

servicios en las enfermedades de la faringe y de las fosas nasales; así, en todos los establecimientos de aguas sulfurosas están muy en uso estas pulverizaciones, pero se disponen exclusivamente para el tratamiento de las anginas.

Es necesario no confundir estas pulverizaciones con las inhalaciones ó los vapores de las aguas sulfurosas: esta práctica consiste en la inspiración de un aire fuertemente cargado de hidrógeno sulfurado, gas que penetra fácilmente en el pulmón, donde es rápidamente absorbido. En Saint-Honoré, en Alleverd, en Amélie-les-Bains, en Mont-Dore, etc. (1), encontrareis *vaporarios* en que se practican estas inhalaciones y estos vapores.

Hasta aquí solo me he ocupado de la penetración de los líquidos ó de los vapores medicamentosos en el pulmón; réstame exponeros la acción curativa del aire: esta cuestión exigirá un extenso capítulo, que me propongo dedicar á la próxima lección.

(1) Las salas de inhalación presentan disposiciones variables.

En Mont-Dore, son estufas húmedas rodeadas de gradas colocadas de abajo arriba. La temperatura de la sala de inhalación es de 25 grados en la parte inferior, y 45 en la superior.

En Alleverd, el agua, que tiene 24 grados, llega por un chorro de agua á la parte superior de la pieza que rompe en el techo sobre una esfera hueca.

En Saint-Honoré, el agua, que tiene 18 ó 20 grados, va al techo por chorros muy finos.

En la Mothe, el agua sale de un disco en forma de regadera de pequeñas aberturas.

En Amélie-les-Bains, en la sala de inhalación de las termas romanas se encuentran dos aparatos para el desprendimiento de vapores: uno es un depósito descubierto, en el cual se renueva constantemente el agua sulfurosa; el otro consiste en fuentes que proyectan fuertes chorros de agua.

Los vapores consisten en la aspiración por un tubo de los vapores del agua mineral Lambron estableció hace mucho tiempo estas vaporizaciones en Luchon; también existen en Caunterets.

En Panticosa (Aragón), existe un método mixto; se pulveriza el agua y se aspiran por un tubo en forma de concha los productos de esta pulverización (a).

(a) Candellé, *Manuel de médecine thermale*, 1879, pp 47 y 30.

LECCION SEGUNDA.

DE LA AEROTERAPIA.

RESÚMEN.—De la atmósfera.—Composición de la atmósfera.—Ley de los cambios gaseosos.—De las impurezas de la atmósfera.—Polvos orgánicos.—Contagio.—Epidemia.—Polvos inorgánicos.—Tisis profesional.—Presión barométrica.—Del aire comprimido.—De los baños de aire comprimido.—Aparatos y campanas neumáticas.—Acción fisiológica.—Aplicación terapéutica.—De las inhalaciones de aire comprimido y rarificado.—Aparato de Valdenburg.—Efectos fisiológicos.—Resultados terapéuticos.—Del aire rarificado.—De las alturas.—Influencia de las alturas.—Del mal de las montañas.—Aplicaciones terapéuticas.—Inmunidad para la tisis.—De la temperatura de la atmósfera.—De los climas.—División de los climas.—Climatología médica.—Gimnástica respiratoria.—Capacidad pulmonar.—Espirometría.

SEÑORES:

En la lección anterior hemos estudiado el pulmón bajo el punto de vista terapéutico, reservándonos dedicar una lección al importante estudio de los cambios gaseosos que se verifican á través de la mucosa pulmonar y las consecuencias terapéuticas que de ellos se deducen; esto es lo que voy á hacer hoy tratando del conjunto de medios curativos á los que se ha dado el nombre de *aeroterapia*.

El hombre, colocado en la tierra, vive en el fondo de un océano aéreo que tiene sus corrientes, sus tempestades, su flujo y reflujo, y que es la atmósfera. Este aire es indispensable para la vida; verdadero alimento, ayuda á todos los actos de la nutrición y preside á las funciones del organismo. *Aer pabulum vite*, se ha dicho; expresión exacta y justa cual ninguna otra, y así como me habeis visto, en mis lecciones sobre el tratamiento de las enfermedades del estómago, insistir sobre la naturaleza y calidad de los alimentos, del mismo modo voy á tratar ahora de exponeros lo mas brevemente posible,

De la atmósfera.

todo el partido que se puede sacar de este aire en la cura de las afecciones pulmonares.

El tratamiento de las enfermedades del aparato digestivo se resume comunmente, como hemos visto, en la solución de un simple problema de alimentación; pues bien, señores, en el estudio de las condiciones atmosféricas, encontrareis en muchas circunstancias la clave de la cura de las afecciones pulmonares. Por otra parte, comprenderéis fácilmente la relación directa que se establece entre la mucosa respiratoria y el aire atmosférico, y cómo la incesante influencia de este último puede modificar las funciones del pulmón, ya en un sentido favorable, ya en otro desfavorable.

El aire, como sabeis, tiene una composición casi inmutable, como han demostrado las experiencias de Dumas y de Boussingault (1); en general, en todas partes contiene proporciones casi idénticas de oxí-

De la composición del aire atmosférico.

(1) 100 partes de aire contienen, según Boussingault y Dumas, en peso:

Oxígeno. 23,01
Azoe. 76,99

y en volúmen:

Oxígeno. 20,81
Azoe. 79,19

Contienen además:

Acido carbónico. . . . 0,0004

y vapor de agua.

Chatin ha encontrado que en París el aire contiene:

1/500 miligramos de iodo por 4000 litros de agua.

El aire contiene también ozono.

Cuando se comparan todos los análisis del aire atmosférico, como hace Gavaret, se observan las variaciones siguientes en la cantidad de oxígeno:

1.ª En 10000 partes de aire en peso, la cantidad de oxígeno ha variado entre 2258 y 2314; diferencia: 56. El minimum ha sido observado por Lewy en el aire recogido en agosto de 1857 en el mar del Norte. El maximum lo ha sido á la vez por Stas en Bruselas, y por Lewy en una muestra de aire recogido en la Guadalupe.

2.ª En 10000 partes de aire, en volúmen, la proporción de oxígeno ha variado entre 2038,8 y 2120; diferencia: 81,2. El minimum lo suministró el aire en marzo de 1849 en el Ganges. Con este motivo, es preciso hacer notar, que en el puerto de Argel, la proporción de oxígeno descendió á 2040,7 en junio de 1851, y que en junio de 1849, en el golfo de Bengala, descendió á 2055,6; el maximum ha sido observado en París por Doyère en 1848; en Bogotá en los análisis de Lewy, la proporción de oxígeno se elevó á 2105,9.

geno, de ázoe y ácido carbónico, y bajo este punto de vista químico, la diferencia que existe entre «el aire puro del campo» y el aire de las ciudades es poco considerable. Examinad los trabajos de Dumas y de Boussingault, los de Regnault (1) y sobre todo las excelentes investigaciones de Levý, y vereis que la cantidad de oxígeno que el aire contiene varía entre 20,38 y 21,21.

Se podría creer que las variaciones de ácido carbónico contenido en el aire son muy extraordinarias; mas no es así. Cuando en 1844 Boussingault y Levý (a) instituyeron sus análisis comparativos entre Andilly, cerca de Montmorency, y París, observaron en 10000 metros cúbicos de aire, 2999 de ácido carbónico en Andilly, y 3,172 en París. Como veis, la diferencia es mínima, á pesar de la enorme producción de ácido carbónico en París, producción

(1) El cuadro adjunto debido á oxígeno que contiene el aire en diversos medios.

Relación del oxígeno en 100 volúmenes de aire.

	Minimum.	Maximum.
100 muestras de aire de París y de sus alrededores.	20.913	20.999
9 — de Montpellier, Lyon, Normandie.	20.918	20.996
30 — de Berlín.	20.908	20.998
10 — de Madrid.	20.916	20.982
23 — de Génova y de Chamounix. . .	20.909	20.993
50 — de las orillas del Mediterráneo (Francia).	20.912	20.982
9 — tomado en el mar (viaje de Liverpool á Veracruz).	20.918	20.965
2 — del Ecuador (América del Sur).	20	20.096
2 — en la cumbre de Pichincha.	20.949	20.998
Aire de los mares árticos recogido por el capitán Ross.	20,86	20,94 (b)

(a) Boussingault y Levý. *Observations simultanées faites à Paris et à Andilly (près Montmorency) pour rechercher la quantité d'acide carbonique contenu dans l'air atmosphérique* (In *Ann. de phys. et de chimie*, 1844, t. X, p. 470).

(b) Regnault, *Recherches sur la composition* (In *Ann. de phys. et de chimie*, 3.ª série, 1852, t. XXXVI, p. 385).

que, según Boussingault, se eleva en veinte y cuatro horas á 2944641 metros.

Actos químicos
de la
respiración.

El aire, cuya inmutable composición acabamos de ver, es en virtud de cada movimiento inspiratorio puesto en contacto con la superficie de la mucosa pulmonar. Esta superficie es inmensa, representa 200 metros cuadrados de superficie y recibe una cantidad de sangre que se puede calcular en 20000 litros en veinte y cuatro horas. Entre este aire y esta sangre separados por una membrana apenas perceptible, se establecen numerosos cambios que constituyen los actos químicos de la respiración. El oxígeno será absorbido y el ácido carbónico exhalado, y esto, según unos, solamente en virtud de las leyes físicas que presiden á los cambios gaseosos; según otros, por la intervención de un ácido especial, el ácido pneumónico, que se apoderaría del ácido carbónico en sus combinaciones con el suero (1).

Mathieu y Urbain han estudiado bien las condi-

(1) Ludwig y sus discípulos han sostenido que el ácido carbónico de la sangre no sale á nivel de los alvéolos, por la sola ley de los cambios gaseosos; han pretendido que, bajo la influencia de la absorción del oxígeno, se formaba un ácido libre (ácido pneumónico de Robin y de Verdeil) que pone el ácido carbónico en libertad y le separa de su combinación con las sales alcalinas del suero.

Para juzgar esta cuestión, bastaba con saber si la tensión del ácido carbónico aumentaba en los capilares del pulmón y era más fuerte que en el ventrículo derecho. Las experiencias hechas con este motivo han demostrado á Nusbaum que

la presión del ácido carbónico era de 3,84 por 100 en el aire intra-alveolar y de 3,81 por 100 en la sangre del corazón derecho.

Volberg mismo había encontrado las cifras siguientes: 3,56 por 100 para el aire intra-alveolar, y 3,44 para el ventrículo derecho.

Sanson ha hecho numerosas experiencias en los animales de gran tamaño, bajo el punto de vista de la respiración.

Según estas experiencias, la eliminación del ácido carbónico por los pulmones es un fenómeno puramente físico dependiente exclusivamente de las leyes que rigen la difusión de los gases á través de una membrana permeable (a).

(a) Nusbaum, *Fortgesetzte Untersuchungen über die Athmung der Lunge* (*Pflüger's Arch.*, 1873, p. 296-300). — Sanson, *Société biol.*, 29 enero, 1876.

ciones que favorecen los cambios gaseosos y han sacado de ellas conclusiones muy importantes. Nos han demostrado que la endósmosis del oxígeno era activada por el frío y moderada por el calor; y que además la amplitud de las respiraciones aumentaba la cantidad de oxígeno absorbido y esto mucho más que la frecuencia de las inspiraciones. Han visto también que cuando era más activa la circulación pulmonar, no permitía una oxigenación suficiente, y en fin, que la cantidad de oxígeno absorbida está en relación con el número de glóbulos.

Estos últimos, verdaderos comisionistas viajeros de la hematosi, según la feliz comparación de Kuss, llevan á todos los puntos de la economía el oxígeno que han tomado en la superficie pulmonar, produciéndose los actos íntimos de la combustión orgánica en la profundidad de todos nuestros tejidos. El hombre quema, en efecto, en las veinte y cuatro horas, 750 gramos de oxígeno que producen 850 gramos de ácido carbónico.

El aire expirado se hace, como sabéis, tóxico para los que le respiran de nuevo, y la higiene se ocupa extensamente de las condiciones que deben presidir á la aereación suficiente de los locales en que se encuentran aglomerados los individuos. Este aire confinado puede dar lugar á un grupo de enfermedades especiales y en particular á la tisis, que es con frecuencia uno de los resultados del hacinamiento, del miasma del hacinamiento, como dice Bouchardat. Esta causa de la tisis ha sido invocada en Inglaterra por Henry Mac-Cormak, Grenhow, Parkes (1); en Francia por Laënnec, Boudin, Hérard

Del aire
confinado.

(1) El aire experimenta alteraciones cuando varias personas permanecen en un espacio cerrado en el que el aire no se renueva y se produce sobre todo ácido carbónico. El cuadro siguiente, según Parkes, resume las experiencias de un médico militar inglés, el doctor

y Cornil-Munch, y encontrareis esta opinion defendida en la tesis de nuestro colega Damaschino.

De los polvos orgánicos de la atmósfera.

Pringle ha dicho: *Plus occidit aer quam gladius*; el aire, en efecto, contiene el germen de todos los principios infecciosos, sirve de vehículo de los gérmenes contagiosos de las enfermedades epidémicas que desolan la humanidad, transporta lejos los miasmas palúdicos y nos hace tan fatal la atmósfera de nuestros hospitales. Las profundas modificaciones que ha experimentado la cirugía en estos últimos años, modificaciones que han tenido por origen los grandes descubrimientos de Pasteur, resultan todos de la presencia en el aire de principios infecciosos.

No creais, señores, que se trata aquí de una simple creacion de la imaginacion, y para convenceros de la realidad de los hechos que anticipo, os bastará echar una ojeada sobre uno de los últimos boletines estadísticos de la ciudad de Paris, en el que encontrareis consignado el exámen microscópico del

Chaumont, sobre la cantidad de ácidos carbónicos en 1000 volúmenes de aire en el interior y exterior.

	Co ² en el aire exterior.	Co ² en el aire interior.	
		Máximum.	Media.
Casernas nuevas de Gosport.	0,43	1,846	0,645
— de Anglesey.	0,393	1,971	1,404
— de Aldershot.	0,44	1,408	0,490
— de Chelsea.	0,47	1,175	0,710
Torre de Londres.	0,42	1,731	1,338
Casarmatas del fuerte Elson.	0,425	1,874	1,209
— Broekhurst.	0,422	1,027	0,838
Hospital militar de Portsmouth.	0,306	2,057	0,976
— civil —	0,322	1,309	0,928
Hospital Herbert.	0,424	0,730	0,472
— Hilsea.	0,405	0,741	0,578
Células de la prision mil. de Aldershot.	0,409	3,484	1,651
— — de Gosport.	0,555	2,344	1,335
— — civil de Chatam.	0,452	3,097	1,691
— — de Pentonville (sistema Jebb) no indicado.		1,926	0,989

aire de Paris durante el mes de enero de 1881 (1).

Este aire no contiene solamente gérmenes orgánicos, se encuentran tambien en él polvos inorgánicos.

De los polvos inorgánicos de la atmósfera.

(1) Hé aquí el análisis microscópico del aire de Paris hecho en el observatorio de Montsouris durante el mes de enero por el doctor P. Michel:

Periodos hebdomadarios.	Medias hebdomadarias de los microbios recogidos por metro cúbico de aire.		
	En Montsouris.		En el 4.º departamento.
	Mohos (a).	Bacterias (b).	Bacterias (b).
Del 31 de diciembre al 6 de enero.	9,040	87	564
Del 7 de enero al 13 de enero.	10,610	33	933
Del 14 — al 20 —	7,220	40	267
Del 21 — al 27 —	6,450	34	235
Del 28 — al 3 de febrero.	4,450	25	375

(a) En la clase de los microbios mohos, contándose aquí todos los esporos de criptógamas determinables á un aumento de 600 diámetros.

(b) Las únicas bacterias que entran en el presente cuadro forman parte de especies infinitamente pequeñas, rejuvenecibles en el líquido neutro de densidad igual á 1,024.

Mohos.—La media de los esporos de mucédineas recogidas en enero en el observatorio de Montsouris llega á 8,100 por metro cúbico de aire analizado. Habiendo sido muy frío este mes, es preciso atribuir la riqueza de la atmósfera en microbios á la influencia ya indicada de los vientos septentrionales, ó, en otros términos, á la acción mecánica de las corrientes atmosféricas por que habia atravesado Paris antes de llegar á la época habitual de nuestras observaciones.

Efectivamente, habiendo soplado los vientos del Norte con mucha constancia desde el 31 de diciembre de 1880 al 13 de enero de 1881, la cifra de las semillas de mohos, muy elevada por la estacion, ha variado de 9 á 10.000 por metro cúbico. Desde el 14 al 17, siendo menos fuertes en esta direccion los mismos vientos, el número de esporos ha oscilado entre 6 y 7.000. En fin, del 28 de enero al 3 de febrero, dominando á su vez los vientos del Sur, bajó la cifra de las semillas recogidas á 4.000. Por la misma razon se acentuó más este descenso durante la primera quincena de febrero.

La cantidad de esporos de mohos presentes en la atmósfera parisien durante los meses mas frios del año (diciembre y enero) dependiendo de la fuerza y direccion del viento, las medias observadas en el invierno pueden diferir notablemente. Habitualmente, sin embargo, se producen numerosas causas compensadoras; y como lo prueban los datos numéricos reunidos en el cuadro siguiente, las medias de los esporos contados en el mes de diciembre y de enero son, en general, muy semejantes.

La cantidad de esporos de mohos presentes en la atmósfera parisien durante los meses mas frios del año (diciembre y enero) dependiendo de la fuerza y direccion del viento, las medias observadas en el invierno pueden diferir notablemente. Habitualmente, sin embargo, se producen numerosas causas compensadoras; y como lo prueban los datos numéricos reunidos en el cuadro siguiente, las medias de los esporos contados en el mes de diciembre y de enero son, en general, muy semejantes.

Esporos de mohos recogidos por metro cúbico de aire en Montsouris.

	1878-79	1879-80	1880-81	Media.
Diciem.	5.900	8.520	6.160	6.190
Enero.	6.560	6.170	8.100	6.610

Bacterias.—Al principio de enero, la atmósfera ha sido excepcionalmente rica en gérmenes de bac-

cos (1), y este aire, cargado de estos principios, da lugar á la antracosis, esa tísis profesional que se encuentra en los talladores de piedras, los torneros de cobre, los ollereros, etc. (2).

De la presión atmosférica.

Entremos ahora en un punto muy importante de nuestro estudio. Ese mar, ese océano, en cuyo fondo estamos sumidos, sufre presiones mas ó menos considerables. Estudiemos estas variaciones, que tienen una importancia real bajo el punto de vista terapéutico.

La presión barométrica en Paris es de 760 milí-

terias; del 7 al 13 de enero, período en que se notó una capa de niebla evaluada en 9^{mm}, 2 de lluvia, su número se elevó á 933 por metro cúbico; despues se observó un decrecimiento rápido (267) en el curso de la semana siguiente. Este empobrecimiento del aire en microbios infinitamente pequeños se acentuó ligeramente en los últimos días del mes, época en la que se observó una recrudescencia muy sensible en bacterias (375, semana del 28 de enero al 3 de febrero).

Este movimiento de alza y baja en el número de los esquizófitos aéreos coincide de una manera notable con otra fluctuación semejante, registrada en Paris en las defunciones causadas por las enfermedades zimóticas. Hace mas de un año que insistimos sobre esta relacion en que la casualidad no tendrá tal vez la única parte (a).

(1) Ruppert ha hecho experien-

(a) Miquel, *Bulletin hebdomadaire de statistique municipale*, n.º 11, 19 marzo, 1881.—Véase Lemaire, *Application du microscope à l'étude de l'air confiné*.

(b) Ruppert, *Experimentale Untersuchungen über Kaukustenstaubinhala-tion (Archiv für Pathologische, Anatomische und Phys., tomo LXXII, pág. 14)*.

(c) John Arlidge, *On lung Disease from inhalation of dust. (Brit. and foreigner med. chirurgical Review, octubre, 1875, p. 433)*.

cias en los animales, que consisten en traqueotomizarlos y hacer comunicar la abertura por medio de un tubo de caoutchouc con una caja que contenga una lámpara de petróleo encendida sin tubo.

Estos polvos carbonosos químicamente indiferentes no determinarían en los bronquios ninguna modificación. Serían absorbidos por los linfáticos. Fournié, en las experiencias que ha hecho sobre las pulverizaciones, ha demostrado que en los animales, si los polvos líquidos no penetraban, los polvos sólidos y ténues entran con extrema facilidad en el árbol aéreo (b).

(2) John Arlidge ha estudiado la influencia de los polvos sobre el desarrollo de las enfermedades pulmonares en los mineros y ollereros de tierra. Esta tísis profesional puede causar la muerte, y Churché ha analizado un foco de induración en el que encontró alúmina (c).

metros; calculada en centímetros cúbicos, es una presión considerable de 15.000 á 18.000 kilogramos la que soporta el hombre; se comprende perfectamente cómo estas variaciones puedan ser causa de graves perturbaciones en la economía.

Para que podáis calcular la influencia de la presión barométrica, permitidme citaros aquí algunas cifras, primeramente las de Paul Bert, que nos demuestran que á 5.500 metros un litro de aire pesa la mitad menos que en las orillas del mar, á 3.500 metros un tercio menos y á 2.300 la cuarta parte menos. En segundo lugar, las de Lombard (de Génova), que ha colocado en su gran *Tratado de climatología* un cuadro (1) que podreis consultar con provecho, cuadro que indica las variaciones de presión que soporta el hombre segun las modificaciones de la presión atmosférica.

Sabed también que con la altura disminuye la can-

(1) Lombard ha hecho el cuadro siguiente, que da el peso soportado por el cuerpo humano á diferentes alturas (a):

Altura.	Altura del barómetro.	Peso del aire atmosférico	Altura.	Altura del barómetro.	Peso del aire atmosférico.
—	—	—	—	—	—
Metros.	Milímetros.	Kilogramos	Metros.	Milímetros.	Kilómetros.
0	760	15500	1300	645,5	13165
100	750,5	15306	1400	637,5	13002
200	741	15112	1500	629,5	12828
300	732	14929	1600	621,5	12675
400	723	14745	1700	614	12522
500	714	14562	1800	606	12359
600	705	14378	1900	599	12216
700	696	14195	2000	591	12053
800	687,5	14021	2500	555	11319
900	679	13848	3000	521,5	10636
1000	670,5	13675	3500	490	9993
1100	662	13501	4000	460	9382
1200	654	13338	4500	432	8811
			5000	406	9280
			5500	381	7756
			6000	357	7268
			6500	335	6889
			7000	315	6424

(a) Lombard, *Climatologie*, t. I.

tividad de oxígeno (1) de tal modo, que el hombre, admitiendo que absorba 15000 litros de aire en veinte y cuatro horas, tendrá un déficit creciente que se elevará á la novena parte de la cantidad total de oxígeno á 950 metros. Si se añade á esto la elevacion de la temperatura, este déficit será todavía mas considerable; pero el frio que reina en las regiones elevadas viene á compensar la falta de oxígeno. Así, seria necesario elevar de 10, 15 ó de 25 grados el aire tomado á 0 grados y á 0 metros para encontrar en él la misma cantidad de oxígeno que á 0 grados en las alturas de 321, de 655 y de 950 metros.

Es necesario, como veis, que estudiemos con cuidado esta cuestion y que investiguemos cuáles son las aplicaciones terapéuticas del aire atmosférico, segun la presion atmosférica.

Este estudio puede ser por otra parte casi completo en el dia, gracias á los dos excelentes trabajos (a) que han aparecido últimamente sobre esta cuestion. Me refiero al importante trabajo de Jourdanet sobre la *presion del aire*, y de la obra aun mas capital de Paul Bert sobre la *presion barométrica*, y que ha valido, como sabéis, á su autor, en 1875, el gran premio bianual del Instituto (2).

(1) A	0 metros y á 0 grados	la cantidad de oxígeno es de 0,30 por litro.
A 431	—	— es de 0,28 centim.
A 655	—	— es de 0,27 —
A 950	—	— es de 0,26 ½ —

Además, las experiencias de Truchot en Clermont-Ferrand y sobre el Puy-de-Dome, han demostrado que la cantidad de ácido carbónico disminuía á medida que nos elevamos en la atmósfera y que esta pro-

porcion no era mas elevada en la ciudad que en el campo (b).

(2) Esta recompensa de primer orden se acordó cada dos años para la obra ó el descubrimiento que más contribuyese á servir y dar gloria

(a) Jourdanet, *Influence de la pression de l'air sur la vie de l'homme*, 2 grandes volúmenes, 1875. — P. Bert, *De la pression barométrique (Recherches de physiologie expérimentale)*, 1878).

(b) Truchot, *Acad. des sciences*, 27 setiembre, 1873.

Para hacer con orden el estudio de las aplicaciones terapéuticas de la presion barométrica, voy á dividir mi asunto en dos partes: en una, el enfermo estará introducido por completo en aparatos en que se le podrá hacer sufrir al aire libre presiones variables, tales son los baños de aire comprimido; en otra, el cuerpo del enfermo estará en la atmósfera ambiente, y las vías respiratorias solamente comunicarán con aparatos que pueden comprimir ó rarificar el aire atmosférico, que es lo que llamaré inhalaciones de aire comprimido ó rarificado: estudiemos primeramente los baños de aire comprimido.

Tres médicos franceses (1), Junod (de Paris), Pravaz (de Lyon), Tabarié (de Montpellier), son los que tienen la gloria de haber introducido desde 1835 á 1838 este nuevo método de tratamiento, generalizado hoy en todas las ciudades de Europa (2), y del que se encuentran en Paris muchos establecimientos, y en particular el del doctor

De los baños de aire comprimido.

al país. Se concedió respectivamente á todos los ramos de los conocimientos humanos para las cinco clases del Instituto. Hé aqui los laureados con este premio desde 1861:

1861, Thiers.
1863, Jules Oppert.
1865, Wurtz.
1867, Félicien David.
1869, Henri Martin.
1871, Guizot.
1873, Mariette-Bey.
1875, Paul Bert.
1877, Chapu.

(1) En 1835 Junod estudió la accion fisiológica del aire comprimido (*Arch. gén. de méd.*, 2^e série, t. IV, pp. 157 y 172, 1835).

En 1838, Tabarié expuso los resultados de su práctica, que remontaba á época muy anterior (*Recherches sur les effets des variations de*

la pression atmosphérique à la surface du corps, in *Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, t. VI, p. 896, 1838, y t. XI, p. 26, 1840).

Respecto á Pravaz, sus primeros experimentos, que publicó en 1837, se remontan á 1836 (*Acad. de méd.*, 6 diciembre de 1837, y *Acad. des sc.*, t. VI, p. 283, 1838).

(2) En el dia, el empleo de estos aparatos se ha generalizado mucho y en las diferentes ciudades de Europa, en Paris, Lyon, Montpellier y en Niza, en Francia; en Bruselas, en Bélgica; Hanover, Stuttgart, Wiesbaden, Johannisberg, Reichenhall, Ems, en Alemania; en Altona, en Dinamarca; en Stockolmo, en Suecia; en Ben-Rhydding, en Escocia; en Londres, en Inglaterra, en Milan, en Italia, existen campanas neumáticas en las que se practica la aeroterapia.

De las campanas
neumáticas.

Fontaine, cuya instalacion me propongo enseñaros. Los baños de aire comprimido se dan en aparatos casi idénticos y que consisten en grandes recipientes de chapas de hierro batido de forma cilíndrica, herméticamente cerrados, y de una capacidad de 6 á 8 metros cúbicos (los de los establecimientos de Paris tienen 8 metros cúbicos); así se constituye la campana neumática, recipiente en el que permanece el enfermo durante un tiempo mas ó menos largo; un manómetro colocado en las paredes permite observar la presion del aire.

Se hace pasar á estos recipientes una corriente de aire á una presion mas ó menos fuerte por medio de bombas que constituyen la segunda parte del aparato. Unos, como en el sistema Tabarié, emplean bombas de válvula ó de piston: estas bombas tienen el inconveniente de lanzar un aire demasiado caliente ó demasiado seco, ó bien impregnado del olor que producen las materias grasas que rodean el piston. Para remediar los inconvenientes del piston seco, Forlani, de Milan, se sirve de una bomba de presion líquida; columna líquida que comprime el aire; Fontaine, de Paris, utiliza un compresor hidráulico empleado ya en las minas de Chemnitz. El renovamiento del aire en las campanas neumáticas es muy activo; el aire es impulsado hácia el techo de la campana y es evacuado por un tubo de ventilacion colocado en su parte alta; se emplean para una sola persona y sesion de dos horas cerca de 8000 litros de aire.

Veamos cómo se procede para la aplicacion de estos baños. Una vez colocado el enfermo en la caja neumática y bien cerradas las puertas, se abre gradualmente la llave del tubo que conduce el aire comprimido, manteniendo medio abierta la del tubo de salida de modo que se eleve en media hora la co-

lumna de mercurio á una altura de 30 centímetros lo que corresponde á dos quintos de atmósfera; despues de hecha esta presion, se sostienen igualmente abiertas las dos llaves durante una hora; por último, durante la última media hora se vuelven á su estado primitivo las llaves, abriendo por completo la de salida del aire y disminuyendo la entrada del aire comprimido. La duracion total del baño es así de dos horas.

Vamos á estudiar ahora la accion fisiológica de los baños de aire comprimido. Aquí los trabajos abundan, y bastará con referirnos á los efectos fisiológicos observados por Júnod, Tabarié, Pravaz, Tutschek, y sobre todo al gran trabajo de Rudolphs von Vivenot (a), que desde 1863 hasta 1868 ha estudiado de una manera completa la accion fisiológica del aire comprimido, así como á las observaciones de Bucquoy, que ha observado los mismos fenómenos en los obreros que trabajaban en el puente de Kehl; á las memorias de Panum, de Fontaine y á la tesis de Pravaz hijo, para conocer por completo esta cuestion.

Accion
fisiológica
de los baños
de aire
comprimido.

¿Cuáles son, pues, los efectos fisiológicos de los baños de aire comprimido?

El gran mérito de P. Bert (1) consiste en haber

(4) Hé aquí algunas de las conclusiones generales del trabajo de Pablo Bert:

La disminucion de la presion ba-

rométrica obra sobre los séres vivos disminuyendo el oxígeno en el aire que respiran, en la sangre que anima sus tejidos (anoxihemia de Jourda-

(a) Milliet, *De l'air comprimé comme agent thérapeutique*, Lyon, 1854.—Tutschek, *Die comprimírte Luft als Heilmittel*. Ext. in *Constatt's Jahr*, 1863, t. V, p. 13.—Bucquoy, *De l'air comprimé*, Thèse de Strasbourg, 1861.—Vivenot, *Zur Kenntniss der physiologischen Wirkungen der therapeutischen Anwendung der verdichteten Luft*, Erlangen, 1868.—Panum, *Pflüger's Arch. Phys.*, t. I, págs. 125, 163, 168.—Fontaine, *Effets physiologiques de l'air comprimé*, 1878.—Pravaz fils, *Recherches expérimentales sur les effets physiologiques de l'augmentation de la pression atmosphérique*, Tesis del doctorado de ciencias, Lyon, 1875.