable al restablecimiento de las funciones normales del sujeto en estado de muerte aparente”<sup>9</sup>. Asociado a este último exhibieron un aparato portátil de respiración artificial, o pulmón artificial portátil<sup>9</sup>. (Figura 2)

Para Europa hemos esbozado “una pintura negra” de este periodo de Entreguerras, a nivel político, militar, social. Pero, fíjense que, en unos años tan agitados política y socialmente, la ciencia, la tecnología y, sobre todo, las técnicas médicas continuaron su avance y su progreso. Tal vez, en este caso, como resultado de las armas químicas utilizadas en la Gran Guerra, pues a consecuencia de ello las investigaciones para solucionar los

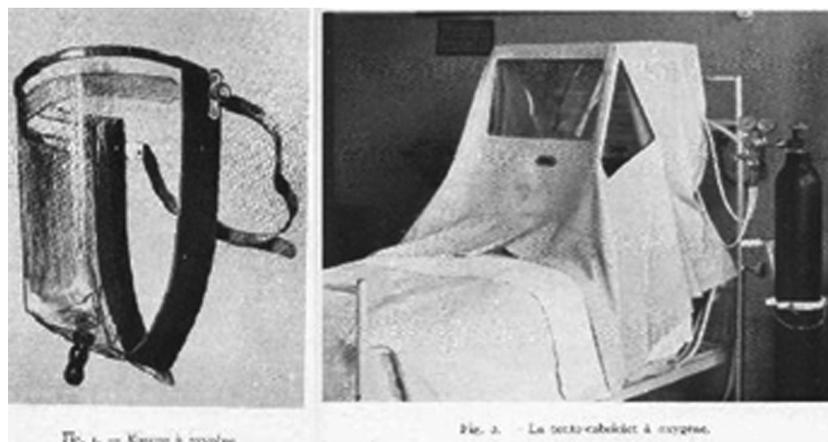


Figura 1. “masque à oxygène” y “tente à oxygène”.

Fuente: *Anesthésie et Analgésie*. 1939.

problemas de los heridos por los gases venenosos hicieron que se perfeccionara el diseño de mascarillas, cámaras de presión, *tentes*, etcétera, y se inventaran y diseñaran ingenios, artilugios y aparatos que sirvieron para facilitar la respiración de los heridos por la guerra química y los enfermos con dificultades respiratorias.

## II. Los americanos: investigación, industria y medicina

Mientras estos descubrimientos e inventos se producían en Europa, los americanos no iban a la zaga en sus investigaciones. En este periodo de entreguerras, con todo lo observado durante la Gran Guerra en Europa, así como en otros de sus estudios científicos, desarrollaron importantes aparatos para las prestaciones de la VMNI. A la par que circulaba la riqueza y el capital de un extremo a otro del mundo con nuevas industrias y nuevos materiales: caucho, plásticos, aleaciones de metales, etcétera, se llevaron a cabo nuevas experiencias en Estados Unidos.

En 1921 el médico norteamericano, Benjamin Eliashop, en el Mountain Sinai Hospital, de Nueva York, no fue ajeno al empleo de los nuevos materiales que le proporcionaba la industria, y utilizando, por ejemplo, gomas en lugar de plásticos, como cerramientos en el diseño de sus aparatos para la ventilación no invasiva, implicó en el proceso de su investigación a una nueva industria, la Goodyear Rubber Company<sup>11</sup>.

También en Nueva York, Alvan L. Barach demostró en 1926 que la aplicación de la máscara, como se hacía anteriormente, era ineficaz y no podía ser fácilmente tolerada durante mucho tiempo; decía, y demostró, que una cánula intranasal, probada en los heridos gaseados durante la guerra, solo aportaba una pequeña cantidad de oxígeno, y que esta dosis era claramente insuficiente; por tanto, se imponía la necesidad de una cámara cerrada para administrar una proporción rica de oxígeno que se pudiera mantener constante, controlar y regular la temperatura y la humedad, siendo más comfortable el tratamiento para el paciente<sup>2, 12, 13</sup>.

En un primer modelo, Barach cumplió los requisitos con una cámara de aluminio desmontable, con ventana que tenía un motor de cuatro tiempos para el bombeo y ventilación, posteriormente, expuso cada uno de los problemas que soportaba tal sistema y le condujeron a diseñar una cámara más

sencilla. De esta forma, “la cámara de Barach, descrita en 1926, no conlleva ni motor, ni ventilador, ni refrigerador... todo es perfectamente regulable y la cámara es relativamente económica...”<sup>2, 12, 13</sup>. De este modo, en la década de los años 30, Alvan Barach modificó y perfeccionó el Barorespirador (*Barospirator*) de Torsten Thunberg, que era utilizado en Europa para combatir las enfermedades relacionadas con los fallos respiratorios agudos.

De los numerosos estudios e inventos posteriores, siempre en función de mejorar la VMNI mediante la *tente*, aparece la siguiente descripción: “La tienda de oxígeno está compuesta por una especie de campana que cubre la cabeza y la parte superior del cuerpo del enfermo que está en la cama. La circulación de oxígeno y la ventilación proporcionadas por un circuito; pero es necesario contar con un motor que aspira constantemente el gas viciado y aporta oxígeno...”<sup>2</sup>.

La investigación no tenía límites, sobre todo contando con la implicación de las diferentes empresas que veían en este campo de la producción no solo posibles beneficios económicos sino, tal vez, algún beneficio social. ¿Por qué no vamos a suponer en estas empresas e industrias aportaciones altruistas a la sociedad junto a beneficios propios?, ¿por qué no? También hay que considerar las luchas internas en el sector, la pugna por erigirse en el primer descubridor o inventor de un sistema ventilatorio más eficaz, más económico, más lucrativo, pero, posiblemente también intentando llevarse la gloria de un descubrimiento que beneficiara a la sociedad. Así, hemos de señalar, no solo la trayectoria de las investigaciones norteamericanas sino, además, las controversias que tuvieron, por ejemplo, en el registro de las patentes. En este sentido es notorio y conocido el enfrentamiento de Drinker y Emerson.

### El grupo Drinker-Shaw y sus descubrimientos

La estrecha colaboración entre Philip Drinker (ingeniero químico, profesor de higiene industrial) y Louis Agassiz Shaw (investigador y profesor de fisiología) en el Departamento de Fisiología en la Escuela de Salud Pública de Harvard, en Boston, durante la década de los años veinte, llevó a la presentación de conclusiones a la sociedad, en 1929, de un pulmón de acero, el *Iron Lung*. Una de cuyas primeras publicaciones científicas fue realizada en la revista *Journal of Clinical Investigation*, presentando los resultados de sus estudios con el diseño de un aparato para aumentar en el tiempo

la respiración con ayuda de un dispositivo que serviría, tanto para adultos como para niños<sup>14,15</sup>. Poco después, en la misma revista presentaron un nuevo aparato, en esta ocasión solamente para niños y bebés, con la novedad de un diseño que aportase una mezcla de oxígeno y dióxido de carbono, según la estimación del profesional que manejara la máquina a demanda de las constantes vitales del paciente<sup>14, 16</sup>. En el artículo se describen con todo lujo de detalles los experimentos realizados hasta la consecución de un aparato óptimo para niños de una talla y peso reducidos. Un considerable beneficio social en el ámbito de la sanidad con la colaboración de la industria, la técnica y la fisiología. Para estos autores, hasta ese momento, finales de los años veinte, la respiración artificial había sido administrada por métodos manuales o forzando el aire bajo presión dentro y fuera de los pulmones por medio de un aparato de insuflación<sup>15</sup>.

A lo largo de la exposición de este artículo, Drinker y Shaw nos indican los diferentes tipos de técnicas utilizadas por diversos especialistas con otros métodos, para concluir, según los autores, en algo distinto; y ciertamente fue así, conjugando varias experiencias anteriores. De manera que, como apoyo a sus innovaciones, hablaban del método de respiración artificial de Keith (1909), presión positiva con máscara facial; o la respiración artificial de Sharpey-Schafer (fisiólogo inglés, uno de los fundadores de la Endocrinología y descubridor del método de respiración artificial que lleva su nombre)<sup>15, 17</sup>; o el sistema descrito por Thunberg, (1927), en el cual se colocaba al enfermo en una cámara con presiones alternativas; así, en el recorrido histórico en el que fundan sus invenciones, también explicaban del modelo utilizado por Doe, (1889): un aparato para resucitar a niños asfixiados, consistente en una pequeña caja, que mediante un dique de goma (*rubber dam*), un agujero aislaba la nariz y la boca para recuperar la respiración<sup>15</sup>.

La amplia información, investigaciones y experiencias que analizaban de todo el mundo estos autores para documentar sus estudios es encomiable. Así, Drinker y Shaw, nos comentaron las acciones de Steuart (1918), en Sudáfrica, con enfermos de poliomielitis: “El principio utilizado es colocar el tórax y el abdomen del niño en una cámara hermética rígida que comunica con un gran fuelle, que provoca periódicamente un parcial vacío en la caja”; y las investigaciones del profesor Eisenmenger en Austria<sup>15</sup>.

El dispositivo que plantearon y desarrollaron estos investigadores se basaba, como acabamos de ver, en distintos y diversos estudios, aclarando con metódica sencillez los análisis e investigaciones que habían realizado hasta concluir en el aparato que diseñaron: “The apparatus which we have developed... is based on principles somewhat different from any of those mentioned”. (El aparato que hemos desarrollado... se basa en principios un tanto diferentes de los mencionados). La versión que ellos mismos actualizaron en 1929 era bastante complicada, tanto como el Barorespirador de Thunberg, por este motivo solamente podía ser utilizado en hospitales y bajo la supervisión de médicos adecuadamente preparados<sup>15</sup>.

Tal vez la presión social, ante los problemas de salud, por ejemplo, la epidemia de poliomielitis, también contribuyó de alguna forma al amplio desarrollo de las investigaciones y mejoras técnicas de estos aparatos. Diversas empresas fueron adaptando sus producciones a las demandas que los científicos, ingenieros y médicos necesitaban para su ciencia y técnica. Y, precisamente, en estos informes de Drinker y Shaw nos encontramos diversas industrias que aportaron algunos de sus productos a las máquinas que se estaban diseñando. Por tanto, nos encontramos con una clarísima implicación de la economía industrial en el desarrollo de técnicas médicas, al igual que hemos visto anteriormente en Europa con el caso de la compañía Dräger. Las industrias norteamericanas proporcionaban los variados componentes de las máquinas y aparatos respiradores que los científicos, médicos e ingenieros ideaban, imaginaban y experimentaban para conseguir el producto que favoreciera las actividades profesionales de los sanitarios. Drinker y Shaw mencionan en sus publicaciones diversas compañías que colaboraron en el desarrollo y evolución de esta técnica médica, como la Hood Rubber Company, que fabricaba los collares de goma ajustables al cuello de los pacientes; u otras innovadoras compañías que mejoraban estos componentes, como la Cluet Peabody Company y la Knox Hat Company. La variedad de empresas que hubieron de vincularse a estos experimentos fue importante, por ejemplo, las bombas de los ventiladores de estas máquinas fueron fabricadas por la Electric Blower Company de Boston, Massachusetts. Y, la no menos importante, Consolidated Gas Company, de Nueva York también colaboró con algunos componentes<sup>15</sup>.

Las excelencias de los descubrimientos de Drinker y Shaw, para el caso americano, fueron abaladas por todos los medios de comunicación, no olvidemos que la epidemia de poliomielitis fue muy importante durante los años finales de la década de los veinte en los Estados Unidos, con un ascenso desde 1926, un repunte hacia 1931 y un descenso continuado hasta 1934<sup>18</sup>. Como decimos fueron elogiadas estas invenciones no solo por las revistas científicas, una vez comprobados sus resultados sino, incluso, nombrados como “milagros para la salud”, como el artículo publicado por T. Mahoney, una década después, en la revista *The Rotarian*:

“In 1928, Professor Drinker, a chemical engineer, was given funds by the Consolidated Gas Company of New York for research on pneumatic saving machines... with the help of Louise A. Shaw, another member of Harvard’s Faculty, Drinker devised the Iron Lung. In 1929, one of the Drinker devices was set up in Bellevue Hospital in New York. It saved the life of a young woman accidentally poisoned by a drug...” (En 1928, un ingeniero químico el profesor Drinker, consiguió fondos de la Consolidated Gas Company, de Nueva York, para la investigación en las máquinas de ahorro de neumáticos (máquinas que consumen aire)... con la ayuda de Louise A. Shaw, otro miembro de la facultad de Harvard, Drinker ideó el pulmón de acero. En 1929, uno de los legados de Drinker fue creado en el Hospital Bellevue de Nueva York. (Este aparato salvó la vida de una mujer joven envenenada accidentalmente por una droga...)<sup>19</sup>.

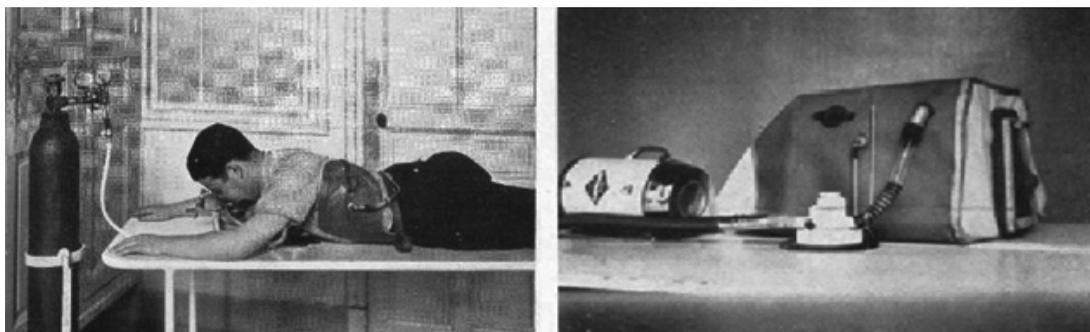
### J. H. Emerson y la poliomielitis en USA.

#### Polémica con Drinker

En este ir y venir de uno a otro continente en la transmisión de conocimiento entre Europa y

América, y viceversa, en el primer tercio del siglo XX, nos encontramos con algunas pequeñas contradicciones acerca de quién fue el primero en descubrir o el primero en aplicar qué aparato, etcétera. El cruce de textos entre los que estudian estos temas es continuo. No entraremos nosotros a reivindicar el protagonismo de quién fue el pionero, sino sus aportaciones al avance técnico de la VMNI. De esta forma, solo apuntaremos el lío que hubo entre los norteamericanos a la hora de reclamar la autoría primigenia del *Iron Lung* (el célebre pulmón de acero). El pleito llevado a cabo por Drinker contra Emerson sobre la patente de este aparato, por unas modificaciones en el *Iron Lung*, culminó en los tribunales norteamericanos. La Corte del distrito federal de Boston, el 27 de abril de 1935, dio la primacía del invento patentado por J. H. Emerson, argumentando que este artilugio de salvamento debería ser para beneficio de todos los seres humanos, y perdiendo Drinker todos los derechos, beneficios, etcétera.

Otro de los diseños de Emerson que favoreció este campo de la técnica sanitaria, fue cuando hacia 1931 se presentó un nuevo modelo de *oxigen tent*, para largas o cortas oxigenoterapias<sup>11</sup>. Pero, tal vez una de las tareas que con más interés se consideran en los trabajos de Emerson fue su aportación al tratamiento de la poliomielitis en Estados Unidos. Las invenciones de Emerson continuaron progresando en la década siguiente, perfeccionando los aparatos de otros inventores de años precedentes, no solo en el ámbito sanitario, que es el que ahora nos importa, sino, por ejemplo, vinculados a la marina norteamericana. Obviamente, las actividades de Emerson condujeron a la creación de la empresa J. H. Emerson Company.



**Figura 2.** Aparato para la respiración artificial y pulmón artificial portátil.

Fuente: Anesthésie et Analgésie. 1939.

### Cronología de las máquinas para respirar, o *The Evolution of "Iron Lungs"*

Seguidamente exponemos una breve sinopsis de los aparatos que, desde el siglo XIX, se han ido diseñando para ayudar a la respiración y otras enfermedades, según el folleto publicitario de la J. H. Emerson Company en 1978, para conmemorar el éxito de dicha empresa en los progresos, avances y desarrollo de esta técnica de VMNI.

### Recapitulación: los "beneficios colaterales" de la guerra

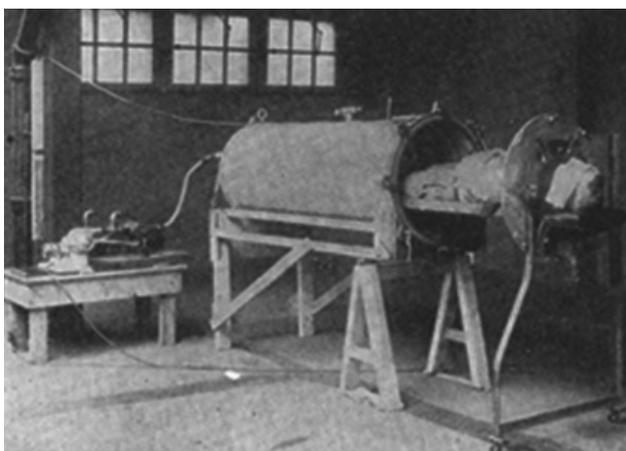
Hemos encontrado, tanto en Norteamérica como en Europa, una clara relación entre economía y medicina avanzada: industria, capital, beneficio, tanto económico como social; investigaciones, mejoras técnicas, invenciones, nuevos tratamientos médicos, inversión en departamentos colaterales, como el ejemplo del Departamento de Química de la compañía Dräger; productividad (menor coste, mayor eficacia y beneficios; investigación sobre

materiales, tanto a nivel efectivo como económico; patentes legales: Emerson vs. Drinker, etcétera).

Nos encaminamos hacia un nuevo tiempo, tanto de hostilidad como de progreso, años de beligerancia internacional: la 2ª Guerra Mundial. Un nuevo desastre en la historia de la humanidad. No queremos parecer derrotistas, pero así ocurrió. No obstante, también de progreso, de alguna forma se producen algunos avances, como hemos apuntado en los párrafos anteriores, en el ámbito sanitario se progresó. El terror de las guerras hizo que los sanitarios agudizaran las mentes y de las catástrofes humanas se obtuviera algún beneficio, "beneficios colaterales", para el conjunto de los seres humanos. En el caso que nos ocupa: nuevos tipos de máscaras faciales, nuevos aparatos de ventilación no invasiva, aún quedan muchos temas por conocer en la historia de la Ventilación Mecánica No Invasiva, una técnica medica con una importancia crucial a la hora de tratar a enfermos con problemas respiratorios.

-1864	Alfred F. Jones	"caja de encapsulamiento".
-1876	Eugène Woillez	"Spirophore".
-1887	Charles Brevillard	"cabina de baño", para respirar.
-1889	Egon Braun	"máquina resucitar niños de asfixia".
-1901	Rudolf Eisenmernger	"caja respiradora portátil".
-1905	William Davenport	"máquina de respiración artificial.
-1905	Charles M Hammond	"pulmón artificial".
-1908	Peter Lord	"habitación para respirar".
-1916	Melvin L. Severy	"máquina de curvas de presión".
-1918	William Steuart	"respirador simple", poliomielitis.
-1919	Felix P. Chillingworth & Ralph Hopkins	Pletismógrafo" (cambios de presión).
-1926	Wilhem Schwake	"cámara neumática.
-1928	Philip Drinker & Louise A. Show	"Pulmón de acero", Iron Lung.
-1928	Ames L. Wilson & Philip Drinker	"Sala de respiración varios niños".
-1931	John Haven Emerson	"Pulmón de acero", Iron Lung.

Fuente: J. H. Emerson Company. The Evolution of "Irons Lung"<sup>20</sup>.



**Figura 3.** Célebre Iron Lung, de Drinker y Shaw.

Fuente:<http://modernhistorian.blogspot.com.es/2011/10/on-this-day-in-history-iron-lung-sed.html>

**Conflicto de interés:** Los autores del trabajo declaran no tener conflictos de intereses relacionados con esta publicación.

## Referencias bibliográficas

1. Ruiz Domenech JE. Europa. Las claves de su historia. Barcelona: Círculo de Lectores, 2010.
2. Iselin M, Sanders MB. L'Oxygénotherapie moderne par inhalation. *Anesthésie et Analgésie* 1936; II: 489-515.
3. Historia de Dräger. En: [www.draeger.com](http://www.draeger.com). [Consultado 25 agosto 2012].
4. Villarejo Díaz M, Murillo Zaragoza JR, Alvarado Hernández H. Farmacología de los agonistas y antagonistas de los receptores opioides. *Educación e Investigación Clínica* 2000; 1:106-137.
5. Larcan A. La réanimation médicale contribution de l'Ecole française à son développement. *Histoire des Sciences Médicales* 1993; 28:257-269.
6. Delaby PA. A propos des appareillages de réanimation. Seance de la Société française d'histoire de la médecine. *Histoire des Sciences Medicales*; 28 du avril 1979; Paris. p. 299-310.
7. De Turck BJ. Charles Hederer and his pulmoventilateur. *Resuscitation* 2008;79:7-10.
8. Dogliotti AM. Masque pour narcose mixte. *Anesthésie et Analgésie* 1936; II:146-148.
9. Binet L, Bochet M. Moyens de lute contre L'Asphyxie. *Anesthésie et Analgésie* 1939; 5:406-419.
10. Binet L, Bochet M. Masque à oxygène. *La Press medicale* 1939; 12:237.
11. Oxigen Tent. Tent Use and Design. En: [www.discoveriesinmedicine.com/Ni-Ra/Oxigen-Tent.html](http://www.discoveriesinmedicine.com/Ni-Ra/Oxigen-Tent.html). [Consultado 20 junio 2014].
12. Casaburi R. A Brief History of Pulmonary Rehabilitation. *Respir Care* 2008; 53:1185-1189.
13. Barach AL. A New Type Oxygen Chamber. *J Clin Invest* 1926; 2:463-467.
14. Drinker P, Mckhann Ch. The Use of a New Apparatus for the Prolonged Administration of Artificial Respiration I. A Fatal Case of Poliomyelitis. *JAMA* 1929; 92:1658-1660.
15. Drinker P, Shaw LA. An Apparatus for the Prolonged Administration of Artificial Respiration I. A Design for Adults and Children. *J Clin Invest* 1929; 7:229-247.
16. Drinker P, Shaw LA. An apparatus for the Prolonged Administration of Artificial Respiration II. A Design for Small Children and Infants with an Appliance for the Administration of Oxygen and Carbon Dioxide. *J Clin Invest* 1929; 8:33-46.
17. Writer D. Sir Edward Sharpey-Schafer and his Simple and Efficient Method of Performing Artificial Respiration. *Resuscitation* 2004; 61:113-116.
18. Freyche MJ, Nielsen J. Incidencia de la poliomiélitis desde 1920. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*. Enero 1956; pp. 15-52.
19. Mahoney T. The Miracle of the Iron Lung. *The Rotarian* 1938;53:23-25.
20. J. H. Emerson Company. The Evolution of "Irons Lung" (Respirator of the Body-Encasing Type). (Reunidos por la J. H. Emerson Co., de la Oficina de Patentes y Publicaciones médicas). 1978.