

UTILIZACION DE LA VALVULA ELECTRONICA DE TRES ELECTRODOS EN LA PRODUCCION DE EFECTOS DIATERMICOS

Trabajo presentado a la Academia Nacional de Medicina por el alumno de quinto año de medicina, TEODORO FLORES COVARRUBIAS, mediante la interposición de un Académico de la misma: Sr. Dr. Dr. MANUEL F. MADRAZO

SEÑORES ACADEMICOS:

Hace aproximadamente un año que tuve el gusto de conocer al joven estudiante de Medicina, D. Teodoro Flores, quien me explicó de los trabajos que había emprendido sobre la aplicación de principios de radiotécnica en la construcción de un aparato de diatermia. Posteriormente he visto el aparato que realizó y probado personalmente sus aplicaciones.

En otros países se han producido corrientes comparables a las de alta frecuencia, que tanto empleo tienen en fisioterapia; y después los tratamientos de fiebre artificial, con válvulas electrónicas. Pero a mi entender, es la primera ocasión que en nuestro país se construye un aparato de esa naturaleza y eso sólo, tiene mérito bastante para que esta honorable corporación lo conozca. Mas el señor Flores tiene otro mérito además del de simple constructor: no tengo conocimiento de que en otra parte se haya utilizado la corriente unipolar tanto para conseguir efecto término, como para la excéresis de los tejidos sin producir coagulación.

La posibilidades de tal aplicación tienen grande importancia, puesto que elimina el peligro de quemaduras —siempre molestas y a veces graves,— en la utilización de corrientes de alto amperaje, principalmente en enfermos indóciles como son por lo común a quienes se aplica la piroterapia.

Con verdadera pena me he visto imposibilitado por enfermedad, de leer el trabajo del señor Flores y solamente me resta dar las gracias a mis distinguidos colegas, por haber permitido que fuese yo el conducido para dar oportunidad al señor Flores de hacer la explicación teórica de los principios en que se funda su aparato, y demostrar prácticamente cómo se aplica.

UTILIZACION DE LA VALVULA ELECTRONICA DE TRES ELECTRODOS EN LA PRODUCCION DE EFECTOS DIATERMICOS

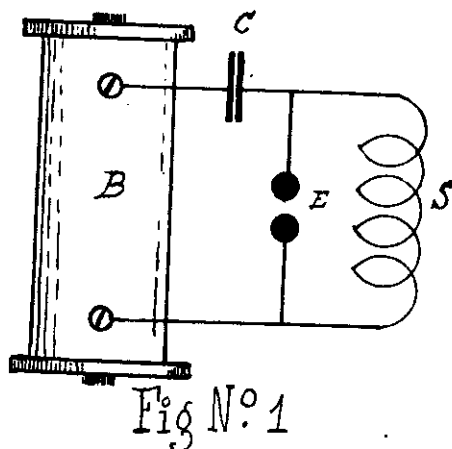
Introducción.—Conocido desde hace mucho tiempo es el hecho de que todo conductor que es atravesado por una corriente eléctrica, sufre una elevación térmica, la cual es proporcional directamente a la resistencia que presente al paso de la misma, y proporcional al cuadrado de la intensidad de dicha corriente. Esta ley fué establecida por el físico francés Joule.

Se creyó en un principio que el calentamiento sufrido por los tejidos vivos, al ser atravesados por una corriente eléctrica que careciera de fenómenos electrolíticos y farádicos, como lo son las corrientes de alta frecuencia, no se regía exactamente por dicha ley; esto es debido a que los tejidos son conductores complejos, de resistencia constantemente variable. Sin embargo si hacemos la suposición de que tanto la resistencia como la composición de los tejidos permaneciesen fijas, comprobaríamos que la elevación térmica sufrida por los mismos al paso de la corriente eléctrica de intensidad determinada, correspondería a la deducción que hiciéramos con dicha ley. Otra causa que no se ha tomado en consideración, es la de trabajar con aparatos de explosor con frecuencia invariable, y sabido es que todos los movimientos oscilatorios se rigen por las mismas leyes, es decir: por ondas fundamentales, armónicas, interferencias, etc., deduciendo de esto que para que una corriente oscilatoria de gran frecuencia pueda atravesar una resistencia con toda facilidad, caso en que están los tejidos en que se hace la aplicación de la diatermia, debe haber una concordancia entre la frecuencia producida por el aparato, y la capacidad de la resistencia; un caso muy semejante sería el del diapasón de nota fundamental determinada, que no hace vibrar el aire de su resonador sino hasta que este se encuentra en condiciones concordantes. Muchos médicos han observado el hecho de que su miliamperómetro de alta frecuencia, usando aparatos con explosor, marca una intensidad determinada produciendo una calentamiento X; en una segunda observación anotan una lectura casi igual que la primera, y sin embargo la temperatura observada en la región en que se hace la aplicación, aunque se empleen electrodos más o menos iguales en ambos casos, difiere mucho. Esto no sólo se debe a la diferencia individual de resistencia, sino también en gran parte a la diferencia de capacidades eléctricas de las regiones. Personalmente he observado

40°C.) no alcanzar esta temperatura, y el paciente no experimentar la sensación de calor profundo, sino hasta después de haber puesto en concordancia exacta la frecuencia generada por el aparato con la capacidad eléctrica de la región. Describiré más adelante la forma de obtener una onda de frecuencia exactamente regulable.

SOMERA DESCRIPCION Y CRITICA DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA OBTENER CORRIENTES DE ALTA FRECUENCIA. —

Desde el primitivo aparato imaginado por Tesla del cual tomó D'Arsonval su dispositivo, hasta nuestros días, en que muchos médicos usan aún



el sistema de explosor se han hecho algunas modificaciones a estos aparatos que mencionaré rápidamente.

El dispositivo de Tesla consistía en lo siguiente: una bobina de inel siguiente hecho: a pesar de haber dosificado matemáticamente la corriente del circuito primario (lo suficiente para tener una calor teórico de ducción B, cargaba continuamente a un condensador C, el que se descargaba a su vez en el estallador E en forma de chispa oscilante un solenoide o auto-inductor S, se conecta entre el estallador y el condensador como indica la fig. 1. La primera modificación que se hizo a este procedimiento consistió en enfriar el estallador con discos concéntricos y poner puntas de tungsteno en donde se verificaba la descarga, con lo que se consiguió poder emplear intensidades hasta de 4 o más amperes, sin que

se volatilizara el metal y suspendiera la oscilación. Después se aisló el circuito de utilización del transformador mediante dos condensadores y un secundario. La figura No. 2 da una clara idea del circuito usado en los aparatos de explosor modernos.

Con estos aparatos se consigue un buen resultado, sin embargo se pueden mencionar una serie de argumentos que hacen preferir a los aparatos llamados de onda continua de los que me ocuparé con todo detalle más adelante. El primer inconveniente radica en el mismo explosor que absorbe demasiada energía, y hace mucho ruido. En segundo lugar la sobrecarga de voltage que se necesita para que se verifique la descarga en el explosor, hace que también haya sobrecarga de voltage en los electrodos y de ahí que si no se adaptan perfectamente al cuerpo se desprenderán chispas en estos lugares produciendo quemaduras. En tercer lugar estos aparatos faradizan cuando se abre mucho el explosor; y por últi-

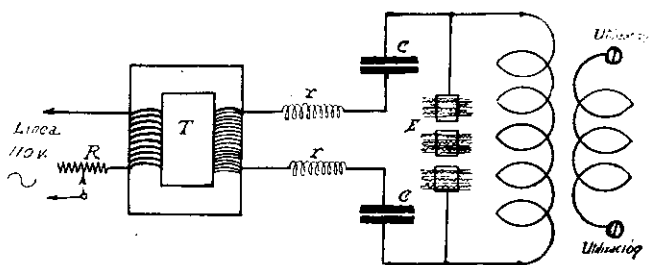


Fig. N.º 2.

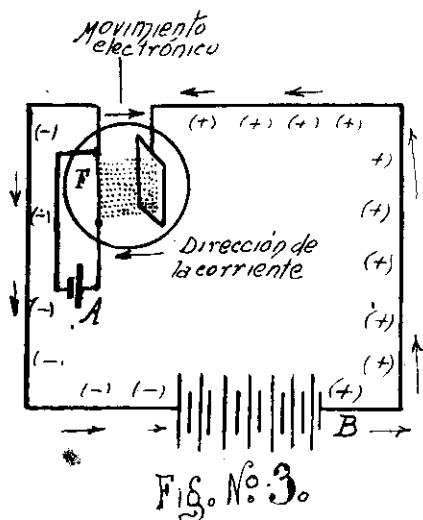
mo la onda producida por ellos es amortiguada lo que da por resultado que sea imposible la aplicación del bisturí eléctrico, pues es condición indispensable para que haya corte electroquirúrgico sin coagulación profunda, que la onda sea continua o casi continua y de bajo voltage con intensidad relativamente grande.

Hay casas manufactureras de aparatos electromédicos, que han logrado construir explosores en serie que impiden que se amortigue la onda pudiendo de este modo lograr un dispositivo para bisturí eléctrico, pero nunca como el monopolar obtenido mediante la válvula electrónica.

Los primeros ensayos que se hicieron para obtener ondas del tipo continuo consistieron en hacer oscilar un arco voltaico alimentado con corriente continua el que era interferido por un circuito capacitivo de nota fundamental adecuada; también se logró construir alternadores mecánicos de alta frecuencia, que pueden dar hasta 30,000 ciclos por segundo

(Alexander alternator); no hago más que mencionar estos sistemas por no tener aplicación terapéutica, no así el trascendental descubrimiento de la válvula electrónica de tres electrodos considerada como el invento más grande del siglo XX.

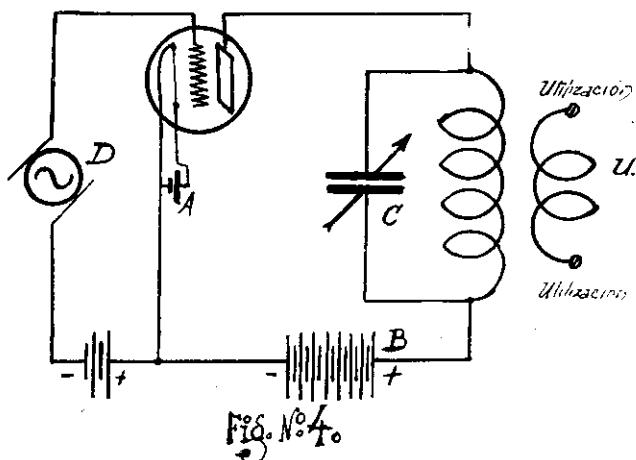
¿QUE ES UNA VALVULA ELECTRONICA DE TRES ELECTRODOS Y COMO FUNCIONA?.—Una válvula electrónica consta esencialmente de lo siguiente: 1o. de un filamento central de tungsteno recubierto con una delgada capa de óxido de Torio; 2o. de una rejilla que rodea el citado filamento construida de molibdeno y 3o. de una placa que rodea a su vez el sistema reja-filamento, construida también de un



metal de punto de fusión elevado v. gr., el tántalo. Todo este dispositivo se encierra en un tubo de vidrio en el cual se ha hecho el más absoluto vacío por medio de una bomba de mercurio y después de haber hecho explotar una capsulita de magnesio que previamente se introdujo en el tubo mediante un dispositivo especial, a lo que se debe que los últimos vestigios de gases que pudiera haber se combinen con el magnesio quedando adheridos a la pared del tubo en forma de compuestos sólidos. Es indispensable repito, que el vacío sea lo más perfecto posible con objeto de que se produzca con toda exactitud el llamado fenómeno de "Edison" el que consiste en lo siguiente: todo metal puesto en incandescencia y especialmente los metales radio-activos v. gr., el torio, y encerrado en

un recipiente en el que se haya hecho un vacío lo más perfecto posible se desintegra en partículas pequeñísimas llamadas electrones, cargadas por naturaleza, de electricidad negativa, y susceptibles por consiguiente de ser atraídas por la electricidad positiva y rechazadas por la electricidad del mismo nombre.

Veamos ahora como trabaja una válvula electrónica, consideremos en efecto, únicamente por el momento a la válvula desprovista de su rejilla. Si se pone una carga positiva (Fig. No. 3) a la placa de la válvula, serán atraídos inmediatamente los electrones, que se están desprendiendo constantemente del filamento F, puesto en ignición previamente por una batería a, formando de este modo una cadena de partículas conductoras entre la placa y el filamento, lo que da por resultado que la corriente posi-



tiva de la placa se descargue en el filamento que tiene una carga negativa comunicada por la batería b. Si por el contrario conectáramos el polo negativo de la batería b, con la placa y el polo positivo con el filamento, los electrones serían absorbidos por el mismo filamento y no se verificaría ningún paso de corriente. (Esta propiedad se utiliza para convertir la corriente alterna en continua para tener una fuente de corriente galvánica de muy fácil manejo y de larga duración, sin ningún cuidado).

Estudiemos ahora cual es el papel de la reja. Recordemos que se encuentra entre el filamento y la placa (Fig. No. 4), es decir intercepta el paso de los electrones. El doctor Lee de Forest descubrió que pequeñas variaciones eléctricas comunicadas a la rejilla, producen grandes variaciones en la cantidad de electrones llega-

dos a la placa, lo que origina así mismo grandes variaciones en el paso de la corriente placa-filamento; en una palabra: una corriente débil de un alternador cualquiera D., (Fig. No. 4) es recibida por la rejilla del tubo. Las variaciones de ésta son comunicadas al paso de electrones, y por consiguiente a la corriente de alto voltaje que mantiene positiva a la placa de la válvula. Si colocamos un circuito capacitivo C, (como indica la figura No. 4), en forma que pueda resonar a la frecuencia producida por el alternador antes mencionado, y si las alternancias producidas por éste sobrepasan al límite de respuesta neuro-muscular unas (3.000 por segundo), podremos utilizar ya, en principio, esta corriente mediante el secundario U, para producir efectos diatérmicos. Sin

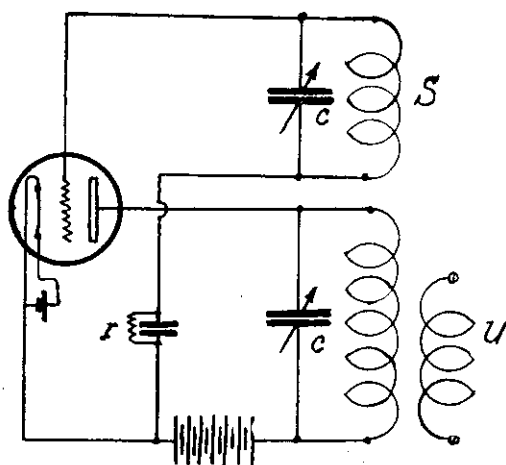


Fig. No. 5.

embargo este sistema se emplea poco por necesitar el dispositivo un alternador especial; por esto se usa el sistema llamado de auto-excitación que no necesita el alternador D, el que paso a describir en seguida: Las variaciones de potencial de la rejilla se obtienen acoplando inductivamente un solenoide S (que substituye al alternador D, de la figura anterior), al circuito capacitivo C, representado en la figura No. 5 el que está constituido como se ve, por un solenoide conectado con un condensador, adquiriendo la propiedad de oscilar con onda fundamental propia, bastando para exitarlo, la misma corriente continua que alimenta la placa de la válvula. Esta oscilación en sí es de amplitud muy pequeña, pero como el solenoide S, está acoplado inductivamente con

este circuito reproducirá, aunque en sentido inverso (por la ley de Lenz), las mismas variaciones que se generan en el sistema C, y como S a su vez está intercalado como ya lo hicimos notar, en el circuito de rejilla, resultará que se reforzará muchas veces la amplitud de la onda fundamental producida en el circuito capacitivo C. Si el condensador de este circuito hacemos que pueda variar su capacidad a voluntad, lograremos que en el solenoide U, que es donde se verifica la absorción útil, se puede obtener una corriente de frecuencia perfectamente regulable. Es así como funciona la válvula electrónica de tres electrodos, siendo muy notable, que así como quisiésemos trabajar con intensidades pequenísimas, lo lograríamos con suma facilidad, igualmente lo haríamos con grandes intensidades. Además, variando las características del dispositivo, se ha llegado a obtener, desde frecuencias bajísimas de unos cuantos ciclos por segundo, hasta las fabulosas de unos 40,000,000 de ciclos por segundo.

EXPERIENCIAS REALIZADAS EN EL EXTRANJERO CON LA VALVULA ELECTRONICA.

—En los Estados Unidos, la poderosa empresa "The General Electric Company" ha construido un magnífico aparato para producir fiebres artificiales generales, el que trabaja con una frecuencia de 10 megaciclos (10.000.000) por segundo. Usa una potencia de 500 W., y puede producir la fiebre sin necesidad de contacto con los electrodos. Este aparato tiene un costo aproximado de Dlls. \$4.000. En Francia A. Gosset, Bordier, Lakhowsky y otros han podido realizar dispositivos semejantes. El profesor Esau de Jena posee un aparato de una frecuencia enorme (de unos 40 megaciclos) con el que está haciendo estudios muy interesantes sobre tubos de ensaye que contienen, ya sea cultivos microbianos, cultivos de células vivas de tejidos, o líquidos semejantes a los del organismo. Se espera que de éstas interesantes experiencias se pueda deducir de una manera completamente precisa, el valor terapéutico de la diatermia.

EXPERIENCIAS REALIZADAS EN MEXICO CON LA VALVULA ELECTRONICA DE TRES ELECTRODOS.

—Aquí en México he podido construir un aparato basado en estos principios. Las normas que me sirvieron de guía en su construcción fueron las siguientes:

- 1o.—Utilizar la válvula electrónica para producir la oscilación.
- 2o.—Realizar un dispositivo lo más completo posible que abarque tanto las aplicaciones médicas como las quirúrgicas de la diatermia.

lo que creo haber realizado satisfactoriamente, pues entre las primeras con la misma facilidad con que es posible efectuar una delicada aplicación monopolar en el conducto auditivo externo o en una fosa nasal, etc., alcanzando temperaturas locales profundas de 37 grados C. a 43 grados C., es igualmente fácil, repito, obtener una fiebre general de 40 grados C., durante unas ocho horas; entre las segundas la obtención del bisturí eléctrico monopolar, que tan brillante resultados ha dado manejado por las hábiles manos de eminentes cirujanos mexicanos, maestros del que esto escribe, es una operación sumamente sencilla que apenas si difiere del bisturí ordinario.

3o.—Poder dosificar la corriente de una manera perfectamente delicada y progresiva, así como la frecuencia producida por el circuito de utilización.

4o.—Tener una seguridad absoluta, aún trabajando con grandes intensidades como las que se requieren para producir fiebres generales. Sabido es que la onda continua producida por la válvula electrónica nunca produce fenómenos farádicos, trabajando a una frecuencia de dos megaciclos por segundo, que es al rededor de la frecuencia que produce este aparato.

5o.—Hacer que el funcionamiento fuese absolutamente silencioso.

DESCRIPCION DE LAS APLICACIONES TERAPEUTICAS, MAS RECIENTES, QUE SE HACEN CON LA DIATERMIA. — Como consecuencia del perfeccionamiento de los aparatos de diatermia ha que me he venido refiriendo, se han suscitado nuevas técnicas en las aplicaciones de éste agente terapéutico, motivo por el que describiré rápidamente las que considero como más novedosas.

1o.—Algunas de las operaciones ejecutadas con el bisturí eléctrico monopolar. A).—La señora N. . . . de unos 50 años de edad, se presentó hace 7 meses, a la clínica de nariz, oídos y garganta del doctor Manero en el Hospital Juárez. con un condroma del lóbulo de la oreja derecha. Se había operado dos veces, volviéndosele a reproducir nuevamente el tumor.

Se le operó nuevamente con el bisturí diatérmico monopolar, con incisión casi exangüe. La herida evolucionó totalmente en 12 días, sin ningún accidente post-operatorio, y hasta la fecha no hay señales de una recidiva. Sra. X. . . ., operada el mes de octubre en el hospital Morelos por el doctor Aguilar Alvarez, de histerectomía total. Incisión su-

perforial del tipo Pannenstiel corte de piel y tejido celular casi exangüe sin ningún punto hemostático. Corte de la aponeurosis superficial con bisturí ordinario. Extracción de los órganos haciendo el corte de los pedículos con bisturí eléctrico. Se ligaron por supuesto todos los vasos importantes. Evolución total de la herida sin ningún accidente: 14 días. Sra. M. . . , operada por el doctor Reyes, en hospital Escandón de Tacubaya de cáncer en la mama, en el mes de diciembre del año pasado. Edad 59 años con estado anémico profundo. En toda la operación no hubo necesidad de una sola pinza hemostática con excepción de los vasos importantes. Se dió de alta a la enferma mes y medio después de la operación, etc., etc....

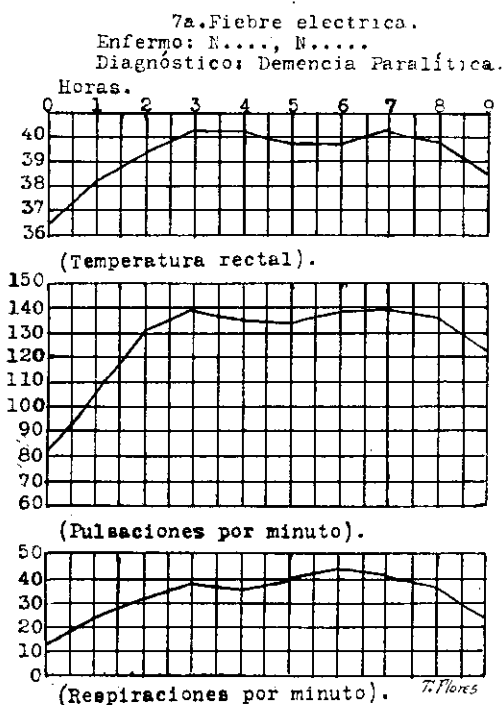


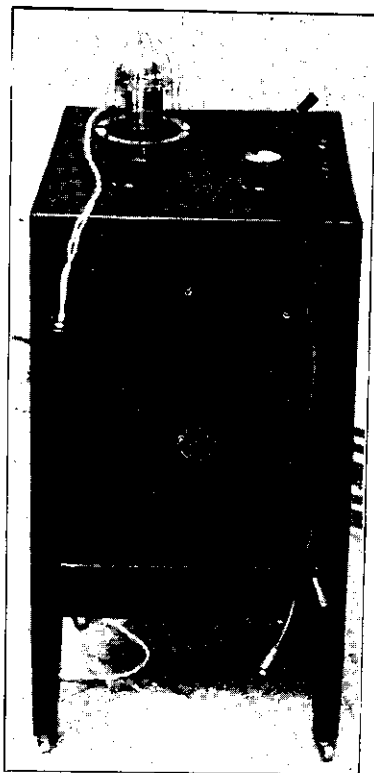
Fig. N° 6.

2o.—Alguna de las aplicaciones médicas monopolares. Citaré aquí una aplicación de uso muy frecuente: la diatermia monopolar en el canal uretral. Se toma la sonda que construye la casa Fisher por ejemplo, o si no un simple beniqué de calibre adecuado. Después de la

introducción aséptica del mismo, se conecta con el polo normal del aparato. Se dosifican la corriente y la frecuencia precisas, es decir 1,500 miliamperes, con un megaciclo y medio por segundo por término medio. El enfermo experimenta una sensación de calor profundo generalizado en el perineo y el pubis. El calor se controla por termómetros colocados en el interior de la sonda, en la región inguinal y en el recto. Esta aplicación es perfectamente indolora aún cuando se llegue a temperaturas de 41 grados C. La diatermia en estas condiciones, es un hecho indudable que hace disminuir la virulencia del gonococo, además que debido a la gran congestión que se provoca, la mucosa está en condiciones de defenderse mejor por la diapedesis leucocitaria abundante que se comprueba. También parece que la acción de los antisépticos es notablemente influida favorablemente por la diatermia.

3o.—Descripción de la técnica seguida para provocar fiebres artificiales generales por medio de la diatermia. El *modus operandi* seguido cuando he hecho aplicaciones de esta naturaleza, ha sido el descrito por el doctor Clarence A. Neyman, de la North Western University de Chicago, aunque con ligeras variantes por ser mi aparato superior al que él emplea en esta descripción. El primer cuidado que hay que tener es el de los electrodos, los que deben ser lo suficientemente grandes, con objeto de hacer pasar el suficiente miliamperage sin producir la sensación de quemadura. Para esto se coloca una lámina de estaño que abarque toda la región posterior del cuerpo. En la región anterior se hace algo semejante. No es necesario que los electrodos estén escrupulosamente adaptados a la superficie del cuerpo, pues este aparato, no tiene sobrecarga de voltage saturándose prontamente con el restante contacto de los electrodos al cuerpo. En seguida se envuelve al paciente en un cobertor de lana que va a servir como secante, pues el sudor que se produce es abundantísimo. Encima de esta cubierta se pone otra de hule con objeto de impedir la filtración del sudor, y evitar un tanto la pérdida de calor por radiación. Nueve cobertores más son colocados sobre el paciente de manera que éste queda aislado totalmente de la temperatura exterior, evitando de éste modo cualquier pérdida calorífica. Se hace pasar en seguida una corriente de 5.000 miliamperes por término medio. Como a la hora y media a dos horas el enfermo sufre una elevación térmica de cuatro grados centígrados. En este momento se suspende la corriente, pues todavía subirá la temperatura unas décimas de grado más. Es conveniente también dar algún calmante al

enfermo que está semidelirante; se ha visto que la administración de un cuarto de gramo de morfina y un centígramo de hioscina es lo mejor para que el paciente soporte perfectamente la aplicación. La corriente se pone otra vez hasta que la temperatura rectal, que es la única que hay que tomar en consideración, sea de 39.1 ± 2 grados C., con la particularidad de que hay que emplear una intensidad menor, que la que se dosificó al principio de la aplicación para seguir manteniendo la



temperatura a unos cuarenta grados C., durante las ocho horas que dura el tratamiento. Después de cortada la corriente totalmente, el paciente no vuelve a su temperatura normal sino al cabo de unas tres horas más tarde.

Este tratamiento encuentra su principal aplicación en la curación de la parálisis general progresiva, que según admiten la mayoría de los especialistas, ha substituído de manera ventajosa a la piretoterapia he-

cha con reacciones químico-biológicas. Sin embargo por tratarse de algo completamente nuevo, dice el doctor Neyman, el resultado final con esta terapia es algo que sólo el tiempo resolverá. Hasta ahora algunos pacientes, que han sido sometidos a la piritoterapia eléctrica en combinación con la medicación antisifilítica: bismuto, yodo o mercurio, han experimentado una mejoría clínica por espacio de dos años que hizo se les diera de alta en el hospital. Psycopático de Cook County. La curva del oro coloidal de estos enfermos tiene una tendencia definitiva a ser menos marcada, así como las reacciones serológicas sanguíneas, después del tratamiento.

La hipertermia producida por la diatermia difiere de cualquiera otra de las terapias febricitantes infecciosas, en que puede ser controlada.

Mi experiencia personal en este particular es aún insuficiente; sin embargo haré mención de la de otro investigador de más años que los míos que dice: de setenta y cinco casos que hemos tratado podemos reportar la curación clínica de un 39 por ciento. Estos pacientes regresaron a sus casas reasumiendo sus ocupaciones respectivas. Un 19 por ciento fué también dado de alta pero sujetas sus actividades a supervisión. Un 25 por ciento de estos casos eran individuos completamente dementes que fueron desahuciados desde el principio; estaban incapacitados y habían sido tenidos en hospitales, o tratados durante años por otros métodos terapéuticos.

México, 26 de Marzo de 1932.

Teodoro Flores COVARRUBIAS.

COMENTARIOS

(Después de haber terminado la lectura del trabajo del señor Flores, el señor Presidente, invita a éste, a que haga la demostración que se anuncia en el último párrafo del trabajo).

Señor Teodoro Flores. — Mi aparato presenta dos aspectos: el médico y el quirúrgico. La primera demostración que haré es la del bisturí eléctrico monopolar; presenta la forma de un lapicero de porcelana con una pequeña espátulita de tungsteno en la extremidad cortante, y por la otra, un cable de goma que conecta con el polo normal del aparato. Tomaré un pedazo de carne que al efecto tengo previsto, encendiendo el aparato, dosifico la corriente e invito a los señores Académicos a que presencien el corte que voy a efectuar: paso suavemente la extremidad cortante por la superficie de la carne lo que produce un fino y profundo corte. Para hacer una incisión correcta es indispensable no apoyar el bisturí, el corte resulta aún más perfecto en tejido vivo, pues este está refrigerado por la circulación sanguínea. Las demás aplicaciones quirúrgicas sólo las mencionaré, pues se usan técnicas análogas a las ya conocidas, electrocoagulación, electrodesecación, etc.

Alguien ha dicho "para hacer incisiones con el bisturí eléctrico, debe hacerse lo contrario que con el bisturí ordinario: hay que **saber no apoyar** en lugar de aprender a hacer presión como sucede con el bisturí ordinario. Recomiendo como indispensable ligar los vasos gruesos para no tener accidentes post-operatorios; el doctor V. Pauchet, dice que los ha tenido muy serios por no tener esta precaución. Ruego a un señor Académico tome el pedazo de carne, y verificaré un nuevo corte con objeto de demostrar que no se experimenta ninguna sensación farádica; coloco un foco común en la extremidad cortante del bisturí, el que enciende con una viva luz, demostrando que la corriente es muy intensa.

Me referiré ahora al aspecto médico del aparato; empiezo por

enseñar el manejo del mismo, el que es sumamente sencillo. La corriente es susceptible de dosificarse micrométricamente con los controles que se tienen a la vista, y esto permite hacer aplicaciones diatérmicas monopolares muy delicadas, como dije en el trabajo.

Invito al señor doctor Rivero Borrell a que sufra una aplicación diatérmica monopolar; para el efecto, tomo un electrodo cilíndrico que pongo en la mano de dicho señor y aplico la corriente que llega a alcanzar 1,500 miliamperios de corriente monopolar.

Doctor Luis Rivero Borrell.—Siento un calor muy intenso que sube desde la mano hasta el hombro.

Señor Teodoro Flores.—En esta forma se podría conseguir una hipertemia local hasta de 43° C., y bajo este principio hago las aplicaciones, vaginales o uretrales.

Este electrodo, de forma plana, es el que empleo para hacer aplicaciones monopolares diatérmicas en los senos de la cara. Invito nuevamente al señor doctor Demetrio López, a que experimente en su propia persona esta aplicación, colocando el electrodo, en la región del seno maxilar derecho.

Doctor Demetrio López.—Siento un calor progresivamente intenso en dicha región, el que llega a un límite; ruego al señor Flores corte la corriente.

Señor Teodoro Flores.—Terminadas estas pruebas, descubriré el aparato por su parte posterior, para mostrar la construcción mecánica: Primeramente se ven en la parte inferior del mismo, los dos transformadores de corriente: el de alto voltaje y el ignición de filamento. Como ven ustedes, su presentación y construcción es perfecta. En el entre-paño superior se ven a primera vista los reactores de radiofrecuencia, los condensadores de paso y los de onda fundamental. En el interior del mismo observamos el sistema oscilador, con su secundario de absorción variable, que comunica con uno de los controles, el condensador de afirmación que comunica con el otro control.

Mencionaré por último, la construcción de otro aparato que tengo en preparación aún, con el que se va a poder provocar fiebres eléctricas locales y generales, sin necesidad de ningún contacto directo con el paciente, lo que creo reportará grande utilidad, pues la posibilidad de producción del fenómeno farádico será imposible, y no sólo esto,

sino que tampoco serán posible los accidentes de quemadura, que por descuido en la técnica, o por inquietud extrema del paciente sobre todo en la fiebre general, se producen. Este aparato trabajará con una frecuencia enorme, (alrededor de 14,000,000 de ciclos por segundo).

Doctor Demetrio López.—La Academia ha escuchado con gran interés la demostración que el señor Flores ha hecho de su aparato, que es de grande importancia y de aplicación muy interesante, tanto en medicina como en cirugía. Lamento que el doctor Madrazo no haya estado presente para que hiciera el comentario en una forma más amplia. La índole misma del trabajo hace que no esté a discusión, pero sin embargo, podrán hacer uso de la palabra los señores Académicos que deseen hacer algún comentario.

Doctor Enrique O. Aragón.—Felicitó al autor del aparato, y me referiré a la parálisis general progresiva, en la cual, naturalmente, se han ensayado todos los procedimientos, pero cuando se encuentra muy avanzada es demasiado rebelde al tratamiento. Ahora se han fundado grandes esperanzas en la Piroterapia; pero los resultados han sido medios y cuando se acude a la acción del paludismo de la fiebre recurrente y del Sodoku, hay una marcada disminución de los glóbulos rojos y de la hemoglobina sobre todo en el primero. Los enfermos quedan en un estado anémico muy avanzado y carentes de fuerzas, necesitando pasar algún tiempo para volver a tonificarse. En su efecto, es mucho mejor, el Dmecos, poniéndolo en series progresivas con períodos de descanso entre una y otra. Ahora bien, con el aparato presentado esta noche y en que se produce una elevación de temperatura, pero sin que esta fiebre sea de origen infeccioso, se abre un nuevo horizonte para la investigación y tratamiento de la Parálisis General Progresiva.

Doctor Ignacio González Guzmán.—A lo expuesto por el doctor Aragón quiero añadir que en los Estados Unidos se ha hecho ya esto, en gran escala y cuando se recurre a las aplicaciones al principio de la enfermedad han dado tan buenos resultados que los enfermos han podido abandonar la casa de salud, pero ha fracasado en cambio por completo en los casos avanzados. Quiero indicar que sobre una cortísima experiencia que tengo en estas cuestiones, usando los aparatos "Victor" que dan también una diatermia intensa y muy correcta, he podido basar una buena opinión del tratamiento; lo usé en una niña purpúrica

por un desequilibrio vago-simpático ocasionado por una disendocrinia en quien el estado purpúrico ha empeorado por un proceso encefálico localizado en ciertos territorios medulares y en los núcleos grises peritalámicos. La terapéutica ordinaria era poco eficaz y pensé en algún tratamiento que obrara sobre los centros nerviosos; ya al principio había usado las inyecciones de la vacuna de Dmelcos; pero los choques en una enfermita muy delicada con un temperamento histeriforme no era prudente provocarlos. Por esto recurrí mejor a la diatermia. La primera aplicación fué de 3,500 milamperios por 3 y media horas y logramos una fiebre de $39^{\circ} 8$ que después subió hasta $40^{\circ} 2$ y duró hasta hora y cuarto después de la aplicación. La primera serie de Dmelcos logró hacer desaparecer todas las manifestaciones purpúricas y esa mejoría duró aproximadamente 15 ó 20 días; después de la primera aplicación de diatermia desaparecieron las manchitas purpúricas; pero persistieron las zonas necróticas de situación simétrica. Se empleó luego una corriente de 4,000 milamperios que subió la temperatura hasta $40^{\circ} 5$ y así se le mantuvo durante 3 y media horas. La mejoría obtenida no fué tanta como con el Dmelcos. Había una diferencia grande entre el Dmelcos y la diatermia: el Dmelcos trae un choque fuerte que origina una polinuclosis, etc., y la mayor parte de todas esas manifestaciones son muy favorables en la lucha contra los estados infecciosos cualquiera que sea su naturaleza. Sin embargo, en la chica que he mencionado, no insistí en estos choques por las manifestaciones histeriformes que les seguían y la diatermia era, por otra parte, un medio más impresionante que las vacunas y por tanto se ganaba en sugestibilidad. En algunas personas el choque de la vacuna de Dmelcos es penoso, en cambio la aplicación de la diatermia es una medicación tranquila e inofensiva. Además, quiero referirme a las modificaciones que la diatermia causa en la respiración, principalmente a los cambios muy notables del ritmo respiratorio. Con temperaturas de $39^{\circ} 5$, llama la atención la disnea que se presenta, pero tiene un ritmo bien medido y en la diatermia la disnea que se observa en los enfermos no corresponde al grado de fiebre que se ha logrado. El doctor Vélez me platicaba de una enferma que presentaba francamente una respiración de tipo de Cheine-Stokes; pero en la chica a que me referé había una respiración de un ritmo tan frecuente como no lo había visto nunca; después, era mucho más lento y esas grandes variaciones me llamaban

la atención y estimo posible que el señor Flores haya encontrado algo interesante sobre el asunto.

Doctor Mario Torroella.—Empezaré por felicitar al señor Flores porque estimo su trabajo como un esfuerzo muy encomiable y el empeño con que lo ha realizado se debe señalar como un ejemplo y un estímulo de lo que puede hacer la perseverancia en un estudiante. Me complacería muchísimo que se pudieran emprender algunos estudios sobre el tratamiento de la bronconeumonía, principalmente en los niños. He oído a un médico de la casa "Victor" que me informaba sobre los progresos que se han conseguido en el tratamiento de esta enfermedad por la diatermia. Añadiré que ya es sabido que la bronconeumonía que va a matar no la cura nadie, pero que de todas maneras, este señor que es médico y cuyo padre murió recientemente en París de bronconeumonía; me decía que tenía descos de hacer una acusación contra los médicos que lo atendieron por no haberle aplicado la diatermia, porque este tratamiento cura necesariamente. Por mi parte agregaré que esto ya es algo hiperbólico, pero sí desearía que, por lo menos, todos aquellos que tengan oportunidad de tratar bronconeumonías graves hicieran uso de la diatermia a ver si se obtiene un porcentaje de curaciones más alto que el actual y sería muy bueno que el compañero Flores pudiera hacer cuando se le ofrezca la ocasión algunos estudios en ese sentido.

Señor Teodoro Flores.—Refiriéndome a lo dicho por el doctor González Guzmán, me permitiré mostrarles una de las curvas de fiebre eléctrica que he obtenido.

Por lo que toca a lo dicho por el doctor Aragón, estoy de acuerdo con él en que la parálisis general progresiva, en su grado avanzado es incurable y con este tratamiento no se hace absolutamente nada.

Es curioso cómo algunos pacientes se defienden de la hipertermia mediante la función bulbar termo-reguladora, venciendo ésta más fácilmente con el ingenioso procedimiento, de calentar la zona bulbar mediante una placa en la nuca y otra en la frente.