

Hombres, ideas y libros

Las investigaciones del Profesor Lopicque

LA buena idea que ha tenido la Universidad de Chile de contratar periódicamente distinguidos profesores extranjeros, nos permite, de vez en cuando, ponernos en contacto con algunos de los hombres que, si no son los propulsores principales del movimiento científico y filosófico contemporáneo, por lo menos están muy al cabo de él y han contribuido a su mayor eficiencia y difusión.

Este año visita nuestro país el profesor Lopicque, biólogo muy conocido, quien, a más de haber realizado una serie de estudios sobre el régimen alimenticio humano en tiempos de la gran guerra, trabaja desde hace más de treinta años en un tema de fisiología que puede llegar a tener una importancia enorme en el futuro, tanto por sus aplicaciones prácticas, como por las consecuencias teóricas que han de deducirse de él. Nos referimos a lo que M. Lopicque y su discípulo Bouguignon han llamado la *cronaxia*.

Esta es la materia que ha elegido para hacer el curso privado, dedicado especialmente a los médicos y estudiantes de medicina.

En su curso público, ilustrado con interesantes películas demostrativas, se preocupa de hacer una vulgarización de algunos conceptos biológicos.

Como las ideas originales de M. Lopicque se refieren exclusivamente al concepto de *cronaxia*, creado y estudiado por él,

procuraremos dar en estas líneas una ligera explicación del significado y alcance de este término.

La etimología de la palabra, del griego, es «valor de tiempo» y, como ella lo dice, M. Lopicque ha encontrado una constante de tiempo de reacción para toda la materia animada. Esto no quiere decir que haya sido el biólogo francés el primero en haber pensado sobre la posibilidad de la existencia de una constante de esa clase.

Ya Bechterew habla en una de sus obras de un ritmo determinado en las reacciones celulares, pero se refiere nada más que al sistema nervioso, y, es preciso reconocerlo, lo hace de una manera vaga.

Las investigaciones de M. Lopicque partieron de una experiencia muy conocida en fisiología, hecha por el famoso sabio alemán Dubois Raymond. Esta experiencia consiste en excitar un músculo por medio de la corriente eléctrica. Se obtiene una contracción del músculo en el momento de abrir y cerrar el circuito. Si la corriente se produce lentamente no hay contracción y el tiempo de paso de la corriente no influye tampoco sobre el músculo de una manera efectiva. Variando el tiempo de paso de la corriente, haciéndola pasar durante cinco minutos, por ejemplo, o durante $1/200$ de segundo, la contracción que se produce es absolutamente la misma; por lo tanto, Dubois Raymond llegó a la conclusión de que el factor tiempo no tenía intervención alguna en la reacción muscular y, en general, en las reacciones biológicas.

Dubois Raymond operaba con músculos de rana, animal que corrientemente sirve para las experiencias de fisiología, y sus resultados en los tiempos experimentados por él, son indudablemente incontestables.

Pero algunos otros fisiólogos, entre ellos Engelmann, operando en músculos de otras especies zoológicas, en el ureter humano, hallaron por el contrario, que el tiempo tenía una importancia considerable en la reacción con que el músculo respondía a la excitación eléctrica.

Encontraron, eso sí, que pasado cierto tiempo, límite, la reac-

ción era siempre igual. De todas maneras quedaba comprobado que la teoría de Dubois Raymond era falsa.

Desgraciadamente, la autoridad del biólogo alemán era tan grande, que durante ochenta años siguió enseñándose su doctrina en la materia, desconociéndose por completo los trabajos de sus contradictores.

Sólo cuando un sabio francés, George Weiss, demostró que aun en el caso del músculo de la rana, la interpretación de Dubois Raymond era falsa (1). Se dejó de enseñarla en las Universidades, aunque algunas, como la de Santiago, seguían exponiéndola hasta el año pasado.

* * *

Inspirado en esto, M. Lapique pensó desde el primer momento que no sólo en la reacción muscular tenía importancia considerable la noción del tiempo, sino que ella se extendía a todas las células vivas.

Todavía más, pensó que el tiempo de reacción era siempre constante en cada especie, en cada tejido, en cada célula. Esto fué lo que denominó cronaxia, es decir, la constante de tiempo de cada elemento vivo.

Expliquémonos. La noción de «constante de tiempo» proviene de la ciencia física y trataremos de aclararla presentando al lector un caso concreto.

Una cuerda metálica, pongamos por caso, sometida a cierta tensión, vibra siempre con un mismo número de vibraciones, 300 por segundo, por ejemplo, cualquiera que sea la fuerza o el medio con que la hagamos vibrar. Esto es lo que constituye la característica de la cuerda, su constante de tiempo 300 vibraciones por segundo.

Cada vez que la hagamos vibrar obtendremos un mismo nú-

(1) G. Weis halló medio de reducir aún más los tiempos en que se había operado sobre los músculos de la rana: llegando a $\frac{2}{1000}$ de segundo de paso de la corriente, se obtenía una contracción a , que aumentando el tiempo del paso de la corriente hacía aumentar también la contracción.

mero de vibraciones en el mismo tiempo. Esto se expresa en física con una relación matemática: si las vibraciones de una cuerda son 300 por segundo, se dice que su constante de tiempo es $1/300$; si es 500, se dice que la constante de tiempo es $1/500$, etc.

Ahora bien, M. Lopicque ha encontrado, como lo decíamos, en el campo biológico el mismo hecho que es familiar a los que se ocupan de física. Sostiene que un elemento biológico tiene siempre en todas sus relaciones la misma cronaxia, es decir, la misma constante de tiempo.

Si por ejemplo, para que una célula sea excitada por un choque mecánico de una intensidad dada se necesitan 2 segundos, se necesitará el mismo tiempo de aplicación para que la misma célula sea excitada por un estímulo eléctrico o químico de una intensidad equivalente.

Las experiencias de M. Lopicque parecen demostrar que cuando un estado patológico de cualquiera naturaleza viene a disminuir la vitalidad de una célula, su cronaxia aumenta, y en consecuencia este hecho puede ser empleado para el diagnóstico de algunas enfermedades y se ha utilizado especialmente con buenos resultados en el estudio de la degeneración y atrofia muscular, cualquiera que sea su etiología.

No entraremos en detalles sobre la teoría de M. Lopicque y, para terminar, sólo nos referiremos a una de las consecuencias que dejó entrever el sabio francés en una de sus clases.

Dijo que sus experimentos le habían demostrado la existencia de una cronaxia igual en todos los neurones del sistema nervioso y, basándose en ello, insinuó la aplicación de una propiedad de la constante de tiempo en física a la explicación de la conductibilidad nerviosa. Nos referimos a la resonancia.

Se sabe que los cuerpos que tienen la misma constante de tiempo presentan el curioso fenómeno de ponerse en acción los unos a los otros. Así por ejemplo, si hacemos vibrar una cuerda que tenga una constante de tiempo de $1/300$ en una pieza en que haya un instrumento cuyas cuerdas tengan la misma constante de tiempo, las otras cuerdas vibrarán también. Y este es

un hecho que todos hemos podido observar al tocar una nota en un instrumento y verla reproducida en otro contiguo.

Pues bien, los neurones del sistema nervioso conducirían las excitaciones periféricas o centrales en la misma forma. La excitación de uno, excitaría al otro por un fenómeno análogo al de la resonancia.

Lo que hay de verdad en esto sólo podrá saberse cuando se profundice más tarde y se difunda la teoría de M. Lapicque.

M. WEINSTEIN.