

## TERAPIA DE AIRE COMPRIMIDO EN EUROPA DURANTE EL SIGLO XIX

(\*) *Germán Núñez, Ph.D.*

### INTRODUCCION

Los primeros intentos de usar una cámara de compresión para fines terapéuticos, se le atribuyen al médico británico Henshaw, cuyo raciocinio, en el siglo XVI, consistía en utilizar "elevadas presiones para el tratamiento de enfermedades agudas, y bajas presiones para el tratamiento de enfermedades crónicas". Henshaw recomendaba su tratamiento para ayudar a la digestión, facilitar la respiración y para prevenir la mayoría de las enfermedades respiratorias. De acuerdo con él: "...en tiempos de buena salud este DOMICILIUM (cámara) puede ser considerado como un buen excipiente para ayudar a la digestión, para promover la respiración insensible, y en consecuencia, de excelente uso para la prevención de la mayoría de las afecciones pulmonares". [1,2].

En 1782, la Academia de Ciencias holandesa, en un intento de fomentar las investigaciones en materia de aire comprimido, ofreció un premio al mejor estudio relacionado con "Los Efectos Biológicos de la Alta Presión". El galardón fue ofrecido los años 1785, 1788 y 1791, pero ningún trabajo se presentó a concurso [3]. Medio siglo después, en Francia, habrían de aparecer los primeros trabajos de carácter serio en la materia.

---

[1] Jacobson II, J.H., Morsch, H.C., Rendell-Baker, L. "The historical perspective of hyperbaric oxygen therapy", Ann. N.Y. Acad. Sic.

[2] IBID, p. 654 (Ver también: Simpson, A. "Compressed air as a therapeutic agent...", Sutherland & Knox. Edimburg, 1857).

[3] IBID (Ver también: Artzenius, A.K.W. "De pneumatische therapie" Schelteman & Holkema Boekhandel. Amsterdam, 1887).

(\*) Profesor Asociado - Ingeniería Industrial  
Florida Internacional University  
Miami, Florida 33199  
EE.UU de Norteamérica

## LE BAINS D'AIR COMPRIME - ORIGENES EN FRANCIA

Los primeros trabajos relacionados con el uso terapéutico del aire comprimido que se pueden conseguir en la literatura occidental, son los llevados a cabo por V. Th. Junod en París el año de 1834 [4]. Su cámara de compresión era una esfera de cobre que medía aproximadamente 1,30 mts. de diámetro, donde presiones de 2, 2.5, y 4 atmósferas [5] eran generadas. Junod sostenía que, a estos niveles de presión, la circulación hacia los órganos internos incrementaba y que el incremento del flujo sanguíneo en el cerebro era responsable por el "bienestar" que se experimentaba dentro de la cámara.

Paul Bert, en su obra "La Presión Barometrique" [6], hace las siguientes observaciones con respecto al trabajo de su colega parisino:

"Cuando se aumenta en 0,5 atmósferas la presión dentro de la cámara donde se encuentra un individuo, podemos notar lo siguiente:

- 1.- La membrana timpánica es objeto de una sensación desagradable que desaparece al restablecerse el equilibrio.
- 2.- Los movimientos respiratorios se facilitan. La capacidad pulmonar parece incrementarse. Las inspiraciones son más profundas y menos frecuentes... todo el sistema parece beber vida y fortaleza con cada reaspiración.
- 3.- La circulación parece modificarse; el pulso tiende a acelerarse... el calibre de las venas superficiales disminuye y algunas son obliteradas de manera que la sangre retorna al corazón por las venas más profundas [7] ...el resultado debe ser que una mayor cantidad de sangre fluye por el sistema arterial hacia los principales centros nerviosos, especialmente el cerebro, que está protegido de la presión directa por la resistencia de la estructura ósea (cráneo) que lo contiene. En consecuencia, las actividades cerebrales se activan, la imaginación es viva, los pensamientos tienen un encanto peculiar, y en algunas personas los síntomas de embriago son evidentes [8]... Los movimientos del sistema muscular son más ágiles y seguros.

---

[4] Junod, V. Th. "Recherches physiologiques et therapeutiques sur le effects de la compression et la raréfaction de l'air". Rev. Med. Franc. Etrange. Vol. 3, p. 350, 1834.

[5] 1 atmósfera: 1ATA = 760 mm. Hg.

[6] Bert, Paul "La presión barométrique". (Trad. 1978) Undersea Medical Society, Bethesda, Maryland. p. 413. (Orig. Pub. 1878).

4.- Las funciones del tracto alimentario son más expeditas: abundante sed.

5.- Abundantes secreciones renales y glandulares”.

Después de los comentarios poco halagadores que, referentes al trabajo de Junod, hiciera en 1835 ante la Academia de Ciencias el eminente fisiólogo de la época de François Magendie [9], aquél parece haber abandonado los trabajos relacionados con aire expandido (rarificado), en los que más recientemente se había embarcado, para dedicarse a mejorar la ventosa (escarificador) que lleva su nombre.

En los años de 1838 y 1840, E. Tabarie, médico de Montpellier, publicó sus trabajos relacionados con la acción terapéutica del aire comprimido [10,11], en los que afirmaba haber observado “mejorías significativas” en 49 casos de afecciones pulmonares tratadas mediante la “moderna técnica”. En su carta presentada ante la Academia de Ciencias en 1840, el galeno expone:

“1.- El aire comprimido actúa sobre la circulación reduciendo el número de pulsaciones y regulando el ritmo...

2.- El aire comprimido no afecta a la producción térmica (Calorification generale) como lo haría el aire con alto contenido de oxígeno... al contrario, la modera y en ciertos casos la oblitera.

... el tratamiento con aire comprimido tampoco produce un calor inusual en el tórax; por el contrario, tiende a producir una sensación fresca, aún y cuando la temperatura interior del aparato sea superior a la temperatura exterior.

---

[7] Nota del Autor: De hecho estudios recientes han demostrado que a elevadas presiones atmosféricas se produce vasoconstricción local, con la subsecuente reducción en flujo sanguíneo periférico. El beneficio de la terapia con oxígeno hipérbaro radica en el hecho que a pesar de la vasoconstricción, el gradiente de difusión de  $O_2$  a través de la membrana capilar puede llegar a alcanzar 2280 mm. Hg. a 3 ATA.

[8] Nota del Autor: Obviamente Junod se refiere aquí a los síntomas de **narcosis** producidos por la elevada presión parcial del nitrógeno ( $pN_2$ ), hecho documentado más tarde por Paul Bert, y posteriormente por un sinnúmero de investigadores en el siglo XX.

[9] El lector es referido a: Magendie, F. “Raport sur un memoire ayant pour un titre: De la condensation et la raréfaction de l'air par M. Junod”, M.D. Cpt. R. Acad. Sc. Vol. 1., pp 60-65, 1835.

[10] Tabarie, E. “Recherches sur le effects des variations dans la presion atmospherique a la surface de corps”. C.R. Acad. Sc. (Paris), Vol. 6, pp. 896-914, 1838.

[11] Tabarie, E. “Sur l'action therapeutique de l'air comprimé (Extrait d'une Lettere) C.R. Acad. Sc. (Paris) Vol. II, pp. 26-28, 1840.

... los mejores resultados son obtenidos con presiones moderadas (ej. 2/5 atmósferas)".

La reducción en la frecuencia cardíaca observada por Tabarie pudiera, quizás, ser una forma de bradicardia comúnmente observada en seres vivos sujetos a inmersiones, o a compresión en cámaras de compresión, la cual se atribuye a un mecanismo de reflejo cardiovascular al movimiento de valsalva ejecutado para equalizar las presiones en el oído.

La cámara de compresión (tratamientos) más grande de la década fue construida por Charles Gabriel Pravaz en la ciudad de Lyon [12], la cual podía acomodar a 12 pacientes a la vez, lo que permitía la administración de los "bain d'air comprimé" a un grupo de personas en forma simultánea. Pravaz consideraba el tratamiento beneficioso en los casos de tuberculosis pulmonar, hemorragias capilares, sordera, cólera, deformidades del tórax, metrorragia, conjuntivitis aguda, laringitis crónica, y pertusis [13, 14].

En su trabajo presentado como miembro correspondiente ante la Academia de Ciencias [15,16], Pravaz expone:

"...Comencé el trabajo para verificar, por mí mismo, los resultados anunciados por Monsieur Junod... Elegí, para someterme a una presión de media atmósfera por encima de la presión ordinaria [17], un día tormentoso en el que el descenso del barómetro era muy sensible, y en el que se experimentaba una sensación de laxitud y cefalea bastante pronunciadas. Después de pasar 20 minutos dentro del aparato, me encontré liberado de este estado de malestar, mis movimientos se volvieron libres y fáciles. Yo había adquirido una sensación más viva de mis fuerzas..."

Refiriéndose a los tratamientos en sus pacientes, Pravaz continúa:

---

[12] Charles Gabriel Pravaz es conocido por su invento de la hipodérmica.

[13] Jacobson II, J.H., et. al., OP. CIT. p. 654.

[14] Pravaz, Ch. G. "Mémoire sur l'application du baign d'air comprimé au traitement des affections tuberculeuses, des hémorrhagies capillaires, et de surdités catarrhales". Cpt. R. Acad. des Sciences, Vol VII, pp: 985-977, 1838.

[15] Jacobson II, J.H., et. al. OP. CIT. p. 654.

[16] Pravaz, Ch. G., OP. CIT., pp. 988-989

[17] Pravaz se refiere obviamente a 1.5 ATA

“Una joven que tenía el hábito de usar fajas (corsets) muy apretados, sufría de hemoptisis frecuente. Esto le producía una severa debilidad, la cual se agravaba por una copiosa pérdida de sangre durante sus días menstruales que llegan a durar entre 8 y 10 días.

Después de la consulta le prescribí los baños de aire comprimido, los que tomó diariamente durante un mes. Con la ayuda de este aparato (cámara) sus períodos menstruales volvieron a la normalidad. Su fuerza muscular y su digestión también mejoraron substancialmente”.

El año 1850, Pravaz publicó en Lyon su trabajo “Essay sur l’Emploi de l’air Comprimé”. Respecto el mismo, Paul Bert [18] comenta:

“El aparato de Pravaz medía 9 metros cúbicos; las presiones oscilaban entre los 30 y 35 cm. Hg.”.

Bert luego cita directamente del trabajo de Pravaz:

“En la mayoría de los pacientes saludables y de buena constitución, la circulación arterial no sufre gran modificación, sin duda, porque la respiración se mantiene al mismo ritmo que en condiciones normales...”

La congestión de los capilares de la piel y las membranas mucosas muestran evidencia de disminuir por el efecto de la presión en la periferia del cuerpo...

La estimulación de los órganos digestivos, notada por los señores Collandon y Junod, no siempre se limita a producir un simple incremento en el apetito; algunas veces esta estimulación, después de cierto tiempo, llega al punto de bulimia, lo cual puede ocasionar la suspensión del tratamiento o la disminución de su frecuencia.

Entre los incrementos de las secreciones antes mencionadas, la más interesante es aquella relacionada con la orina, la cual aumenta en su cantidad y naturaleza, como resultado del incremento metabólico de los tejidos por la mayor absorción de oxígeno.

La sensación de más profunda respiración no es experimentada de la misma manera por todos los pacientes. Aquellos acostumbrados a respirar profundamente rara vez lo perciben, al contrario de los individuos que sufren, más o menos, disnea pronunciada. (Estos) en general experimentan una extraordinaria sensación de bienestar que les hace pensar que están curados...”

---

[18] Bert, P., OP. CIT. pp. 415-416.

La disertación de Pravaz culmina con una exposición de razones para justificar el uso terapéutico del aire comprimido. Es justo comentar que el trabajo del ilustre médico galo fue el primero de naturaleza metodológica/investigativa de la época, y que sentó las bases para que otros investigadores tales como Von Vivenot (vide infra) y Bert realizaran sus obras maestras.

Siguiendo los pasos de Pravaz, Milliet fundó su establecimiento terapéutico en la ciudad de Niza. Su cámara de compresión era un cilindro de aproximadamente unos 3 metros de diámetro, y en la cual podían ser acomodadas 12 personas. El aire comprimido, surtido por medio de dos máquinas de vapor, podía generar presiones de hasta 2,5 ATA en el interior del aparato [19,20].

En 1854, Milliet publicó sus observaciones que en cierta forma ratifican lo expuesto con anterioridad por Pravaz con relación al "efecto bradicárdico" del aire comprimido [21,22].

"...El ritmo de la circulación decrece 10, 15 y hasta en 45 pulsaciones... en una mujer de 74 años que sufría de afección catarral subaguda, el pulso, que se había elevado a 120 pulsaciones por minuto (P/m), bajó a 60 (P/m), manteniéndose a ese nivel tiempo después del tratamiento.

Con respecto a la respiración, el mismo autor observa:

"...Sea el aire rarificado (hipobárico) o condensado, no hay modificación en la acción química de la respiración; sólo en el efecto físico de ejecución de esta función. Pero la situación es muy diferente si se cambian las proporciones de las gases del aire".

Se convierte así Milliet en una de las primeras personas en reconocer que las variaciones de presión no ocasionan cambios en las proporciones de los gases (aire), sino que los cambios se suceden en las presiones parciales de los mismos.

Para 1863, Tutschek, quién para entonces también laboraba en Niza, resume los efectos de la terapia de aire comprimido de esta manera [23,24].

---

[19] Jacobson II, J.H., et. al., OP. CIT., p. 657.

[20] Von Vivenot, R. "Historischer ruckblick auf die entwicklung der aerotherapie" Allgem. Wein Med. Ztg. Vol 15, 1870.

[21] Milliet, H. "De l'aire comprimé comme agent thérapeutique", Lyon, 1854.

[22] Bert, P., OP. CIT., p. 416.

[23] IBID, p. 417.

[24] Tutschek, "Die comprimitre lufts als heilmittel", Aerztl. Itell., Vol V, 195, 1863.

- 1.- Alargamiento de los alvéolos pulmonares.
- 2.- Disminución del número de respiraciones.
- 3.- Disminución del ritmo de la circulación arterial.
- 4.- Aceleración de la circulación venosa y capilar.
- 5.- Estimulación del gasto orgánico y de asimilación (metabolismo?), evidente tanto por la mayor secreción de urea como de gas carbónico, como por un hambre rayano en glotonería.
- 6.- Mayor estimulación del sistema nervioso por el incremento de oxígeno en la sangre, lo cual se evidencia en la actividad mental y la sensación de ligereza en los movimientos”.

Es importante hacer notar que las observaciones de Tutschek fueron hechas en sólo 9 personas, 3 sanos y 6 enfermos, por lo que la muestra se considera reducida para tener un valor representativo desde el punto de vista estadístico.

En la década de 1850, el doctor Eugene Bertin, usando los aparatos instalados en Montpellier por Tabarie, logró atraer un nutrido grupo de pacientes procedentes de Europa y América. En su libro el médico expone [25]:

“Cualquiera que sea la presión utilizada, ésta puede soportarse sin peligro alguno debido a que el equilibrio de la presión que incide en todas las partes del cuerpo es similar al que ejerce la presión atmosférica ordinaria.

...el efecto de bradicardia que se observa, parece ser permanente, y puede ser observado tiempo después de descontinuado el tratamiento.

Al mismo tiempo, el apetito se incrementa, las funciones digestivas continúan con regularidad, y, en consecuencia se garantiza la buena nutrición.

...finalmente, en varios casos he observado un incremento perceptible de la salivación cuando los tratamientos son administrados”.

Para los años 70, J.A. Fontaine tenía en operación su conocida “sala quirúrgica hiperbárica”, en la cual, como en algunas de las señaladas con anterioridad, podía darse cabida hasta a 12 personas.

---

[25] Fontaine, J.A., “Effecs physiologiques et applications therapeutiques de l’air comprimé”, Germer - Baillierre. Paris, 1878.

"En esta cámara", dicen Jacobson II, et. al. [26], "se pueden realizar intervenciones quirúrgicas tanto en hospitales como en sanatorios y casas privadas. Los pacientes tienden a recuperarse rápidamente, siendo los casos de cianosis y asfixia muy raros. Los vómitos y la excitación post-anestésica también son reducidos significativamente. El uso de la cámara es altamente recomendado en pacientes con asma, enfisema, bronquitis crónica y anemia. En un período de tres meses, un cirujano francés, Monsieur Pean, ayudado por cinco o seis asistentes, realizó en esta cámara 27 operaciones. Su éxito fue tal que se planificó un anfiteatro quirúrgico -hiperbárico- que pudiera acomodar a 300 personas. Los planes nunca se llevaron a cabo".

Años más tarde el novel Fontaine murió víctima de un accidente laboral ocurrido en su "Instituto Neumático".

La figura más destacada de la época en materia de aire comprimido fue el distinguido erudito de Paris Paul Bert, autor, entre otras, de "La Presión Barometrique" (Op. Cit).

La magistral obra de Bert es un extenso tratado que da comienzo con una detallada historia de los ascensos de montañas, y los efectos de la baja presión atmosférica en los seres vivos. El tratado de Bert incluye, con lujo de detalles, experimentos básicos y aplicados en materia relacionadas con altas y bajas presiones.

No hay evidencia que Paul Bert haya llevado a cabo experimentos y/o tratamientos con pacientes humanos. De hecho, en su trabajo, el autor afirma [27]:

"Los directores de los diferentes establecimientos [28] tienen variadas opiniones con respecto a las presiones que deben usarse y el grado a que éstas deben comenzar... No me corresponde a mí discutir las diferentes prácticas, ni tampoco he de dedicarme, en ningún momento, a las aplicaciones terapéuticas de este método...".

Lo que sí es evidente es que Bert, utilizando la cámara de compresión de sus mecenas, el filántropo galo Denis Jourdanet [29], realizó

---

[26] Jacobson II, J.H., et. al., OP. CIT., pp. 657-661.

[27] Bert, P., OP. CIT., p. 412.

[28] El autor obviamente se refiere aquí a los "Establecimientos terapéuticos de aire comprimido o neumo-terapéuticos".

[29] Denis Jourdanet fue un experimentado escalador de montañas, quien, después de un viaje a México se interesó por estudiar los efectos de la altura en la respiración de los seres vivos. El financió muchos de los experimentos realizados por Bert, quien en retribución le dedicó su "Opera Magna".



varios experimentos consigo mismo de la misma manera que su predecesor Pravaz [30]:

“Informaré sobre los experimentos que realicé conmigo mismo con el propósito de investigar por un lado los fenómenos respiratorios y circulatorios, y por el otro, la acción del aire comprimido en la excreción de la urea.

Para esta parte de mis experiencias he usado la cámara que me prestara el Dr. Jourdanet, la cual él construyó para efectuar aplicaciones terapéuticas, y en las que un ingenioso mecanismo permite incrementar o disminuir la presión barométrica.

La cámara... mide 2.58 metros de altura, 1,46 metros de diámetro y contiene 3,50 metros cúbicos de aire... estuve en la cámara por diez minutos y en ocasiones hasta 20 minutos (a 1 ATA), permaneciendo en perfecta calma, leyendo, y midiendo la respiración...”

Bert concluye que después de las “inmersiones”, la respiración no parece experimentar variaciones drásticas, aunque la máxima capacidad pulmonar evidencia un incremento de aproximadamente un 7%. También observa que el pulso tiende a decrecer y la urea a incrementar aproximadamente en un 35% [31].

Finalmente, el científico francés concluye:

El incremento en la presión barométrica actúa sólo por el incremento de la tensión del oxígeno en el aire y en la sangre. Hasta 3 atmósferas este incremento en la tensión produce una mayor actividad de las oxidaciones intra-orgánicas.

Más allá de 5 atmósferas, las oxidaciones disminuyen en intensidad, y cuando la presión aumenta de forma significativa, paran totalmente.

El resultado es que los seres vivos perecen más o menos rápidamente en aire que esté suficientemente comprimido... la muerte está precedida por convulsiones clónicas y tónicas de extrema violencia” [32]

---

[30] Bert, P., OP. CIT., pp. 756-765

[31] IBID. pp. 1036-1038.

[32] Paul Bert hace la descripción de lo que él denomina envenenamiento tóxico por oxígeno. Hoy en día, gracias a las bases por él sentadas, se reconoce que esta “toxicidad” es causada por la interferencia del oxígeno con la producción de GABA (ácido  $\gamma$ -aminobutérico) en el sistema extrapiramidal. La concentración de este ácido disminuye radicalmente en presencia de un elevado  $pO_2$  hasta rebasar un umbral mínimo, momento en el cual se producen las convulsiones a que Bert hace referencia. En el caso de un  $pO_2 = 3$  ATA, los síntomas de toxicidad aparecen después de aproximadamente 20 minutos.

El trabajo del insigne alumno de Claude Bernárd es considerado, junto al del alemán Von Vivenot (vide infra), el más completo en su género para su época. Además de lo anteriormente señalado, la obra describe, con harto detalle, la enfermedad de descompresión (caisson/bends), así como también los efectos deletereos del elevado  $pN_2$  en los organismos.

A partir de la década de 1880, la Francia de la Tercera República, convulsionada y en reestructuración después de la guerra francoprusiana, por razones verdaderamente desconocidas, vio el ocaso de los "bains d'air comprime", los cuales no resurgieron como terapéutica aceptada hasta casi un siglo después.

### **TERAPEUTICA DE AIRE COMPRIMIDO EN EUROPA**

El éxito obtenido en Francia con la terapéutica de aire comprimido, trajo como consecuencia la proliferación de las cámaras de tratamiento en toda Europa. "Institutos Neumáticos" aparecieron en ciudades como Otley, Malvern, Viena, Estocolmo, Amsterdam, Harlem, Baden-Baden, Bruselas, Londres y Milano. Este último fue dirigido por Forlanini, pionero del neumotórax artificial en el tratamiento de la tuberculosis [33].

En 1864, O. T. Sandahl comenta desde Estocolmo [34,35]:

"En 1454 observaciones hechas en 75 personas, los movimientos respiratorios disminuyeron en 1362. Solamente en 11 personas que tomaron en total 102 tratamientos, la respiración fue más rápida que anteriormente...

En general, podemos decir que el crecimiento en el número de movimientos respiratorios no solamente se sucede durante el tratamiento, sino que perdura hasta tiempo después de finalizado este tratamiento.

... el pulso, en el tratamiento realizado a 0,5 atmósferas bajó un promedio de 9,94 pulsaciones".

En Alemania se instalaron varias cámaras de tratamiento. Los trabajos de mayor relevancia pertenecen a Rudolph Von Vivenot (Op. Cit.) y a G., Lange, quienes tenían su "spa" ubicado en Johannisberg.

---

[33] Jacobson II, J.H., et. al., Op. Cit. p. 657

[34] Bert, P., Op. Cit., p. 417.

[35] Sandahl, O.T., "Des bains d'air comprimé", P.A. Norstedt and Soner, Stockholm, Sweden, 1887.

En 1860, Von Vivenot comenzó una serie de trabajos relacionados con el efecto fisiológico y terapéutico del aire comprimido, los cuales culminaron con su magistral obra "Zur Kenntniss der Pysiologischen Wirkungen end der Therapeutischen Anwendung der Verdichteten Luft", publicada en su tierra natal en 1868.

La presión utilizada por Von Vivenot en sus tratamientos era de 1,5 ATA, la cual era alcanzada en 20 minutos, y sostenida durante 1 hora. La descompresión tardaba generalmente 40 minutos. En su trabajo Von Vivenot hace, entre otras, las siguientes observaciones [36]:

"Si examinamos a una persona, primero en condiciones normobáricas, y luego en condiciones hiperbáricas, podríamos detectar, por percusión, auscultación, o palpación, cambios en el tamaño y ubicación de los diferentes órganos, correspondientes a las nuevas condiciones de presión... bajo condiciones hiperbáricas, el hígado y el diafragma se ubican de 1,5 a 2 centímetros por debajo de su localización normal...

...en condiciones de elevada presión, el espirómetro muestra un considerable incremento en la capacidad respiratoria...

La experimentación ha demostrado que después de una estadía de 2 horas en aire comprimido, la capacidad pulmonar permanece elevada. En mí, aumentó un promedio de 50, 53 cc., en M.H. [37] aumentó un promedio de 57,6 cc. ...La suspensión del tratamiento, aún por varios días, no mostró efecto retrogresivo...

Después de tres meses de uso diario de aire comprimido durante dos horas diarias, mi propia respiración había disminuido de 20 ó 16 por minuto a 4,5 en condiciones normobáricas, y a 3,4 en condiciones hiperbáricas".

En cuanto a la circulación, Von Vivenot concluye que bajo la influencia de la elevada presión, el volumen de flujo periférico disminuye, lo cual viene a corroborar, una vez más, las aseveraciones hechas por los pioneros galos.

A los trabajos de Von Vivenot se le añaden, para dar lustre a la medicina de la época, aquellos de Freund, Lange, Von Liebig y los del danés Panum, quienes trabajando con ahínco llegaron a conclusiones análogas a las del gran maestro germano.

---

[36] Bert, P., Op. Cit., pp. 418-435

[37] Nota del Autor: M.H. corresponde obviamente a las iniciales de uno de los pacientes atendidos por Von Vivenot

Por su parte, en 1875, Carlo Forlanini publicó en 1875, los resultados obtenidos en su "Stabilimento Pneumatico di Milano". Forlanini afirma que [38]:

- 1.- Los animales tienen la facultad de asumir oxígeno en proporción al grado de presión del aire que respiran.
- 2.- El aire comprimido disminuye la frecuencia respiratoria.
- 3.- El aire comprimido aumenta la capacidad vital pulmonar.
- 4.- El aire comprimido aumenta la presión negativa de inspiración y la presión positiva de expiración, o sea, que aumenta la fuerza del músculo de la respiración.
- 5.- La expiración se prolonga.
- 6.- Disminuye la frecuencia cardíaca.
- 7.- Aumenta la temperatura corporal.
- 8.- La pupila se contrae.
- 9.- Se altera el timbre de la voz.
- 10.- La curva del pulso se arredonda en el ápice y se hace oblicua la ascensión ordinariamente vertical".

Forlanini recomienda el uso de aire comprimido en "aquellos casos en que el oxígeno se ve patológicamente disminuido por insuficiencia del aparato respiratorio. En aquellos casos en que la superficie funcional del pulmón se ve disminuida (atrofia senil del pulmón, enfisema pulmonar, neumotitis ulcerativa, neumotitis diversa, hemorragia, infarto, tumores pulmonares varios, etc.), y en aquellos enfermos en los cuales existe disminución de los glóbulos rojos [39]. El autor italiano también recomienda el uso de la "neumo-terapia" en los casos de tisis pulmonar, los cuales él ha tratado con éxito en su establecimiento.

Uno de los últimos trabajos publicados en el siglo XIX puede atribuírsele al médico belga Hovent, quien informa sobre sus experiencias realizadas en el "Instituto de Pneumoterapia" ubicado en la ciudad de Bruselas.

Hovent asevera que su instituto es "el más grande y completo del mundo", y que el mismo fue construido para "... practicar oxi-terapia, azo-terapia, aeroterapia, incluyendo aire comprimido, aire rarificado, y anestesia, mediante el método de Bert" [40].

---

[38] Forlanini, Carlo, "Brevissimi cenni sull'aeroterapia e sullo stabilimento medico-pneumatico di Milano". Gazz. Med. Lombarda, Vol. 7, N° 49, pp. 385-405, 1875.

[39] IBID, p. 387

[40] Hovent, The pneumo therapeutic institute of Brusels". Proc. Philad. Congress Med. Soc. Vol 12, pp. 209-216.

Del trabajo de Hovent se desprende que el uso de oxígeno hiperbárico se llevaba a cabo mediante la saturación de la cámara con dicho gas. Hoy en día, debido a la posibilidad de una violenta explosión con el uso de mezclas con alto porcentaje de O<sub>2</sub>, se acostumbra a realizar la compresión con aire, mientras el paciente respira oxígeno mediante una máscara inhaladora.

En la cámara del Instituto de Bruselas los baños eran administrados en "... siete cámaras de compresión construidas en hierro, algunas capaces de albergar hasta 12 personas..."[41].

Más adelante, el autor expresa [42]:

"... uno de los problemas más serios con el uso del aire comprimido o rarificado es el hecho de que después de dos horas, la duración de un tratamiento ordinario, el aire dentro de la cámara se torna maloliente debido al proceso de respiración, transpiración, ...etc. Podemos decir que nuestro establecimiento de Bruselas es en el único en que esto no sucede, ya que el aire es reciclado y purificado constantemente..."

Hovent concluye su trabajo afirmando que los enfermos tratados con asma en sus establecimiento tienen una tasa de recuperación en el orden de 80% después de 20 a 60 sesiones. En los casos de tosferina y enfisema pulmonar, el beneficio, según el autor, es "indudable".

## **EL OCASO DE LOS BAÑOS DE AIRE COMPRIMIDO**

Con el siglo XIX quedaron también atrás los baños de aire comprimido. No se sabe a ciencia cierta qué trajo su ocaso. Francia, pionera y principal exponente de esta terapia, sufrió una metamorfosis radical a partir de 1870, año de la guerra francoprusiana y de la formación de la Tercera República. El investigador más insigne en materia de presión barométrica, Paul Bert, dividió, a partir del mencionado año, sus actividades entre la ciencia y la política, lo cual significó una gran pérdida en el campo de la investigación científica. Para fines de siglo, Junod, Tabarie, Pravaz y Jourdanet habían fallecido sin haber dejado, aparentemente, pupilos herederos que prosiguieran sus trabajos.

La terapia de aire comprimido llegó al continente americano en 1860 a través de Canadá. En 1891, J.L. Corning, el primer médico en administrar anestesia espinal, utilizó su cámara para el tratamiento de cefalea y "melancolía simple" [43].

---

[41] IBID., p. 209

[42] IBID

En 1928 los tratamientos con aire y oxígeno comprimido fueron censurados por la American Medical Association (AMA), después de que el inescrupuloso médico de Kansas City, Missouri, Orval J. Cunningham, apoyado por capitalistas faltos de ética, construyera, en la ciudad de Cleveland, Ohio, una cámara - hotel con 5 pisos, en los cuales había 12 confortables habitaciones con todas las amenidades disponibles, donde la "terapia milagrosa" era administrada para el tratamiento de la hipertensión, diabetes, sífilis, y cáncer. Por dichos tratamientos se cobraba a los pacientes cuantiosas sumas de dinero que pagaban en efectivo o mediante transacciones en la bolsa de valores. En consecuencia, el 5 de mayo de 1928, la AMA condenó formalmente los tratamientos de este género, por considerarlos sin ninguna base médica científica.