

derable el número de pilas, y se las puede hacer entrar en acción sucesivamente á fin de economizar los elementos. Una de estas pilas puede durar un año. Existen también aparatos parecidos contruídos por M. Gaiffe; éstos tienen á más la ventaja de durar dos años lo menos, gracias á la pila de cloruro de zinc que los anima, cuya duración de acción es mayor que la de los pares de sulfato de cobre.

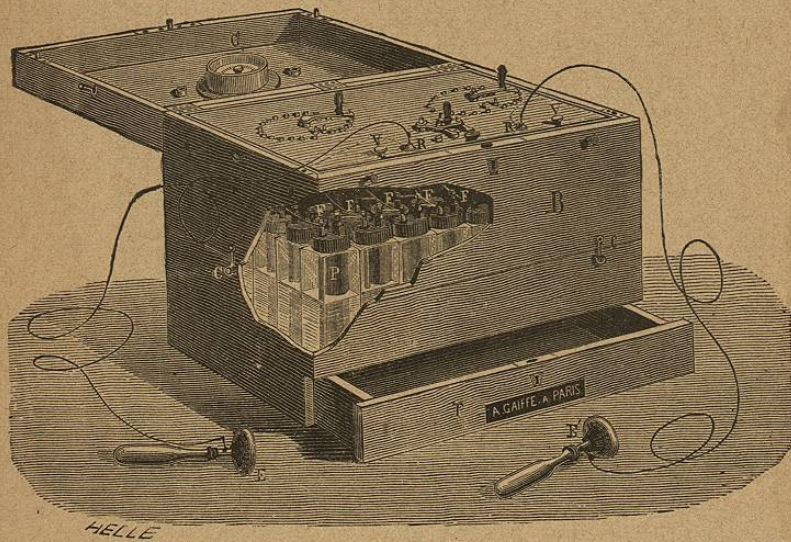


Fig. 6.

»Si, por el contrario, la pila debe servir rara vez, es suficiente un pequeño modelo; aconsejaré los aparatos de la clase del de la figura 6, construido por M. Gaiffe. Una caja de 24 elementos será generalmente suficiente. La pila portátil húmeda de M. Trouvé (1), que puede animarse fácilmente cuando está

(1) La pila de corrientes continuas de Gaiffe, indicada en la figura 6, es un aparato muy completo. El elemento de cloruro de zinc que la compone es un Leclan-

ché modificado. En un vaso exterior, de cristal, un vástago de zinc introducido en una solución de cloruro de zinc al 20 por 100. El polo positivo está representado por un

seca, sumergiéndola en una solución concentrada é hirviendo de sulfato de cobre, será también de uso excelente (fig. 7). Cualquier pila puede, por lo demás, servir para la galvanización médica, á condición de tener una duración de acción suficiente y una gran constancia en su marcha; pero en todos los

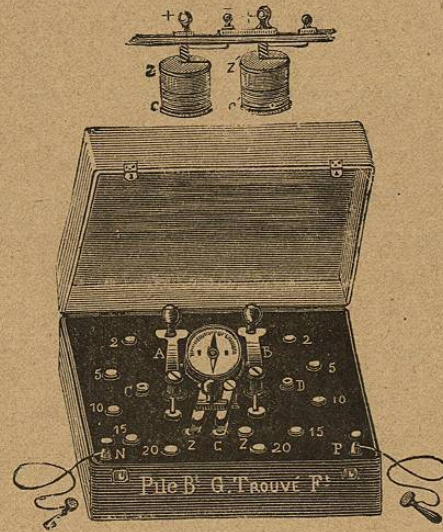


Fig. 7.

casos la pila elegida deberá tener un colector que permita recibir en el circuito nuevos elementos sin choque voltaico, causa frecuente de accidentes en la electrización de los alrededores del cuello ó del ojo.

cilindro de carbón en forma de vaso, poroso y lleno de bióxido de manganeso, que representa el agente depolarizador. Todos los elementos de la pila están unidos á un colector doble, que tiene la ventaja de poder hacer entrar en el circuito, sin choque voltaico, sucesivamente y dos á dos, todos los elementos, de manera que se usen igualmente. La casa Gaiffe cons-

truye aparatos de este género desde 24 ó 60 elementos que permiten obtener una intensidad de 15 á 35 miliamperes, con una resistencia exterior de 2.000 ohms. (Véase el cuadro.) Todos pueden ir provistos de un galvanómetro de intensidad y de un reostato, aparato destinado á aumentar y á medir en caso de necesidad las resistencias. La fuerza electro-motriz del elemento de clo-

»Una buena precaución que se debe tomar en el empleo de las corrientes continuas es añadir á la pila, como siempre hace M. Gaiffe, un galvanómetro de intensidad, por medio del cual se puede medir la energía de la corriente empleada. Esto permite evitar un accidente frecuente en la galvanización; me refiero á la producción de escaras. Se evitará, por lo demás, la vesicación teniendo cuidado de no emplear nunca más que reóforos de carbón provistos de piel de gamuza. Estos electrodos se introducen con anterioridad en el agua.

De las pilas.

»Se discute á menudo el mayor ó menor valor de las diversas pilas, atribuyendo á algunas, á las pilas de bisulfato de mercurio por ejemplo, la propiedad de producir más fácilmente escaras. Este es un error; la electricidad es siempre la misma, pero su modo

ruro de zinc es de cerca de 1,4 volt.

La pila Trouvé (fig. 7) es una pila muy portátil y de muy excelente uso. Se compone de tres pequeños pares, formados por rodajas de cobre y de zinc, separadas por otras de papel impregnadas (lado del cobre) de una solución concentrada de sulfato de cobre y (lado de zinc) de una solución también concentrada de sulfato de zinc. Estos elementos representan, pues, elementos Callaud húmedos. La resistencia de esta pila es de 100 ohms lo menos en los pequeños modelos, 50 á 60 próximamente en los grandes modelos, y la fuerza electro-motriz igual á la unidad, ó sea 1 volt. Su gran ventaja es presentar una constancia y una regularidad perfecta en sus efectos, gracias á la resistencia enorme de los pares. Solamente que, como toda pila de sulfato de cobre, tiene la desventaja de marchar á circuito abierto, lo que hace que la duración no pase de un año. Pero la facilidad de la recarga (basta introducir todos los

pares hasta la mitad de una solución concentrada ó hirviendo de sulfato de cobre) la hace particularmente muy interesante, porque de esta manera se la puede hacer durar dos ó tres años; es decir, hasta el desgaste completo de los zincs.

En la pila Trouvé, todos los pares están reunidos á un colector que permite hacer funcionar los elementos, ora todos á la vez, ora únicamente en parte. Una caja muy portátil y ligera, por no llevar vasos, puede contener 40 ú 80 elementos que den una intensidad de 5 á 10 miliamperes, con una resistencia exterior de 2.000 ohms, lo que la hace suficiente para la galvanización de las partes delicadas, en las que se desean sobre todo efectos de tensión, pero insuficiente para la electrolisis y la galvanización enérgica que necesita una intensidad considerable. Para este uso especial, M. Trouvé ha construido una pila muy ingeniosa de bisulfato de mercurio.

de acción puede diferir. Todo consiste en hacer intervenir la noción de intensidad de la corriente en vez de contar por el número de elementos, como se hace con demasiada frecuencia. Sirviéndose de un galvanómetro de intensidad, verdadera balanza eléctrica, se verá que para obtener el mismo efecto había que emplear mayor número de elementos con una pila de sulfato de cobre que con una pila de bisulfato de mercurio. Es, pues, evidente, que contando simplemente por los elementos, se engañará uno fácilmente; he aquí por qué es siempre necesario emplear un galvanómetro de intensidad, si se quiere hacer seriamente la galvanización (1).

»La única consideración que se ha de tener en cuenta en la elección del elemento que constituye la pila es la duración del aparato. A este título las pilas de cloruro de zinc y bióxido de manganeso, ó los elementos de Leclanché, son ciertamente preferibles á las pilas de sulfato de cobre, porque éstas marchan siempre más ó menos á circuito abierto. Sin embargo, es muy cierto que, bajo el punto de vista de la constancia y de la economía, la pila género Daniell (sulfato de cobre) es siempre de excelente uso, por más que exige vigilancia de cuando en cuando.

(1) En caso de necesidad se puede reemplazar el galvanómetro de intensidad por un voltámetro que permita apreciar el trabajo químico, y por lo tanto la intensidad.

M. Gaiffe construye un voltámetro por el que se aprecia rápidamente la cantidad de gases mezclados, producidos por la electrolisis del agua acidulada á 1 centímetro de ácido sulfúrico. Una corriente de un miliampere desprende por mi-

nuto cerca de 10 milímetros cúbicos de gas. Así, si por ejemplo se han producido 320 milímetros cúbicos en el mismo tiempo por medio de la pila, no tenemos más que dividir por 10 para obtener el número de miliamperes, ó sean 32, midiendo la intensidad.

Regla general: una corriente de 10 á 15 miliamperes es suficiente, 30 es muy enérgica. No se necesitan más que 40 ó 50 para obtener efectos de electrolisis (a).

(a) Véase, para más detalles, Bardet, *Traité d'électricité médicale*, en casa de O. Doin, Paris, 1883.

»Acabo, señores, de tocar como de paso, con motivo de los efectos de la pila de corriente continua, la cuestión de las precauciones que hay que emplear para evitar, en lo posible, los inconvenientes inherentes á este género de aparatos.

»Estos inconvenientes son debidos á la acción misma de la electricidad, y por consecuencia pueden solamente atenuarse. ¿Qué ocurre en la electrización galvánica de una región? La corriente determina la descomposición química de los tejidos que atraviesa, descomposición sensible, sobre todo en los puntos de aplicación de los reóforos; en el polo positivo se depositan los *ácidos*; en el polo negativo las bases, á consecuencia de la descomposición de las sales disueltas en los humores. Resulta de este fenómeno una verdadera cauterización potencial en los dos polos. Además, por la resistencia considerable del cuerpo humano, se verifica al contacto de los elementos con la piel una transformación de energía, la electricidad pasa á ser calor y de aquí la quemadura. Estos diferentes efectos son los que se buscan en la galvanocaustia química ó electrolisis; pero se debe, por el contrario, tratar de evitarlos cuando se emplea la electricidad simplemente para obtener efectos profundos en los tejidos mismos.

»Estas dos consideraciones guian por completo en la elección de los medios. En la galvanocaustia química ó en la electrolisis se emplean electrodos muy finos, á fin de limitar la acción de la corriente en una pequeña superficie. El otro polo, si no es utilizado *in loco dolenti*, se aplica, por el contrario, sobre la piel por una ancha superficie figurada á menudo por una placa de piel de gamuza completamente empapada en agua.

»En los casos, por el contrario, de electrización propiamente dicha, á fin de evitar el dolor y la vesi-

cación, se emplean en los dos polos electrodos de grande ó mediana dimensión. Además estos electrodos están recubiertos de piel muy húmeda, de manera que el tapón forme, por decirlo así, cuerpo con los tejidos. Así se evita la localización de los efectos cáusticos ó térmicos, no es de temer la vesicación y disminuye el dolor.

»Bien entendido, la intensidad de la pila debe vigilarse con cuidado, como hemos dicho más arriba, á fin de no sobrepasar el fin apetecido. Estas precauciones deben ser, sobre todo, excesivas si se opera al rededor del ojo ó del cuello. En estas regiones, en efecto, las derivaciones de las corrientes que se producen sobre los nervios oftálmicos ó sobre los ganglios cervicales determinan fácilmente la producción de fosfenos, de vértigos, que pueden llegar hasta el síncope.

»Se debe, pues, aumentar marcadamente la intensidad de la corriente, y no pasar de cuatro, cinco ó diez miliamperes al máximo, según la sensibilidad del sujeto. Si por casualidad el enfermo acusa vértigos, guardaos sobre todo de interrumpir bruscamente la corriente, porque esto determinaría casi fatalmente un síncope. Disminuid, por el contrario, poco á poco la energía, ora poniendo en cero la manuzuela de nuestro colector (1), ora, mejor todavía, aumentando sucesivamente la resistencia del circuito por medio de un reostato (2).

»Tales son, señores, las principales consideraciones que pueden dirigir la elección y aplicación de los aparatos eléctricos. Seguramente, el poco tiempo

(1) Justamente la perspectiva de estos accidentes es la que nos hace decir que toda pila médica debe poseer un colector.

(2) Un reostato es un aparato que permite introducir en el circuito de

una pila bobinas de resistencia variable, es decir, de hilos más ó menos largos y finos, á fin de disminuir la intensidad de la corriente sin disminuir el número de pares puestos en acción.

CUADRO PRIMERO

Número de pares que se han de emplear con las pilas comunes para obtener una intensidad dada.

Intensidad en miliamperes.	R = 500 ohms.			R = 1,000 ohms.			R = 1,500 ohms.			R = 2,000 ohms.			R = 2,500 ohms.		
	Pila género Daniell.	Pila género Leclanché.	Pila de bisulfato de mercurio.	Pila género Daniell.	Pila género Leclanché.	Pila de bisulfato de mercurio.	Pila género Daniell.	Pila género Leclanché.	Pila de bisulfato de mercurio.	Pila género Daniell.	Pila género Leclanché.	Pila de bisulfato de mercurio.	Pila género Daniell.	Pila género Leclanché.	Pila de bisulfato de mercurio.
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

En este cuadro, R designa la resistencia del circuito exterior ó del cuerpo humano. La letra r designa la resistencia de la pila en ohms.

que he podido dedicar á este rápido examen no me ha permitido extenderme suficientemente sobre la técnica eléctrica; me veo, pues, obligado á remitiros á los tratados especiales, y particularmente al *Tratado práctico de electricidad médica* que estoy en vía de publicar. En él encontraréis desarrolladas bajo el punto de vista exclusivamente práctico, siendo relegada de intento la teoría á un plan secundario, todas las consideraciones que sólo he podido indicaros en esta corta lección.

»En fin, señores, antes de terminar voy á explicaros el cuadro que he hecho insertar aquí; tiene por objeto permitir al práctico emplear con conocimiento de causa las pilas generalmente utilizadas en la práctica médica. Como acabo de deciros hace poco, es necesario conocer la intensidad de la corriente empleada; obrar de otra manera sería tan poco científico como usar un medicamento muy activo sin cuidarse de dosificarle. Además, en muchos casos es interesante saber cuál es la resistencia de la parte del cuerpo sobre que se opera. Para resolver estos pequeños problemas son necesarios dos instrumentos: un galvanómetro de intensidad y un reostato. Pero no todos poseen estos instrumentos y no todos los fabricantes los unen á sus aparatos (1).

(1) La primera columna vertical comprende las intensidades que se obtienen con 1 á 50 miliamperes. Cinco grandes divisiones contienen en seguida las indicaciones de los pares que hay que emplear con resistencias variables de R = 500 á R = 2,500 ohms, según que se emplee tal ó cual de los elementos usuales.

He tomado tres tipos de elementos, á los que se pueden referir todas las pilas empleadas en la práctica, gracias á la precaución tomada de dar dos resistencias para cada

tipo. Para mayor claridad en la explicación sigue la primera división, en la que figura la resistencia 500; están indicados tres tipos: Daniell, Leclanché y bisulfato de mercurio, con las fuerzas electromotrices respectivas de 1, después 1,35 y luego 1,55. Tomándose la pila de Daniell, están indicadas dos resistencias de 6 y 15 ohms; á la resistencia 6 corresponden los elementos Callaud, medio modelo, y á la resistencia 15 los pequeños modelos del mismo género y las pilas Onimus, Trouvé y Chardin. A la pila Leclanché ase-

»He aquí por qué he insertado el cuadro que habéis visto; á fin de que, dada una observación, os pueda ser siempre fácil colocaros en condiciones idénticas, aun sirviéndose de una pila diferente. Este cuadro, sacado del libro que os acabo de citar, me ha exigido mucho tiempo y paciencia; mas espero que, al hacerlo, haya prestado un servicio útil á los prácticos, que no pueden, con motivo de la electricidad médica, poseer un verdadero gabinete de física.»

mejo la pila de Gaiffe de cloruro de zinc, correspondiendo respectivamente las resistencias 2 y 6 á los grandes y pequeños modelos. En fin, la resistencia 1, la del elemento de bisulfato de simple inmersión, género Trouvé ó Chardin, y la resistencia 3 es la de la pila del mismo género provista de un vaso poroso ó pila de Marié-Davy.

Un ejemplo va á hacernos comprender en seguida el uso de este cuadro.

Supongamos que se trata de elegir entre las pequeñas pilas Trouvé de sulfato de cobre, Trouvé de bisulfato y Gaiffe de cloruro de zinc, gran modelo. ¿Cuántos elementos habrá que emplear para obtener una intensidad de 20 miliamperes, con una resistencia de 1.500 (que es la que se debe considerar como media)? Sigase la primera columna vertical hasta el 20, después

tomad la línea horizontal hasta la tercera división $R = 1.500$. Veréis que, refiriéndose á las pilas correspondientes, se necesitarán 42 elementos de cobre, 21 elementos Gaiffe y 18 de bisulfato. Asimismo, sabiendo que en un caso se han empleado 42 elementos Trouvé de sulfato de cobre, se puede decir, sin galvanómetro, que la intensidad es sensiblemente de 20 miliamperes. En fin, se podrá asimismo obtener aproximadamente la resistencia del cuerpo humano sabiendo que con 21 pares Gaiffe de débil resistencia se tiene una intensidad de 20 miliamperes. En este caso se sigue la línea horizontal que sigue en el cuadro al núm. 20 de la primera columna vertical, hasta que se llegue en la columna *Leclanché* á la cifra 24, y se ve que esta cifra se encuentra en la división correspondiente á una resistencia de 1.500.

LECCIÓN CUARTA

TRATAMIENTO DE LAS NEURALGIAS

RESUMEN.—De las neuralgias.—Definición.—Patogenia y causas de las neuralgias.—Influencia del sistema nervioso.—Influencia de la circulación.—Influencia de las enfermedades de la sangre.—Tratamiento de las neuralgias.—Medicación sintomática.—Medicamentos nervinos.—Morfina.—Atropina.—Cloral.—Cloroformo.—Inyecciones de cloroformo.—Acónito y aconitina.—Gelsémium y gelsemina.—Electricidad.—Hidroterapia.—Tratamiento quirúrgico.—Neurotomía.—Neurectomía.—Estiramiento.—Medicación revulsiva.—Fricciones cutáneas.—Vejigatorios.—Cauterización.—Inyecciones de efecto local.—Acupuntura.—Despertador de vida.—Acupuntura.—Galvanopuntura.—Medicación empírica.—Fósforo.—Guarana.—Sulfato de cobre.—Medicación patogénica.—Neuralgias esenciales.—Bromuro de potasio.—Neuritis.—Revulsión.—Neuralgias congestivas.—Acónito.—Neuralgias por anemia.—Morfina.—Neuralgias discrásticas.—Clorosis.—Arsénico.—Neuralgia intermitente.—Sulfato de quinina.—Neuralgia sífilítica.—Neuralgia artrítica.—Neuralgia artrítica dartrosa.—Tratamiento de ciertas variedades de neuralgias.—Neuralgia del pie.—Ciática.—Neuralgia uterina.—Neuralgia tleo-lumbar.—Neuralgia intercostal.—Neuralgia trifacial.—Odontalgia.—Tic doloroso.—Tratamiento de la jaqueca.

SEÑORES:

Me propongo dedicar esta lección al estudio del tratamiento de las neuralgias. Es una afección (1) de las más comunes y que muchas veces tendréis ocasión de combatir; es, pues, necesario que conozcáis

(1) A Cotugno, en 1765, se debe la primera descripción exacta de las neuralgias. Cotugno describió la neuralgia ciática, y la atribuyó al líquido acre que, procedente del canal raquidiano, descendía á lo largo del nervio.

Antes de este trabajo, los antiguos tenían, sin embargo, algunas nociones de las neuralgias; Hipócrates, Areteo y Celso describían los síntomas de la neuralgia; Are-

teo, en particular, conocía la neuralgia facial; en 1756, André había dado también una buena descripción de la neuralgia.

Es preciso llegar al principio de este siglo para encontrar nociones exactas de las neuralgias. En 1821, Chaussier hizo aparecer su trabajo, en el que da una buena descripción de la neuralgia; después viene el importante trabajo de Valleix, que ha insistido sobre los puntos dolo-