

Sessió científica del dia 6 de juny de 1935

PRESIDENCIA DEL DR. PEYRÍ

Corrientes exponenciales y sus ventajas para la reintegración del funcionalismo muscular y nervioso

Por el Dr. L. CIRERA CABRÉ

El músculo con sus propiedades, la contractibilidad y la elasticidad de sus fibras proporciona datos de valor para conocer si es normal o patológico. La contracción voluntaria y por excitación eléctrica al examinar la contracción nos facilitan su estudio. Las primeras excitaciones eléctricas conocidas, fueron las producidas por las descargas de los peces eléctricos (el torpedo) desde la más remota antigüedad, luego las Franklinianas con las chispas de las máquinas electrostáticas, el arco galvánico y pila volta que podríamos calificar de antiguas.

Duchenne de Bolonia se servía de la faradización para provocar estas contracciones y así estudiar las reacciones musculares (todos conocen hoy los buenos efectos de estas corrientes aplicadas poco después que los músculos han sufrido un traumatismo o sufren mialgia reumática). Se comprobó que la variación de corriente podía provocar la contracción.

Innumerables trabajos sobre las corrientes de obertura o cierre positivas o negativas fueron base del electrodiagnóstico clásico, que nos daban indicaciones de músculos y nervios en su mejora y progreso controlando el tratamiento.

Para producir la excitación muscular, la mayor energía eléctrica empleada y la pronta fatiga observada en el músculo caracteriza el grado patológico de éste, pronto se comprobó que las excitaciones eléctricas en éstos debían de ser espaciadas para lograr un resurgimiento fibrilar hasta que con una constancia que se podría comparar al entrenador gimnasta —se conseguía su robustecimiento—, del mismo modo el exceso de éstas provoca una desamiliación y fatiga y adelgazamiento consiguiente.

Este es el punto capital y el empeño de la electroterapia moderna en encontrar una variación de corriente apropiada que corresponda al estado del músculo y nervio.

Dejemos de lado la historia de esta época recogiendo sólo aquello que nos conduce al momento actual que podríamos clasificar de perfeccionamiento de la excitación muscular bajo el doble punto de vista diagnóstico y terapéutico. Leduc de Nantes mediante su interruptor especial motor y disco en sectores y escobillas, podía regular el número de excitaciones por segundo y al propio tiempo la duración y reposo, por período desde un mínimo a un máximo (1), con este medio lograba provocar la tetanización muscular, tenía, además, otras particularidades bien conocidas como la de provocar la narcosis (electro-anestesia), si se aplicaba transcerebralmente.

Este método excelente de excitación neuro-muscular quedó olvidado, no conociéndose el factor tiempo de excitaciones que vino más tarde con Cluzet y Doumer. Lue-

go con la Cronaxia de Lapique y su adaptación por el doctor Bourguignon a la medicina.

El aparato de Leduc, quedó de lado y predominaron una serie de interrupciones reostáticas para atenuar la brusquedad de la rotura.

El de Arsombal, el de Bordet, el de Delerm, aquí recordaré el de Cirera Salse reostático electrolítico, presentado a esta Academia (1916) todos ellos tenían la particularidad de buscar una contracción suave, no brusca y que no provocaran la fatiga al menos tan rápidamente como acontece con la excitación brusca.

Recibieron el nombre de ritmadores onduladores, etc., que son reostáticos metálicos o electrolíticos, todos ellos respondían a un fin que era alcanzar el mayor número de contracciones útiles sin provocar la fatiga, ritmaban, no sólo la corriente continua, si que también la farádica, etc., y como dice "Laquerriere se componían de ondas sucesivamente del mismo sentido e invertidas y esto no rápidamente, sino graduables a voluntad, mostrando ya Arsombal que era modificador potente de la nutrición, durante estos periodos el músculo, no solamente reposa, sino que esta acción trófica va seguida de una acción "defatigante" (enero de 1935. Monreal).

Con los magníficos estudios de Cluzet y Doumer al introducir el factor tiempo (véase V. Congreso Internacional de Electrología y Radiología de Barcelona) viene después la cronaxia en la fase de estudio Electro-fisiológico de Lapique, demostrando:

1.ª. Que la cronaxia caracteriza la excitabilidad.

2.ª. Que clasifica los músculos con mayor precisión, y expresa las propiedades funcionales.

3.ª. Que un músculo y su nervio tienen la misma cronaxia.

Al profesor Bourguignon se debe su introducción en la medicina y muchos pudimos ver en Barcelona en el Instituto de Fisiología 1922 sus pacientes y metódicos estudios para determinar todos los tiempos de excitación normales y patológicos y su labor impropia de investigación.

Dejemos de lado estos métodos modernos y sirvanos tan sólo para ver un método más preciso de medir un tiempo que es base del electrodiagnóstico.

Sistemas mecánicos como la pistolete de Weis y otro más sencillo basado en la caída de los cuerpos Máquina de Atbot modificada por Strols para controlar exactamente el tiempo de excitación.

La tendencia en buscar ondas rectangulares para mejor medir el tiempo de la excitación han contribuido también los aparatos a base de válvulas.

Mediante las descargas de condensadores se lograba eliminar todo el sistema mecánico y resultaba más sencillo. Hay que reconocer que estos sistemas han tenido ciertas contras que dificultan su extensión y su empleo, ya que el instrumental, al principio, sólo servía para el electrodiagnóstico, era costoso y difícil en los niños.

En los diversos métodos para la excitación muscular todo el interés estaba concentrado en que la entrada de corriente y salida fuera rigurosamente vertical y así recordaran algunos el sistema de corrientes conseguidas por dos triodos trabajando en regilla placa y placa regilla de algunos aparatos, se conseguían las corrientes que Van der Pool llama de relajación, en las cuales el periodo de éstas es variable voluntad de varios seguidos, como las presentadas en la Conf. de S. Cosme y Damián, noviembre de 1932 y que con el auxilio del oscilógrafo pudieron ver.

Telles Plasencia en trabajos recientes demuestra la equivalencia de corrientes llamadas Sinusoidal, farádica y de condensador a condición que sus ondas tengan la misma tensión, tiempo y ritmo.

Claro está que en las condiciones de uso habitual de los aparatos actuales de estas corrientes, esto no acontece, ya que son sumamente diferentes las características, y sus ondas, son diferentes, en tensión, tiempo y ritmo, así, pues, su elección será más o menos apropiada al fin terapéutico.

Pero vamos a las corrientes exponenciales, están producidas mediante *válvulas* o *condensadores*, en el primer caso se consigue excitando la regilla de una válvula mediante interrupciones mecánicas o a neón y un circuito resistencia capacidad y luego amplificando suficientemente para ser útiles.

El segundo que por su sencillez resulta sumamente práctico, consiste en retardar cualquier interrupción de abertura o cierre galvánica mediante una capacidad

eléctrica (condensadores) el frente de descarga lo absorbe de momento y el tiempo y variación exponencial depende de la capacidad siendo ésta fácilmente variable de 0 a 200, milésimas de segundo con sólo 100 de Microfaratts y una resistencia de 2,000 Ohms.—Lapique puso de manifiesto que excitaba preferentemente fibras enfermas en los grupos de fibras complejos de sanas y enfermas, pasados 20 años Duhem en el Hospital d'enfant Malades lo ha puesto en práctica (1) encontrando que es un método sencillo a la par que terapéutico, requería un instrumental poco complicado que se puede adaptar al corriente y nos proporciona un procedimiento de diagnóstico rápido ya que por la eliminación de capacidades y al desaparecer la contracción nos da el grado de capacidad necesaria de eliminación al ser ésta por debajo 2 microfarats nos indicará ya su normalidad siendo necesarios hasta 40 ó 80 microfarats en los más afectados, y luego adaptado a la galvánica con un interruptor lento mecánico, nos proporciona un método de ejercicio muscular apropiado a su grado de degeneración. Nosotros lo hemos adaptado al aparato galvánico usual unido al interruptor de Leduc y a mano producimos un tétanos por excitaciones eléctricas del tipo exponencial. Después de una galvanización se verifican una serie de interrupciones dejando espacios de reposo, este método es un auxiliar precioso en la práctica electroterápica.

Sirva de ejemplo de este método el pequeño F. C. M. de 2 años y medio que afecto de parálisis infantil con el *procedimiento Duhem* hemos logrado movilizar después de 6 meses de amovilidad antebrazo, brazo y parte del hombro y actualmente ha empezado la regeneración muscular del deltoides.

Es de agradecer la amabilidad de los papas al acceder a traer el niño para poderles presentar el momento de contracción del deltoides del cual las fibras laterales responden y aun falta mucho del fascículo central. Esta contracción a la par que no es desagradable resulta ser bien visible, no es dolorosa y la toman sin dificultad los niños.

Si nos fijamos en la forma de la corriente exponencial producida por el sistema combinado de dos capacidades, la forma de la onda tiene una gran semejanza a la corriente de acción, los tiempos de retardo y pendiente de corriente puede graduarse perfectamente mediant la variación de capacidades de 0, a 100 microfarats siendo de 1 a 200 milésimas de segundo, este fenómeno tan rápido se puede observar con el Oscilógrafo. Ya que el fenómeno se repite varias veces en un tiempo fijo, sincronizaremos superponiéndolas y a simple vista veremos lo que representa el método de cronaxia de eliminación.

Esto nos inclina a pensar que debe existir alguna relación entre la forma de la corriente de acción, y la forma que debe aplicarse para producir la contracción útil para la reintegración muscular que tal vez en tiempo no lejano, será la base para el control muscular, los concurrentes pudieron examinar y ver el modo de aplicación de corrientes exponenciales ya que el material adecuado fué trasladado a la Academia y allí se efectuó una sesión eléctrica al enfermito con la particularidad notable de ver como el deltoides fuertemente afectado, respondía a estas corrientes dando una contracción amplia y no dolorosa, el pequeño de dos años y medio de edad estaba allí tan plácido. El sistema de galvanización con interrupciones tipo Leduc Duhem es una asociación muy práctica de producción de tétanos exponencial al propio tiempo la forma de esta corriente pudo verse mediante el oscilógrafo allí presentado, véase fig. 1 que resulta muy beneficiosa para la práctica de la reintegración muscular y nerviosa. Duhem, pues, al poner en práctica terapéutica los métodos de Lapique ha encontrado una técnica más contra afecciones tan rebeldes como las secuelas de la parálisis infantil respondiendo en forma más ventajosa a todas las anteriores.

