

pilas y la forma de los aparatos, que llevan el nombre de su inventor (1).

De las pilas.

Nosotros nos serviremos aquí de la pila de Gaiffe, que conocéis perfectamente, y que presenta la gran ventaja de que, gracias al manipulador, se puede aumentar á voluntad la fuerza de la corriente y producir ésta á cero si es necesario. Conocéis perfectamente la utilidad de este manipulador ó colector, que os permitirá por su graduación hacer pasar sucesivamente la corriente sobre cada aguja sin que experimente el enfermo el choque que resultaría de una rotura brusca de la corriente (2).

Pero el servicio más considerable prestado por Ciniselli es el de haber fijado de una manera precisa la fuerza química de la corriente. Nos ha dicho, en efecto, que para obtener un resultado favorable, es

(1) La pila de que se sirve Ciniselli es una pila de corriente constante, compuesta de veinticuatro elementos, colocados en dos filas. Los elementos están formados por dos láminas, cobre y zinc, separadas por una doble hoja de papel, destinada á impregnarse del líquido excitador, que es una solución de ácido sulfúrico al trigésimo. Un recipiente colocado encima de los elementos está destinado, por el intermedio de varios sifones de cristal, á mojar continuamente los elementos y á mantener así la intensidad constante de la corriente. Otro recipiente colocado debajo de los elementos recibe el líquido que se derrama.

Para el aneurisma de la aorta, Ciniselli no se sirve habitualmente más que de quince á veinte elementos, de manera que se produzcan 2 centímetros cúbicos y medio de gas cada cinco minutos.

(2) La batería de Gaiffe se compone: 1.º, de pares en número varia-

ble, entre veinticuatro y sesenta; de bióxido de manganeso y cloruro de zinc, contenidos en una caja; 2.º, de un colector doble, que forma el techo del departamento reservado á los anteriores pares; 3.º, de un galvanómetro; 4.º, de un reostato, y 5.º, de los conductores excitadores accesorios.

El colector es un aparato que permite poner en acción el número que se desea de los elementos de una batería. El colector doble, ideado por Gaiffe, permite poner en el circuito todos ó parte de los pares, hacer trabajar alternativamente todas las partes de la batería y usar así los pares regularmente; destruir la corriente sin choque voltaico, es decir, gradualmente, sin sacudida eléctrica; permite examinar la batería sin desmontar nada, y reconocer cuáles son los pares defectuosos, cuando una causa accidental ha puesto á algunos en disposición de no servir.

preciso que la pila dé corrientes constantes de 25 milímetros cúbicos de gas en cincuenta minutos, descomponiendo el agua acidulada con un trigésimo de su peso de ácido sulfúrico del comercio. El voltámetro (1), que Gaiffe ha construído de una manera tan ingeniosa, permitirá ponerse en condiciones idénticas á las que prescribe Ciniselli.

El voltámetro.

Este aparato, como veis, se compone de un tubo de cristal, conteniendo agua acidulada; los dos polos de la pila llegan al fondo del vaso, que presenta en la parte superior una graduación que permite calcular la cantidad de gas producido en un tiempo dado. Se podrá, pues, ya graduando el número de las pilas, ya sirviéndose de ese aparato descrito en física con el nombre de *reostato* (2), y que permite aumen-

(1) El voltámetro está formado por un vaso de cristal que se llena de agua acidulada, y por cuya parte inferior penetran dos hilos de platino que se ponen en comunicación con la batería. La acción de la corriente, descomponiendo el agua más ó menos pronto, produce gases que se recogen separados ó unidos por medio de campanas graduadas.

El voltámetro que demostrase directamente la acción química de la corriente sería un instrumento muy cómodo si no se necesitasen una serie de observaciones bastante larga para dar á conocer y regular la intensidad, y si no fuese preciso hacer á sus indicaciones correcciones de temperatura y de presión atmosférica.

Para hacerle tan cómodo como sea posible, Gaiffe ha colocado en la parte superior de las campanas graduadas de estos voltámetros llaves y aspiradores, por medio de los que hace subir fácilmente el líquido al 0 de la división antes de cada operación.

(2) Hasta ahora, las baterías no estaban provistas, como aparato de graduación, más que de colectores más ó menos ingeniosos, por medio de los cuales se podía solamente hacer variar la tensión y la intensidad de la corriente simultánea y proporcionalmente.

Para permitir hacer variar la tensión y la intensidad de la corriente separadamente, Gaiffe ha añadido á su colector doble un reostato de 40.000 unidades, que está colocado, no en derivación, como se hace en Alemania, atendiendo á que con esta disposición el reostato sirve simplemente de auxiliar al colector y no permite esperar el objeto indicado más arriba, sino en resistencia en el circuito mismo.

Siendo proporcional la tensión al número de pares, y siendo la intensidad el producto de la tensión de la corriente dividida por la resistencia, se comprende fácilmente que si se hace variar por medio del reostato la resistencia del circuito sin cambiar el número de los pares, se modificará solamente la inten-

tar ó disminuir la fuerza de la corriente, se podrá, digo, regular la marcha de la electricidad, de modo que se obtengan muy exactamente las condiciones indicadas por el médico de Cremona.

De las agujas.

Señores, hemos pasado revista á la naturaleza de la corriente, á su intensidad y á la pila que la debe suministrar; nos queda ocuparnos de una cuestión muy importante: la de las agujas. Deben ser finas, y Ciniselli y Anderson insisten con razón sobre este punto; además, para evitar en cuanto sea posible la acción cáustica de la corriente positiva, se la debe envolver en su parte superior con una cubierta protectora. Todos parecen estar acordes en esta necesidad; el mismo acuerdo reina sobre la naturaleza del metal de que está compuesta la aguja; es de hierro dulce, lo que la permite no romperse al penetrar al través del tumor.

Respecto al metal, la pequeña experiencia hecha al principio de esta lección demuestra la utilidad de

sidad conservando la misma tensión; se comprende así que bastará, cuando se quiera cambiar de tensión, hacer variar la intensidad, cambiar el número de pares y mantener la intensidad en el valor apetecido, aun con ayuda del reostato, del que se cambiará la resistencia hasta que el galvanómetro indique esta intensidad.

Para obtener un reostato que llene las condiciones de resistencia, de peso y de volumen convenientes para las necesidades médicas, Gaiffe ha reemplazado los hilos ordinariamente usados, que son caros, pesados y que ocupan mucho sitio cuando se llega á grandes resistencias, por pequeños bastoncitos de una materia semiconductora, que no es afectada sensiblemente ni por el paso de la corriente ni por la temperatura.

El *galvanómetro* de la batería de Gaiffe, en vez de tener una escala dividida en grados de círculo, escala que toma valores diferentes con cada instrumento y no permite hacer experiencias comparativas, está dividido experimentalmente en fracciones de unidades de la Asociación británica. Da por simple lectura la intensidad de la corriente, y permite, por consecuencia, graduar también fácilmente su acción química, como se dosifican por medio de la balanza los productos que entran en la composición de los medicamentos.

Una corriente que desvíe la aguja del galvanómetro un grado, da, por electrolisis de agua, 1 milímetro cúbico de gases mezclados por minuto á la temperatura de 0 y á la presión de 760 milímetros.

la presencia del hierro. Habéis visto, en efecto, á la nube producida en la solución albuminosa, en la extremidad de la aguja positiva, presentar una coloración oscura que depende de la presencia de una sal de hierro, probablemente de un cloruro de hierro; mas estos cloruros, como todas las sales de hierro, pueden tener cierta acción sobre la coagulación, y no debemos rechazar este elemento de resultado satisfactorio.

Cuando las agujas están introducidas en el saco, deben experimentar los movimientos correspondientes á los producidos en el aneurisma, y tenemos aquí lo que pasa en las experiencias fisiológicas, cuando, para medir los latidos del corazón, nos servimos de agujas de acupuntura introducidas en la pared del corazón. Será preciso, pues, que el hilo metálico destinado á poner en comunicación la aguja con el aparato sea bastante elástico y bastante ligero para no determinar tracciones demasiado violentas sobre las agujas. Gaiffe ha realizado de una manera muy ingeniosa las condiciones que deben tener estos conductores. Ved, en efecto, ese hilo conductor tan tenso, y cubierto, no obstante, con una envoltura de seda; está torcido en espiral, presentando una ligereza extrema unida á una elasticidad considerable.

Una vez regulado este aparato instrumental, nos importa saber qué número de agujas se introducirá y en qué punto se harán las picaduras. El número es variable; depende de la extensión de la bolsa y de la facilidad de su penetración. Pero comprenderéis fácilmente que importa que las agujas no estén demasiado próximas á la aorta, y lo que es preciso evitar á toda costa es que se forme un coágulo que esté demasiado próximo á la corriente sanguínea general, que podría arrastrarla á la circulación y causar embolias mortales. Muy á menudo, y la primera

vez sobre todo, no se colocan más que dos agujas ó tres y se aumenta el número en las sesiones siguientes; digo en las sesiones siguientes, porque ordinariamente la operación no da resultados completos la primera vez, y es necesario insistir en la acupuntura en sesiones más ó menos numerosas hechas cada tres semanas ó cada mes.

Indicaciones
y contra-
indicaciones.

Dispuesto este arsenal operatorio, veamos qué condiciones debe tener el enfermo para sacar de la electropuntura el mejor partido posible. En una palabra, veamos cuáles son las indicaciones y contraindicaciones del método. Aquí también Ciniselli, gracias á su gran práctica, es el que mejor pudo indicarnos.

Es necesario, y esto es importante, que el aneurisma sea ampular, y forme un saco distinto dependiente de la aorta, con la que comunique por un orificio de volumen variable; cuanto más estrecho sea, más ventajas habrá para la coagulación. Es necesario también que del saco aneurismático no nazca una arteria voluminosa, porque lo que se debe temer es el paso de embolias á otro órgano, ó bien la detención brusca de la circulación en una región muy extensa.

Añadamos á esto que, cuanto más reciente y menos voluminoso sea el aneurisma, mayores serán las probabilidades de curación. Por el contrario, á medida que presente dimensiones más considerables, y que saliendo del tórax forme un saco secundario, las probabilidades serán menores.

La integridad del corazón es también una importante condición de buen resultado: cuando existe una insuficiencia aórtica, lesión frecuente y por decirlo así obligatoria en el aneurisma, éste tiene su asiento casi en la primera porción del cayado de la aorta: esta insuficiencia viene en cierta manera á

anular todas las probabilidades de curación, puesto que, aun admitiendo la posibilidad de la curación del aneurisma, el individuo se encuentra además atacado de una afección que por sí sola puede causar la muerte. La integridad del resto del sistema arterial no es menos importante: cuanto más intacto esté, más esperanzas y probabilidades de curación tendrá el individuo. Finalmente, el buen estado del enfermo y su edad poco avanzada son otras tantas condiciones favorables que habrá que tener en cuenta.

Así, señores, antes de tratar de aplicar la electricidad, será necesario que hagáis siempre un atento examen del enfermo, y multipliquéis cuanto os sea posible vuestras investigaciones, de modo que podáis, de una manera casi matemática, precisar los límites y la extensión del saco. Gracias á nuestros actuales medios de investigación podemos llegar á esta deseada precisión del diagnóstico. Además de la percusión, tenéis la auscultación, hecha sobre todo con los estetóscopos biauriculares, cuyo uso ha vulgarizado C. Paul, y que permiten limitar exactamente el sitio y la intensidad de los ruidos, y en el punto en que encontréis el máximo de los ruidos es donde colocaréis la abertura del aneurisma; el examen del corazón os permitirá calcular el diámetro de este orificio. Baccelli, en efecto, ha establecido esta ley, que dice que siempre que la abertura es estrecha el corazón no está aumentado de volumen, en tanto que, por el contrario, este órgano se desarrolla mucho si el orificio es muy considerable.

Respecto al punto en que está desarrollado el aneurisma, para reconocerle servíos de los aparatos investigadores de Marey; aparatos que nos permiten obtener simultáneamente los latidos del corazón, los del saco y los de las diferentes arterias que parten del

cayado de la aorta. Comparando los trazados podréis apreciar las modificaciones que la circulación produce en el curso de las arterias y calcular así el punto en que se asienta el aneurisma. Francisco Franck ha insistido sobre el valor de estas modificaciones del pulso radial para el diagnóstico de los aneurismas (1). En fin, los síntomas de vecindad serán también de gran ayuda, é indicándoos los órganos comprimidos por el saco aneurismático, os darán á conocer también el sitio y la extensión de este último.

(1) Veamos cómo se pueden resumir algunas proposiciones de los casos más notables del excelente estudio del doctor Franck sobre el valor comparado de los signos obtenidos por el examen del pulso arterial en los casos de aneurisma del tronco braquio-cefálico, de la aorta y de la subclavia:

1.^a La disminución de la amplitud del pulso radial derecho constituye con frecuencia un buen signo del aneurisma del tronco braquio-cefálico, pero este signo puede faltar y ser reemplazado por una exagerada amplitud del pulso. No tiene, por consecuencia, el valor que ordinariamente se le da.

2.^a El retardo exagerado del pulso radial derecho es, por el contrario, un fenómeno constante, que no es, como el precedente, susceptible de modificarse notablemente por influencias extrañas al aneurisma.

3.^a La desigualdad de la presión de los dos pulsos radiales se observa en el aneurisma de la aorta; la amplitud es exagerada, ya en la derecha, ya en la izquierda, lo que depende sobre todo de la posición del aneurisma con relación á las arterias braquio-cefálicas y subclavia izquierda.

De aquí resulta que en el aneurisma del tronco braquio-cefálico, como en el aneurisma del cayado de la

aorta, el examen del pulso radial, relativamente á su amplitud, no puede dar signos diagnósticos bastante precisos; por el contrario, teniendo en cuenta el retardo del pulso, se encuentra exagerado en *los dos lados*, en el aneurisma de la aorta; *del lado derecho solamente*, en el del tronco braquio-cefálico.

4.^a La existencia del retardo exagerado del pulso radial derecho permite eliminar el diagnóstico del aneurisma de la aorta, pero puede quedar la duda entre un aneurisma del tronco braquio-cefálico y otro de la porción torácica de la arteria subclavia derecha.

Para establecer este diagnóstico diferencial, tan importante bajo el punto de vista de la intervención quirúrgica, se deben tener en cuenta las consideraciones siguientes: si el aneurisma existe en el tronco braquio-cefálico, tronco común á la carótida y á la subclavia, el retardo exagerado del pulso se observará en cada una de las dos arterias á igual distancia del corazón. Si el aneurisma ocupa la parte profunda de la subclavia, el retardo exagerado sólo se observará en el trayecto de las arterias del miembro superior; el pulso carotídeo conservará su retardo normal al principio del sistole cardíaco. (*Journal d'anatomie et de physiologie*, tomo XIV, abril, 1878.)

Tales son, señores, el manual operatorio y las indicaciones de la electropuntura. Os he dicho que me propongo aplicar esta operación en un enfermo de la clínica; en la próxima lección examinaremos las condiciones que presenta este hombre y las probabilidades que tenemos de aliviar su estado.