

tras que la izquierda se queda á menudo muy delgada. El sastre, quien, sentado en su aparador, pasa la vida en la inmovilidad con respecto á los miembros inferiores, mientras que mueve constantemente los brazos, tiene los miembros superiores bastante desarrollados al paso que los inferiores son mezquinos y desmedrados.

La gimnasia, que consiste en el ejercicio graduado de todos los músculos de nuestro cuerpo, es el medio más poderoso para conseguir el desarrollo del sistema muscular y para mantenerlo en buen estado. En efecto, los ejercicios gimnásticos tienen por resultado llevar el movimiento, la nutrición, la circulación de la sangre á todas las partes del organismo sin excepcion, haciendo funcionar todas nuestras potencias musculares armónicamente, es decir, sin que una sea sometida á un trabajo exagerado, mientras que otra permanezca en reposo completo. Esto sucede en la mayor parte de los ejercicios ordinarios, la esgrima, la equitacion ó la marcha. La gimnástica proporciona á los jóvenes como á los adultos, una armonía perfecta en las formas, una gran seguridad en las actitudes, una precision rigurosa en los movimientos.

D. Eugenio Paz ha escrito un libro sobre la *gimnástica obligatoria*, y el pensamiento que ha inspirado al autor es muy justo. Una nacion cuyos individuos todos, hembras y varones, cualquiera que fuese su edad y profesion, quedasen sometidos al ejercicio diario de la gimnástica, sería la primera nacion de la tierra bajo el doble concepto físico y moral. Estamos léjos de la época en que cada uno se cuida en las ociosidades y en la práctica: mas entre tanto es bueno que cada uno por sí se acuerde de este principio y no pierda ninguna ocasion de aplicarlo. No os preocupéis de otras cosas, si queréis estar buenos, id á pasar una hora tres veces por semana en un gimnasio público. Por este precio tendréis salud. *Responde grande Roberto*: en otros términos, creedme á mí que lo he probado.

La debilidad, la inseguridad y la seguridad de los movimientos musculares son atributos de la juventud y de la edad viril. Acercándose la vejez, la contractilidad y la elasticidad de los músculos disminuyen. Haciéndose menos bien la nutrición de los músculos, las carnes se ponen flacas y flojas de modo que la piel se arruga tanto en la piel de la cara como en la del cuerpo. Este fenómeno es el resultado del desmedro de las masas musculares, y como la piel se desmenuza por las masas carnosas, flota y se levanta de sus estratos.

En las páginas precedentes hemos hablado mucho de la contractilidad de los músculos, es decir, de la propiedad que tienen de contractarse. De dos siglos á esta parte los fisiólogos se han ocupado incesantemente para descubrir la causa



El laboratorio de Haller en Berna.



de la contractilidad de los músculos, y la cuestion no se halla más adelantada por esto.

De todas las teorías emitidas para explicar la contractilidad muscular, la más célebre, y por añadidura la primera que fué propuesta, es la teoría de la *irritabilidad* con la que va asociado para siempre el nombre de Hálller.

No tenemos la pretension de pintar con pocas pinceladas á Alberto de Hálller, una de las figuras científicas más grandes del siglo XVIII, pero podemos dar una idea sucinta de su doctrina de la *irritabilidad*, relacionada con el asunto de que tratamos.

Nacido en Berna, Suiza, en el año de 1708, fué luégo á estudiar y tomar el grado de doctor á Leide en 1727, es decir, á la edad de diez y nueve años. Dedicándose á desarrollar las ideas de su maestro, el ilustre Boerhaave, se entregó con ahinco al estudio de la anatomía y fisiología. En 1736 fué llamado á desempeñar una cátedra en Göttingen, donde fundó la enseñanza y la escuela célebres que hicieron cundir su nombre por toda la Europa sabia. Allí se le ocurrió á Hálller la idea de exigir de los alumnos que frecuentaban su escuela, que cada uno, en su tesis del doctorado, discutiese algún punto importante de anatomía ó fisiología; de este modo la ciencia se encontró rápidamente en posesion de una cantidad considerable de material nuevo que facilitó sobremanera á Hálller la realizacion de la empresa que había concebido, de crear una fisiología nueva fundada exclusivamente en la observacion de los hechos.

En 1753, al cabo de diez y siete años de residencia en Göttingen, Hálller regresó á su país y continuó en Berna su lucida enseñanza y sus trabajos experimentales. Mas como en Berna no hallaba medio para entregarse á investigacion de cadáveres, se puso á hacer experimentos en animales vivos.

Esos experimentos contribuyeron mucho á que surgiera en su mente la idea de la *irritabilidad*. Los hechos principales en que se apoya dicha doctrina se hallan contenidos en una obra de cuatro tomos titulada *Memoria sobre la irritabilidad*, publicada en Berna y traducida inmediatamente en varias lenguas. La portada de esta obra presenta un dibujo muy interesante porque da una idea del laboratorio que Hálller había establecido en Berna para sus experimentos en animales vivos. La adjunta lámina reproduce aquel dibujo.

Vamos á dar ahora una idea del sistema de la irritabilidad, cuyo principio fundamental no pertenece á Hálller, sino que lo tomó del fisiólogo ingles Glisson, al cual se le había ocurrido atribuir á la fibra animal una fuerza particular que designó con el nombre de *irritabilidad*.

Segun el anatómico ingles, esta fuerza sería inherente, no solamente á las fibras, sino aún á la sangre, á todos los líquidos, á todos los tejidos incluso el



óseo. La irritabilidad de estas partes se comunicaría á las partes vecinas por los *espíritus vitales*.

Estas ideas no fueron aceptadas en su conjunto, pero germinaron en la cabeza de algunos hombres esclarecidos, especialmente Hállér, quien había tenido ocasion de conversar sobre las mismas en Inglaterra con los médicos de aquel país. Hállér se dedicó más tarde á investigar las partes del cuerpo de los animales que se hallasen dotados de irritabilidad en grado menor ó mayor y las que estuviesen desprovistas de la misma. Quería convertir la fuerza hasta cierto punto oculta é imaginaria de Glisson, en una propiedad de los tejidos vivos; quería hacer de una abstraccion un hecho real.

En 1739, Hállér emitió la opinion, que todo movimiento muscular depende de la irritabilidad. En 1747 distinguió una fuerza muscular *muerta* que no era diferente de la elasticidad, y persistía despues de la muerte, y otra fuerza *nerviosa* dependiente de la accion de los nervios sobre los músculos. En 1752 se dedicó á probar que el periostio, el peritoneo, la pléura, las cápsulas articulares, la córnea, el parénjima de las vísceras, las meninges y los tendones poseen cierto grado de sensibilidad; que los intestinos sacados del abdómen, los músculos separados del cuerpo, no son sensibles, pero irritables; que los nervios no son irritables, pero sensibles.

Hállér sacó de sus observaciones la conclusion que la irritabilidad no depende de la accion de los nervios. Sienta como principio que la piel, los parénjimas, el tejido celular, los tendones, los ligamentos, las arterias y las venas no son irritables, en fin, que la irritabilidad existe solamente en aquellas partes en que se observan fibras musculares.

El corazon era, en la opinion de Hállér, el más irritable de todos los órganos. Venían despues los intestinos, el diafragma y los demas músculos.

Segun Hállér, el simple aflujo de los humores basta para irritar los músculos no sometidos á la voluntad, miéntras que los otros, siendo ménos irritables, necesitan de un irritante más enérgico. En fin, la fibra muscular es esencialmente irritable.

Hállér creía, pues, que la contraccion de los músculos era debida á la fuerza especial de que dotaba la economía viviente. Con todo, añadía que esta fuerza requería algo que la pusiera en actividad, que la excitara, un *estímulo* y este estímulo es un agente nervioso.

La teoría de Hállér se reduce á poner una palabra en el lugar de una explicacion, pues el inmortal fisiólogo no pretendía de ninguna manera explicar la esencia, la naturaleza íntima de la fuerza que llamaba *irritabilidad*.

Con poner una palabra en lugar de una idea, Hállér no podía hacer progre-

sar la ciencia. El fenómeno de la contraccion muscular quedó tan impenetrable despues de Hállér como había sido ántes de él.

La misma objecion puede hacerse á la teoría de Bichat, quien á principios de nuestro siglo ha renovado bajo otro nombre la teoría de Hállér.

Bichat explicaba la contraccion de los músculos por una de las *propiedades vitales* de su invencion, á saber, la *contractilidad* que atribuía á la fibra muscular. Pero la palabra *contractilidad* de Bichat no dice más al espíritu que la palabra *irritabilidad* de Hállér.

Por los años de 1823, Prévost y Dumas intentaron explicar la contraccion muscular por una teoría muy ingeniosa pero que por desventura carecía de base. Estos señores pensaban, por una parte, que la electricidad circula en los nervios, y por otra parte que las fibras musculares en sus últimas ramificaciones se hallan dispuestas á modo de asas ó de curvas yuxtapuestas. Se imaginaban que la corriente eléctrica que recorre el nervio ejerce una atraccion sobre las pequeñas asas fibrilares que terminan los músculos. Esas pequeñas asas fibrilares, hallándose así atraídas las unas hacia las otras, se acortan y producen la contraccion muscular.

En la época en que Prévost y Dumas publicaron esta ingeniosa concepcion, la fisiología era llamada la *novela de la medicina*. La teoría de la contraccion muscular emitida por el ilustre sabio que es hoy la admiracion de Francia formaba uno de los capítulos más lindos de esa novela.

Conviene hacer constar que los mismos autores, Prévost y Dumas, poco despues, publicaron en los *Annales des sciences naturelles* sus notables *Investigaciones sobre la generacion humana*. Desde aquel momento empezó á sospechar que el microscopio puede prestar algun servicio á la fisiología y que la análisis química no basta para caracterizar los líquidos y los sólidos de la economía.

En los primeros años de nuestro siglo se ha querido explicar la contraccion muscular por toda clase de medios, por actos mecánicos y por actos químicos. Se ha dicho que el influjo nervioso, atravesando el nervio que le conduce, provoca una traccion mecánica del músculo; ó que el flúido nervioso, afluyendo en los nervios, obra mecánicamente para poner en movimiento la fibra muscular. Otros han creído que la corriente nerviosa, obrando á modo de chispa eléctrica, activa, acrecienta la combustion de la sangre por el oxígeno de la sangre arterial, y que esta combustion, hecha más intensa, provoca la contraccion de las fibras musculares.

Todas estas teorías tienen el defecto de ser simples maneras de ver ó aplicaciones de las ciencias físicas, cuyas bases es imposible comprobar.

No hay que titubear, pues, en declarar que el fenómeno de la contraccion