251

UNIVERSIDAD DE LA CAPITAL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ELECTRO-DIAGNÓSTICO

TÉSIS INAUGURAL

DE

W. RODRIGUEZ DE LA TORRE

2219

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI, ESPECIAL PARA OBRAS

60 — CALLE ALSINA — 60

1885

UNIVERSIDAD DE LA CAPITAL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ELECTRO-DIAGNÓSTICO

TÉSIS INAUGURAL

DE

W. RODRIGUEZ DE LA TORRE

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI, ESPECIAL PARA OBRAS

60 — CALLE ALSINA — 60

1885

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

DECANO

Dr. D. PEDRO A. PARDO

ACADÉMICOS

Dr. D. NICANOR ALBARELLOS
» » MANUEL P. DE PERALTA
» » MAURICIO G. CATAN
» » CLETO AGUIRRE
» » PEDRO A. PARDO
» » MANUEL ARAUZ
» » LEOPOLDO MONTES DE OCA
» » EDUARDO WILDE
» » PEDRO A. MATTOS
» » JOSÉ T. BACA
» » DOMINGO PARODI
» » RAFAEL HERRERA VEGAS
» » IGNACIO PIROVANO
» » PEDRO MALLO
» » GUILLERMO RAWSON
» » MARTIN SPUCH
» » FRANCISCO A. TAMINI
» » JOSÉ M. ASTIGUETA
» » JACOB DE TEZANOS PINTO
» » MANUEL BLANCAS
» » ANTONIO F. CRESPO
» » BARTÓLOME NOVARO

SECRETARIO

Dr. D. LUIS DE LA CÁRCOVA

ESCUELA DE MEDICINA

CATEDRÁTICOS

Anatomía descriptiva y topográfica...	Dr. D.	Mauricio Gonzalez Catan.
Histología y Anatomía Patolójica....	»	Francisco A. Tamini.
Fisiolojía jeneral y humana.....	»	José M. Astigueta.
Patolojía jeneral y ejercicios clínicos .	»	José T. Baca.
Materia Médica y Terapéutica.....	»	Pedro A. Mattos.
Higiene pública y privada	»	Antonio F. Crespo.
Patolojía esterna.....	»	Leopoldo Montes de Oca.
Medicina operatoria	»	Bartolomé Novaro.
Enfermedades de mujeres y clínica respectiva.....	»	Jacob de T. Pinto.
Patolojía interna.....	»	Manuel Arauz.
Clínica Quirúrjica.....	»	Ignacio Pirovano.
Oftalmología y Clínica respectiva.....	»	Cleto Aguirre.
Enfermedades de niños y clínica respectiva.....	»	Manuel Blancas.
Clínica Médica.....	»	Manuel P. de Peralta.
Medicina legal y Toxicolojía.....	»	Eduardo Wilde.
Obstetricia y Clínica respectiva.....	»	Pedro A. Pardo.
Farmacia y práctica farmacéutica.....	»	Martin Spuch.
Química farmacéutica.....	»	Domingo Parodi.

SUSTITUTOS

Anatomía descriptiva y topográfica...	Dr. D.	Juan J. Naon. J. Arce (en ejercicio)
Histología y Anatomía Patolójica.....	»	Eduardo Perez.
Fisiología jeneral y humana.....	»	Cárlos Villar.
Patolojía jeneral y ejercicios clínicos..	»	Claudio Benitez.
Materia Médica y Terapéutica.....	»	Enrique del Arca. Justo Ledesma.
Higiene pública y privada.....	»	José M. Ramos Mejia. Meliton G. del Solar.
Patoloíja esterna.....	»	Juvencio Arce.
Medicina operatoria.....	»	Julian Aguilar.
Patología interna.....	»	José Penna. Inocencio Torino.
Clínica Quirúrjica	»	(Vacante).
Oftalmolojía y Clínica respectiva	»	Pedro Lagleise. Eduardo Obejero.
Clínica Médica.....	»	Juan B. Gil. Eufemio Uballes.
Medicina legal y Toxicolojía.....	»	Manuel Blancas (en ejercicio)
Obstetricia y Clínica respectiva.....	»	J. R. Fernandtz. Luis F. Vila.
Farmacia y práctica farmacéutica.....	»	Atanasio Quiroga.
Química farmacéutica.....	»	Miguel Puiggari.
Enfermedades de niños y su clínica..	»	Facundo Larguia.
Enfermedades de mujeres y su clínica.	»	(Vacante).

Disectores :

Dor D. Andrés F. Llovet y D. Alejandro Castro

PRESIDENTE DE TÉSIS

Doctor MANUEL BLANCAS

Adorados Padres

SOLO A VOSOTROS PERTENECEN ESTAS PÁGINAS

Nisi attenté morbi dyagnosticum efficias,
morbum ipsum certó medere nequies.

Señor Presidente:

Señores Académicos:

A la cabeza de los grandes descubrimientos de nuestro siglo, figura sin duda alguna, la aplicacion de la Electricidad á la investigacion i cura de gran número de enfermedades.

I bien, ¿qué es la electricidad?

Nacido con el mundo mismo este precioso ajente que la naturaleza quiso colocar en todas partes, dada su absoluta necesidad para el cumplimiento de sus manifestaciones, no fué con todo, conocida jamás la naturaleza íntima de su esencia.

El hombre pudo en todas las épocas, contemplar abismado i bajo las formas mas diversas, las manifestaciones de ese fluido en los animales, las plantas, la tierra, el agua, el aire i hasta en los pequeñísimos insectos que se sirven de él para alumbrar su paso en la profunda oscuridad de la noche; i sin embargo, tuvo que resignarse al solo

conocimiento de sus manifestaciones, sin poder penetrar nunca en la esencia de su naturaleza. Esto no podia ser por lo demás, un obstáculo para las investigaciones que habian de emprenderse, i el estudio de los fenómenos eléctricos ha recibido hace algunos años, un vigoroso impulso.

Son por demás considerables los progresos realizados; allí están, sinó el teléfono, el fonógrafo, las máquinas dinamo-eléctricas i otras mil, que son el perfeccionamiento de los antiguos sistemas los unos, é inventos producidos por el adelanto científico los otros. La electricidad ilumina nuestras calles i no está lejos la época en que la veamos penetrar en nuestras habitaciones prestándonos idénticos servicios; i tampoco tardará el dia en que ella sea el ajente único que ponga en movimiento la locomotora.

La electricidad pues se impone hoi en todo, i sus múltiples manifestaciones han entrado en una via fecunda i práctica. Las primeras investigaciones que Duchenne (de Boulogne) emprendiera hace treinta años, instituyendo sus notables esperimentos sobre la electrizacion en los músculos, han seguido siempre adelante, i la *electro-fisiolojía* sucedió con éxito para todos sorprendente, á los primitivos conocimientos sobre *electro-terápia*. Hoi una nueva via se presenta á los estudios de la electrizacion, i si las aplicaciones terapéuticas han dado tan útiles servicios, no serán ménos, indudablemente, los que éste poderoso ajente pueda prestar en la investiga-

cion del orijen real de ciertas alteraciones patolójicas.

El *electro-diagnóstico* es hoi asunto que debe preocupar al mundo científico, dadas las inmensas ventajas que pueden resultar á la ciencia de su perfecto conocimiento, i este es el tema que he elejido para mi disertacion inaugural, proponiéndome jeneralizar en lo posible este nuevo método de investigacion.

Escusado es decir que no me ha sido posible entrar de lleno en el órden de estudios esperimentales que ésta clase de trabajos exije; pero, en cuanto he podido, he tratado de corroborar por lo ménos algunas observaciones de otros autores.

Para ello he contado con la decidida i jenerosa cooperacion de mi distinguido amigo el Dr. Sudnick, con quien hemos hecho repetidas observaciones en el hombre sano, i en el enfermo; i debido á él, puedo decír, es que he coronado con éxito mi trabajo.

Convencido de la necesidad imperiosa del conocimiento, del modo de ser fisiolójico del sistema nervioso i muscular, en presencia del ajente eléctrico, para poder apreciar sus alteraciones patolójicas, he dividido este trabajo en dos partes, precedidas de algunas lijeras consideraciones jenerales. En la primera me ocuparé de la electro-fisiolojía, si bien lijeramente; i en la segunda, i con mas detencion, trataré del electro-diagnóstico, estudiándole en las diversas enfermedades en que puede prestarnos útiles servicios, sobre todo en las parálisis.

CONSIDERACIONES JENERALES

Antes de entrar á ocuparnos de las diferentes aplicaciones del fluido eléctrico, creo necesarias algunas breves consideraciones sobre su naturaleza, modo de produccion i aparatos de que hemos de servirnos.

No ha mucho aún que las ideas de Franklin eran sostenidas por la jeneralidad de los físicos, y se admitia como un hecho cierto é innegable, que todos los cuerpos en estado de reposo, poseian un fluido particular que denominaban *neutro*, formado á su vez de dos fluidos diferentes, esplicando por la atraccion ó repulsion de éstos fluidos la jeneralidad de los fenómenos eléctricos. Hoi, gracias á los sorprendentes progresos de la física, poseemos nociones mas exactas: i la electricidad no es más considerada, como un ajente personal é independiente de los demás ajentes físicos: no es mas aquel *fluido particular* de los antiguos autores: no és tampoco aquella asociacion misteriosa de fluidos distintos en las moléculas de los cuerpos.

La unidad de las *fuerzas físicas* ha venido á demostrarnos, que el calor, la luz, el movimiento, segun sus diferentes transformaciones, se presentan á nosotros bajo la forma de electricidad, asi como ésta puede á su vez transformarse en aquellos, siendo su modo más jeneral de manifestacion.

Hoi sabemos, gracias á los infatigables trabajos de los sábios de nuestra época, que solo es necesario hacer intervenir un principio ó ajente, para la esplicacion de todos ó la mayor parte de los fenómenos físicos. Ya el Padre Secchi, en su libro «*la unidad de las fuerzas físicas*» ha tratado de demostrar, que no son sinó los movimientos de ese fluido que llamamos *éter*, los que se nos manifiestan bajo la forma de calor, luz, electricidad, gravitacion, etc.

El *éter*, fluido sútil que penetra en todas partes, en los más ínfimos intersticios moleculares i que llena los espacios interplanetarios, representa, como sabemos, la materia, en su estado más simple, impalpable é invisible, al estremo de habérsele llamado siempre, i aún hoi, fluido imponderable. Sin embargo, observaciones más exactas i más recientes tienden á demostrar que debe existir cierta ponderabilidad en ese fluido, dadas las manifestaciones físicas de ciertos fenómenos, sobre todo los eléctricos, i que, indudablemente con el perfeccionamiento de nuestros médios de investigacion, llegaremos pronto á conocer i apreciar dicha ponderabilidad.

El éter, por sus movimientos moleculares determina los fenómenos físicos, que conocemos bajo la forma de calórico, luz, etc. Así tambien las vibraciones del éter, producen los fenómenos eléctricos, confirmando una vez más, que la electricidad no es sinó una manifestacion de enerjía.

Todos los cuerpos están formados, como sabemos, de una infinidad de moléculas, separadas por es-

pacios intermoleculares, sumamente pequeños, que nuestros medios de investigacion casi no nos permiten descubrir.

El éter penetra éstos espacios intermoleculares, á la manera de una esponja embebida de agua, siendo mantenido al rededor de las moléculas, probablemente por una fuerza de atraccion análoga á la gravitacion. La cantidad de éter que rodea i embebe un cuerpo cualquiera en el estado de reposo, es siempre constante. Ahora bien, que un ajente cualquiera, físico, químico ó mecánico, obrando sobre ese cuerpo, venga á romper el equilibrio i alterar esa constancia etérea, digamos así, í tendremos que el cuerpo, ha perdido ó ganado una cantidad de éter; que se encuentra *electrizado*, en una palabra.

Si la cantidad de éter que ha quedado en el cuerpo es mayor que la que normalmente debiera contener, el cuerpo estará positivamente electrizado, i si es menor, lo estará negativamente.

La electricidad asi obtenida, puede quedar en estado de reposo en el cuerpo que la posee, i es lo que se conoce bajo el nombre de electricidad *estática*; miéntras que la entrada en accion ó movimiento, de ese mismo fluido, constituye la electricidad *dinámica*. No se crea sin embargo, como lo hacen muchos autores, que ésta diferencia de nombre í de modo de ser, entraña una distinta naturaleza de fluidos ó constituye dos cosas completamente diversas. Una máquina dinamo-eléctrica i una máquina electro-estática pueden producir, segun las condiciones en

que la esperiencia se haga, fenómenos estáticos ó dinámicos á la vez; todo depende de las cualidades del fluido eléctrico.

La diversidad de efectos de la electricidad, depende pues solamente de la cantidad de ésta i de su tension.

La eleccion de los aparatos de que hemos de servirnos en medicina, dependerá de los efectos que querrámos obtener. Así, nos serviremos de los aparatos estáticos, cuando querrámos obtener una débil cantidad de electricidad, con una fuerte tension; de las pilas, cuando procuremos una tension débil i una fuerte cantidad de fluido. Los aparatos de induccion nos darán un término medio entre los que acabamos de señalar.

I

ELECTRO-FISIOLOGIA

Las íntimas reacciones vitales que se producen en nuestro organismo, enjendradas todas por transformaciones químicas ó físicas mas ó ménos conocidas, no implican otra cosa que fenómenos eléctricos, manifestados bajo las variadas formas de calórico, movimiento, etc., i el ser viviente se presenta así ante nuestros ojos, como el mas acabado conjunto donde se han sintetizado los elementos todos de la grandiosa naturaleza. Quien dice vida, dice movimiento, i hablar de éste no es otra cosa, que espresar una manifestacion de la fuerza, del calor, efectos principales de las combinaciones químicas, ocasionadas por los cambios i alteraciones en la armonía molecular de los cuerpos, hechos que significan evidentemente, fenómenos eléctricos.

De este modo comprendemos sin mayor trabajo, cómo los seres vivos, se encuentran constantemente dispuestos á producir ó enjendrar cantidades mas ó ménos fuertes de electricidad, segun sea la enerjía de sus reacciones i manifestaciones. El modo de ser fisiolójico de la animalidad encierra, pues, relaciones tan

íntimas con la electricidad, que es imposible á mi juicio, separar ésta, de ese conjunto de fenómenos, físicos, químicos i mecánicos, que llamamos vida.

La aplicacion de las ciencias físicas á la biolojía, está, como vemos, ligada de una manera íntima, i permítaseme citar aquí las palabras de Arsonval al respecto:

« La ciencia de los seres vivos, dice, debe hacerse una ciencia tan exacta como la de los cuerpos brutos.

«Sus procederes, sus métodos, sus principios, son en el fondo los mismos; el objeto del estudio es diferente pero el fin es el mismo: la *accion*. La fisiolojía debe hacerse conquistadora de la naturaleza viva, al mismo título que la física i la química para la naturaleza inerte.

«Su base científica es la misma: reposa sobre el principio al que C. Bernard ha dado el nombre característico de *determinismo*. Los sábios i esperimentadores físicos, dice Bernard, no son otra cosa que el contramaestre de la naturaleza.

«La electricidad aparece constantemente en los fenómenos vitales. Todos los seres son el sitio de manifestaciones eléctricas, que alcanzan su máximun en los pescados eléctricos.

«Se ha estudiado mucho la electricidad de oríjen animal; este estudio no ha conducido á gran cosa, á pesar de perseverantes investigaciones. A mi modo de ver, no es éste el punto de vista interesante de la cuestion. No es el orijen animal de la electricidad que nos puede interesar, sinó la inversa: la accion de la electricidad

sobre los seres vivos. Esta accion, que siendo todavía desconocida en su mecanismo, no es sin embargo desconocida en sus resultados.

« Basta ver los fenómenos sorprendentes que produce la electricidad aun en los cuerpos que nos parecen inertes, el iman sobre los histéricos, por ejemplo, poniendo de relieve ciertas aplicaciones terapéuticas de una eficacia incontestable.

« La electricidad debe hacerse uno de los medios de accion mas poderosos, para modificar los seres vivos.

«Estoi persuadido de que la terapéutica del porvenir, no empleará como medios curativos, sinó los modificadores fisicos (calor, luz, electricidad, i otros; frío, calor, etc., etc.). El medio que so pretesto de curarnos, consiste en introducir en nuestro interior, drogas mas ó ménos venenosas de la química, deberá ceder su lugar á los ajentes físicos, cuyo empleo tiene á lo ménos la ventaja, de no introducir ningun cuerpo estraño en el organismo. »

Vemos, pues, claramente la importancia que, sábios como Arsenval, Bernard i otros, dan á los estudios físicos i sobre todo eléctricos, en sus aplicaciones á la medicina.

La electro-fisiolojía debe ser por consiguiente, la base i fundamento de todas las aplicaciones que querramos hacer, sean patolójicas ó aplicadas al diagnóstico, del precioso ajente de la electricidad.

Como el sistema nervioso i muscular, responden de una manera distinta, segun se hallen bajo la influencia de una corriente galvánica, ó de una corriente inducti-

va, así pues, habremos de estudiar el modo de ser fisiolójico de ambos sistemas, bajo la influencia de ambas corrientes.

ACCION DE LA CORRIENTE GALVÁNICA SOBRE LOS NÈRVIOS MOTORES

Preciso será conocer los médios empleados para obtener los fenómenos eléctricos que procuremos observar en el hombre. Desde luego las condiciones cambian cuando queremos aplicar al hombre las observaciones tomadas de la esperimentacion sobre los animales. En éstos es bien sencillo poner á descubierto el nérvio ó músculos que queremos esplorar, i aplicar en dos puntos más ó ménos distantes, los reóforos que determinarán la corriente ; pero, en el hombre no se pueden encontrar, tal vez jamás, éstas condiciones de aislamiento de un nérvio ó músculo, sinó que éstos sistemas se nos presentan siempre bajo la cubierta total del cuerpo, que constituye la piel.

Hai que poner ésta, cuya conductibilidad es tan escasa en las mejores condiciones de trasmisibilidad, lo que se consigue fácilmente humedeciendo la epidérmis con una cierta cantidad de agua (1).

Prescindo por completo de lo que se llaman cor-

(1) Eckardt ha demostrado que la conductibilidad de los tejidos, está en razon directa de su riqueza en líquidos.

rientes *naturales* de los nérvios i músculos en reposo, porque de éstos no tendremos que servirnos en ninguna ocasion, i su utilidad i estudio, creo, están más en su sítio en un laboratorio de fisiólojia.

Los nérvios se revelan, bajo la influencia de una corriente eléctrica, por sacudidas ó contracciones en los músculos tributarios de ellos.

No han faltado interpretaciones diversas sobre éste fenómeno. Así Pflüger, hacía depender todo el efecto de las corrientes de la direccion de éstas, i para él segun fuera ascendente ó descendente, eran más ó ménos marcados los efectos de la contraccion (1). Bajo ésta base, llegó á formular, leyes fijas que llevan su nombre i que se han hecho célebres.

Otros autores, no ménos clásicos, entre ellos Bernard, Duchenne, Eckardt, Heidenhain, Remack, Matteucci i otros, no están de acuerdo con esta manera de ver, i creen unos, como Duchenne, que la direccion de la corriente continua no tiene ninguna significacion. Otros como Eckardt, consideran á la corriente ascendente como paralizante, y á la corriente descendente como excitante. Remack, basándose en las observaciones de Matteucci i de Heidenhain, cree todo lo contrario, i para él, la corriente ascendente sería excitante i vice-versa.

(1) Se llama *ascendente* la corriente cuando se acerca al medio del cuerpo, al eje cérebro-espinal, i *descendente*, al contrario, si se aleja de éste centro dirijiéndose hácia la periferia.

Todas éstas disconformidades i diversidad de teorías han desaparecido hoi, gracias á los trabajos notables de Chauveau, quien, con sus bellas esperiencias, ha llegado á establecer, que la irritacion ejercida por una corriente galvánica sobre una rama nerviosa, tiene lugar solamente en los polos i parte de allí; la excitacion que se produce al cerrar el circuito, tiene lugar únicamente en el polo negativo, i la de abertura en el polo positivo; la primera es además mas fuerte que la segunda. Chauveau ha reconocido tambien que la parte central de un nérvio motor, es mas excitable que su parte periférica i que con las corrientes mui fuertes se desarrollan en los dos polos, resistencias considerables á la propagacion de la excitacion eléctrica, resistencia que crece con la intensidad i duracion de la corriente.

Como se vé, no hai ninguna accion apreciable miéntras dura el paso de la corriente, i es solo al abrir ó cerrar ésta que los fenómenos de contractura se manifiestan, dependiendo sus efectos de su mayor ó menor intensidad. Pude producirse sin embargo, durante el paso de la corriente, si las excitaciones son mui repetidas, el tétano de la contractura llamado tétano de Riter.

Para Chauveau pues, no tiene ninguna importancia la direccion de la corriente i para él, el único factor activo es el polo, siendo las contracciones muchos mas activas al nivel del polo negativo que del positivo. De aquí ha nacido el *método unipolar*, que nosotros seguiremos.

Este método está basado solamente en la accion mas ó ménos intensa de uno de los polos. Consiste esencialmente en el empleo de electrodos de superficies desiguales, que se aplican en rejiones las mas apartadas una de la otra, manteniendo como es consiguiente, un polo sobre el trayecto del nérvio á esplorar.

En cuanto á los puntos de aplicacion de los electródos sobre los nérvios, debe buscarse naturalmente, aquellos en que son mas accesibles; los que están situados inmediatamente debajo de la piel; las partes que se encuentran en relacion con un plano óseo i resistente, que permite ejercer mejor cierta compresion; los puntos de bifurcacion i emerjencia de los nérvios. Los conocimientos anatómicos nos pondrán al alcance de estas exijencias.

Los electrodos serán de una superficie mayor ó menor segun la densidad (1) que querramos dar á la corriente, pues sabemos que ésta está en razon inversa de la superficie de aplicacion.

Veamos pues, los que se pasa en un nérvio motor bajo la accion de una corriente galvánica. Desde luego he aqui las condiciones en que debe ser hecha la experiencia.

El polo indiferente debe ser aplicado sobre el esternon. Debe preferirse esta rejion en la mayoría de

(1) Erb, compara la densidad de la corriente á la cabellera de una mujer, que se puede agrupar i reunir en trenza, sin hacer variar el número de los cabellos.

los casos, por muchas razones. En primer lugar, por que presenta una extension considerable; de ambos lados la vía es la misma i la resistencia igual para la difusion de la corriente, la que penetra ademas directamente en la gran masa del tronco, donde pierde bien pronto su densidad. En segundo lugar, que no habiendo en su proximidad ni nérvios, ni músculos que puedan impedir la exploracion, ésta se hace en las mejores condiciones de éxito.

Otras rejiones no carecen de inconvenientes. La nuca por ejemplo, está mui próxima á centros como el bulbo i el cerebelo, que una fuerte corriente pudiera atacar; el sacro está en relacion mui íntima con los nérvios raquídeos; el epigastrio es demasiado sensible para soportar una viva excitacion. En cuanto á la mano, el pié, el múslo, la róluta, etc., no nos es permitido utilizarles, sinó en circunstancias especiales, cuando se trate, por ejemplo, de esplorar una rama nerviosa próxima al esternon.

En todos los casos, es menester tener cuidado de fijar bien los electrodos á los puntos de aplicacion. El que se coloca sobre el nérvio, es jeneralmente representado por un electrodo ordinario cuyo mango mantiene el observador. La teoría exijiría que, la estremidad fuera tan estrecha como posible, pero hai al respecto límites de los que no debe pasarse. Un tallo mui fino no podria ser fácilmente mantenido sobre un filete nervioso, que se desviaría debajo de él, escapándose en cierto modo á la presion. Es indispensable que sus dimensiones, por reducidas que sean,

estén sobre todo en relacion con el grado de localizacion que se requiera obtener.

El electrodo esternal debe ofrecer constantemente una estensa superficie; jeneralmente se emplea una placa de zinc de 0^{m}10 de cada lado, que se fija sobre el pecho con un cinturon elástico. Una última precaucion que ya hemos enunciado, es el mojar los electrodos ántes de principiar la esploracion.

Despues de esto, no resta mas que hacer obrar la corriente i anotar sus efectos.

Si tomamos, por ejemplo, la rejion anterior del brazo en el hombre i aplicamos los electrodos, uno en la rejion esternal i el otro sobre el trayecto del nérvio braquial anterior, examinarémos al paso de la corriente, una série de contracciones, segun sea la intensidad de ésta. Si es mui débil, nada se produce, i el brazo del individuo queda en su perfecto reposo; pero, aumentemos la intensidad de la corriente agregando á la pila dos ó más elementos, i tendremos una contraccion muscular mui manifiesta en el momento de cerrar el circuito, estando colocado sobre el nérvio el polo negativo. Agregando aún otro elemento á la pila i continuando la observacion, veremos producirse una nueva sacudida muscular, pero, no ya en el momento de cerrar el circuito, sinó cuando éste se abre.

En este órden, pueden irse gradualmente aumentando las corrientes, i á cada nueva excitacion se nos presentarán nuevas contracciones. Llega con todo, un momento, en que no es posible continuar la ob-

servacion, porque las corrientes se hacen más y más dolorosas á medida que aumenta el número de elementos i el individuo acaba por no poderlas soportar.

Hai pues una série de sacudidas intermediarias desde el momento de cerrar la corriente hasta el momento de abrirla, dependientes todas, de la intensidad de la corriente galvánica. Estas diferentes etapas porque pasa la corriente, han inducido á los autores á admitir fórmulas determinadas, correspondientes á cada una de ellas. Brenner admite seis, que Estorc reduce á las tres siguientes :

1° Con una corriente débil, el polo negativo dá una sacudida al cerrar, miéntras que el polo positivo no dá ninguna.

2° Con una corriente media el polo negativo dá una fuerte sacudida al cerrar la corriente i nada al abrirla; el polo positivo dá una sacudida débil al abrir i cerrar la corriente.

3° Con una corriente fuerte el polo negativo dá una sacudida tetánica al cerrar la corriente i una contractura débil al abrirla; el polo positivo dá una viva sacudida al cerrar i abrir la corriente.

Reasumiendo estas proposiciones en términos mas jenerales, se puede decir que, el polo negativo excita mas que el positivo, i excita mas al cerrar que al abrir la corriente: el polo positivo excita ménos i casi igualmente al cerrar que al abrir la corriente.

Los efectos obtenidos así, sobre nérvios motores, son pues de una comprobacion fácil i vemos que no

exijen sinó una experiencia sencilla que puede repetirse cuantas veces se desee.

ACCION DE LA CORRIENTE GALVÁNICA SOBRE LOS MÚSCULOS

Aquí como en el sistema nervioso, encontraremos confirmadas las leyes jenerales que hemos mencionado, respecto á la forma de la contraccion. Digamos sin embargo, cuales son las condiciones en que deben ser hechas las observaciones.

Es menester ante todo tener en cuenta que se trata de investigar la accion de una corriente sobre el músculo mismo é independientemente de los demás tejidos que entran en la conformacion de un haz muscular, como tejido conjuntivo, elástico i sobre todo nervioso.

Para colocar al músculo en las requeridas condiciones de esperimentacion, sería menester aislarle, pues de todos esos elementos, cosa difícil de realizar en los animales i quizá imposible de llevar á cabo en el hombre. Con todo, como los resultados que se busquen en el hombre serán siempre bajo la forma de contraccion que produce el músculo en su conjunto, no se hace necesario colocar aquel en las condiciones del que sirve de experiencia en un laboratorio de fisiolojía.

Si bien en los animales pueden realizarse estas exijencias, son por lo demás inútiles á los fines de la práctica.

El método de experimentacion en nada cambia del que hemos seguido para los nérvios; pero hai que tener presente que los músculos son siempre ménos excitables que aquellos, i que reaccionan siempre con ménos enerjía, como es consiguiente. Es menester además tener cuidado de evitar la colocacion de los electrodos en los puntos de inmersion ó emerjencia de los filetes nerviosos en las masas musculares, porque de lo contrario tendríamos contracciones pertenecientes á las reacciones de aquellos (1).

Se coloca como en el caso anterior, el polo indiferente en la rejion esternal del animal ó individuo sometido á la experiencia, i el polo activo se lleva directamente sobre el músculo á esplorar.

Cuando la exploracion recaiga sobre músculos profundamente colocados, recurriremos á un electrodo metálico, lo mas estrecho posible. Si al contrario, es un músculo superficial el que sometemos á la observacion, nos serviremos de un electródo de ancha superficie, cubierto con un pedazo de gamuza humedecido.

En estas condiciones veamos lo que pasa en el músculo excitado. Lo mismo que para los nérvios se produce una contraccion en el momento de cerrar el circuito con el polo negativo; ésta contraccion es siempre mas fuerte que las otras. Igualmente se pro-

(1) Darémos al final un esquema en que están indicados los trayectos de los nérvios i puntos de aplicacion de los electrodos, que tomamos de Bardet, creyéndolo de utilidad práctica.

ducen contracciones al cerrar ó abrir la corriente con el polo positivo. En los animales curarizados la contraccion de la abertura de la corriente no existe (Tripier). Un fenómeno digno de mencionar, es el acortamiento del músculo durante el paso de la corriente, lo que Remack designa bajo el nombre de *gálvano-tonus*. Este acortamiento es debido á las variaciones de intensidad de la corriente, variaciones debidas á su vez, tanto á movimientos de los electrodos, como á las reacciones químicas i á la polarizacion, que cambian su conductibilidad de un momento á otro (Bardet).

ACCION DE LA CORRIENTE FARÁDICA

Es á Duchenne que se deben las mas bellas esperiencias i las mas delicadas observaciones, sobre la faradizacion de los músculos i los nérvios. Es él quien ha formulado las leyes jeneralmente aceptadas hoi, sobre los fenómenos eléctricos de las corrientes farádicas.

El método que debe seguirse en estas investigaciones, puede reasumirse en los siguientes términos:

Esforzarse en concentrar la accion de la corriente i la excitacion eléctrica toda entera sobre el órgano á examinar; para esto, los dos electrodos colocados sobre el órgano, estarán tan aproximados uno de otro como fuera posible (Duchenne).

Este es el principio fundamental.

Seria mui importante segun lo aconseja Duchenne, conocer el grado de excitabilidad de cada nérvio ó

músculo que querrámos observar, pues sabemos que ella varia para cada uno de éstos elementos i aún para las diferentes individualidades de cada uno de ellos. Bástenos, sin embargo, con saber que la faradizacion de un nérvio ó músculo produce siempre una contraccion i una sensacion.

ACCION DE LA CORRIENTE FARÁDICA SOBRE LOS NÈRVIOS

La faradizacion muscular indirecta, ó lo que es lo mismo, la contraccion muscular provocada por la accion de la corriente farádica sobre los nérvios, exíje, como es consiguiente, el conocimiento exacto de la posicion i relaciones anatómicas de aquellos.

Si bien mui sencilla en los filetes nerviosos superficiales, como el radial, cubital, mediano, etc., para el miembro superior i crural, patético, ciático, etc., para el miembro inferior, no sucede lo mismo cuando se trata de otras rejiones como en la cara por ejemplo, en que el tronco del sétimo par, oculto en el espesor de la parótida, es inaccesible á la excitacion eléctrica, cualquiera que sea la intensidad de la corriente.

Aplicados los electrodos sobre la rama nerviosa á examinar, deben ser mantenidos en contacto mientras dura la observacion. Como para la corriente galvánica habremos de empezar lo mismo aquí, por una corriente débil que se vá gradualmente aumentando.

Conviene habituarse indistintamente con ambas

manos al manejo de los electródos, dejando siempre libre una de ellas á objeto de graduar la corriente. De este modo la esploracion se hace mas precisa i regular.

Las sacudidas musculares no tardan en aparecer en el dominio del nérvio excitado; estas sacudidas son proporcionales, al número i frecuencia de las interrupciones de la corriente inductiva. Aunque rápidas i pequeñas al principio se distinguen fácilmente las unas de las otras, pero á medida que se eleva la intensidad farádica, se les vé aumentar en fuerza i duracion. Esta sucesion rápida de las contracciones acaba por confundirlas en una sola, determinando el tétano de la contractura que el individuo en experiencia no puede ya soportar.

En los diferentes casos se tendrá cuidado de notar bien las diferencias ó modificaciones diversas que las contracciones sufren, sea en su forma ó duracion.

ACCION SOBRE LOS MÚSCULOS

La faradizacion muscular directa consiste en hacer contraer individualmente cada músculo ó cada manojo muscular, ó mejor, en excitar directamente el tejido muscular, colocando los reóforos humedecidos sobre los puntos de la piel correspondientes á su superficie (Duchenne).

Los electrodos que deben emplearse, varian segun las dimensiones de los músculos á esplorar. Para los

que ofrecen poca superficie, como los de la cara, los interóseos, los de las eminencias tenar é hipotenar, recurriremos á reóforos cónicos de pequeñas dimensiones á fin de limitar bien la accion eléctrica. Sobre los músculos voluminosos, como los del muslo, el tronco, etc., aplicaremos al contrario esponjas mojadas introducidas en un cilindro, ó discos metálicos cubiertos de una piel humedecida.

Como condicion indispensable cuidaremos de no colocar los electrodos sobre la parte tendinosa de los músculos, sinó sobre su parte carnosa misma, pues sabemos que aquella no podria darnos jamás una contraccion.

Es menester además, no contentarse con hacer la aplicacion de los reóforos en un solo punto, sinó variar de sítio á cada momento: de lo contrario solo tendriamos una contraccion parcial de los haces musculares puestos en inmediato contacto con los reóforos.

La marcha que debe seguirse para el establecimiento de la corriente, es absolutamente la misma que para los nèrvios. Los resultados son idénticos.

El mismo órden de sacudidas se presenta, desde luego, lijeras i rápidas, i despues francamente tetánica.

Como vemos, el método creado por Duchenne, difiere esencialmente del método polar. En la faradizacion no se tiene en cuenta ni se habla jamás de polos ni direccion de corrientes.

Parece imposible distinguir, en una corriente fa-

rádica como en un circuito galvánico, una direccion jeneral i de polos. La corriente inductiva comprende, como sabemos, dos corrientes secundarias inversa la una á la otra, que se desarrollan al cerrar i al abrir la corriente inductora; cada electrodo se hace alternativamente positivo i negativo con una gran rapidez. Se puede pues suponer que hai de ambas partes una perfecta i recíproca neutralizacion de los polos, que no se debe tener absolutamente en cuenta (Estorc).

Pero, ¿sucede realmente así? Erb (1) se pronuncia en contra de esta manera de ver. Hace observar que la corriente inducida del momento de cerrar el circuito, es siempre mas intensa que la del momento de abrirle. La diferencia es bantante grande para que se le pueda constatar tomando los electrodos entre las manos. Cada abertura de una corriente inductora dá una fuerte sacudida, mientras que cerrando prodúcese una sacudida mas débil i muchas veces nula. Para él las corrientes de abertura, ejercen sobre el cuerpo humano una accion tan preponderante que es casi inútil ocuparse de las otras. Es pues permitido hablar de polo negativo i positivo, á proposito de las corrientes farádicas.

En Francia se ha ido mas lejos, i Vigouroux afirma que hai lugar á admitir, no solamente dos polos bien distintos, en toda corriente inducida, sinó tambien una accion especial para cada uno de ellos.

(1) Erb, (W.) *Electrotherapie*, 1884.

Entrar á analizar la verdad de estas aseveraciones seria demasiado largo i completamente fuera de nuestro propósito. Bástenos con saber que la faradizacion localizada, tal como su autor la ha creado, debe emplearse hasta que nuevas investigaciones hagan mas luz sobre esta cuestion.

II

ELECTRO-DIAGNÓSTICO

Son tan numerosos los casos en que la electricidad puede sernos realmente útil al diagnóstico, que si nos propusiéramos hacer un estudio, aun que incompleto, de todos ellos, ultrapasaríamos los límites de nuestras fuerzas i no conseguiríamos con todo concentrar en las pocas pájinas de una tésis, las infinitas aplicaciones, electro-diagnósticas, que se han hecho, que pueden hacerse i que se harán.

Nos contentaremos, pues, con estudiar con la detencion posible, esponiendo nuestras propias observaciones, aquellos estados patolójicos que mas diariamente observamos, i en los que por consiguiente, podremos sacar mayores ventajas para el servicio de nuestra práctica diaria.

Estudiaremos las modificaciones cuantitativas i cualitativas de la excitabilidad eléctrica, en todos aquellos casos en que de ella podamos sacar signos de valor diagnóstico.

La excitabilidad eléctrica puede estar alterada ya en los músculos, ya en los nérvios. Puede estar aumentada ó disminuida en ambos sistemas.

Averigüemos primero lo que pasa en los casos en que esta excitabilidad se encuentra aumentada. En las parálisis acompañadas de un aumento de la excitabilidad, la reaccion motriz es mas grande que en el estado normal; los nérvios i los músculos responden con mas prontitud i con mas fuerza á las excitaciones eléctricas. A la corriente inductiva se obtiene una sacudida mas fuerte con la misma corriente, i el mínimun de contraccion se produce con una corriente mas débil. Con la corriente contínua se vé aparecer la sacudida del polo negativo al cerrar el circuito, con corriente ménos intensa que en el estado fisiolójico. Las sacudidas con el polo positivo sobrevienen tambien mas fácilmente, i con mucha mayor rapidez se vén aparecer las contracciones tetánicas. Es sobre todo en las afecciones unilaterales que esta apreciacion puede ser mas segura, pues en tales casos es fácil establecer la comparacion inmediatamente, entre el lado sano i el enfermo, i en puntos simétricos del cuerpo. En los diferentes casos de hemipléjias que hemos observado, hemos hecho la observacion en el órden siguiente: 1° aplicaciones sobre el músculo bíceps del lado sano, con el máximun i mínimun de la corriente farádica; 2° aplicaciones sobre el mismo músculo del lado enfermo i en las mismas condiciones; 3° aplicaciones sobre el recto anterior del muslo del lado sano, i luego sobre el lado enfermo, tambien con la corriente mínima i

máxima (1). Este órden comparativo no es posible seguir en todos los casos, i así, se hace mui difícil i poco preciso cuando es menester comparar entre sí las partes similares de dos indivíduos ó partes no simétricas de un mismo sujeto, como sucede, por ejemplo, en los casos de hemipléjia doble ó parapléjia.

El aumento de la excitabilidad eléctrica, no se observa con tanta frecuencia como creen algunos. Benedikt piensa haberle observado en los histéricos i en varias afecciones de oríjen espinal. Otros dicen haberla comprobado: en el primer período de la tabes dorsal espasmódica i de la esclerósis lateral amiotrófica; en la atáxia locomotriz en una época próxima á su principio i sobre todo, prematuramente en las compresiones de la médula, por una hemorrájia, un tumor, un mal de Pott ú otras lesiones. Berger i Brenner lo han observado en los reumáticos atacados de parálisis facial i Erb refiere haber encontrado este aumento de la excitabilidad en muchos casos de neurítis, pero casi siempre de una manera transitoria i apénas marcada.

Existe al contrario, intensa i persistente en las neurósis convulsivas i casi todos los espasmos funcionales.

Las convulsiones diversas del facial i del trijémino, las contracturas histéricas, etc., la presentan en su mas alto grado. Benedikt la ha comprobado en el calambre de los escribanos, i Erb en la tetánia, donde segun sus investigaciones, no faltaría jamás. Segun

(1) Habríamos deseado dar los trazados de los diferentes casos que hemos observado, pero la premura del tiempo, no nos lo permite.

este autor el aumento de excitabilidad se manifestaría en esta enfermedad, no solamente en los miembros, sinó tambien en los nérvios i los músculos del tórax, de la cara, del cuello.

Recientemente, Rosenthal ha notado en diferentes ocasiones una exajeracion considerable en las reacciones eléctricas en el córea, i en particular en el hemicórea, donde es mas fácil reconocerla comparándola entre ambos lados (Estorc).

Nosotros solo hemos observado este aumento de la excitabilidad en un caso de hemiplejia de orijen cerebral en el primer período de la enfermedad.

Hai un grupo de enfermedades en que la excitabilidad eléctrica está disminuida i que los nérvios i los músculos responden con mas lentitud, como es consiguiente, á las incitaciones de las corrientes, i en que se hace necesario para obtener el mismo resultado, que en estado fisiolójico, una dósis más fuerte de electricidad.

Es menester en estos casos una corriente inductiva mui fuerte para producir una contraccion; en cuanto á la accion de la corriente galvánica, está disminuida en todos sus grados. Es desde luego mas difícil de provocar una sacudida al cerrar el circuito, con el polo negativo i el tétanos de la contraccion, no sobreviene sinó mui tarde i con una corriente de una gran intensidad.

Esto se observa principalmente en las parálisis bulbares en una época bastante alejada del principio de la enfermedad; en ciertas afecciones espinales atró-

ficas; en ciertas formas de mielitis i en las parálisis espinales consecutivas á enfermedades agudas.

Estorc dice haber observado tambien esta disminucion de la excitabilidad en las parálisis cerebrales, si bien en una época sumamente alejada del principio de la enfermedad, i siempre en un grado mui débil.

Nosotros no hemos encontrado esta disminucion en parálisis mui antiguas de oríjen cerebral, sinó que casi siempre en casos semejantes esta excitabilidad no ha estado modificada, como veremos en las observaciones que mencionaremos luego.

Está tambien disminuida la excitabilidad en otras enfermedades espinales. En la atáxia locomotriz i la tabes dorsal espasmódica en la última fase de su evolucion (Erb); en ciertos casos mui avanzados de esclerósis en placas (Jouffroy), i de parálisis jeneral de forma especialmente motriz (Velden).

Se la encuentra sobre todo estremadamente atenuada i frecuentemente abolida, cuando bajo la influencia de una compresion prolongada, se desarrollan en la médula, afecciones dejenerativas.

Estorc refiere la siguiente observacion mui concluyente, á propósito de disminucion de la excitabilidad eléctrica.

«N. N. de 44 años de edad (1), entró al Hotel-Dieu Saint-Eloi, el 12 de Julio de 1882. Su padre, alcohólico i reumático, murió de una lesion cardíaca; la

(1) Concentramos lo posible esta observacion, suprimiendo los detalles que no responden á nuestro objeto.

madre sucumbió mui jóven á una fluxion de pecho; dos hermanos mayores que él, viven aún perfectamente sanos. De temperamento sanguíneo i constitucion fuerte, ha tenido roseola en su infancia i fiebres intermitentes en diversas épocas. En 1867 contrajo un chancro indurado, seguido pronto de accidentes secundarios, como roseola, placas mucosas en la garganta é infartos inguinales no supurados. Un tratamiento mercurial hizo desaparecer todo en algunos meses.

Tres años despues le sobrevino una cefalalgia supraorbitaria persistente con deslumbramientos i vértigos. Los médios específicos empleados de nuevo dieron rápidamente los mejores resultados.

Creíase curado, cuando en 1876, una parálisis completa se produjo bruscamente á la izquierda. Andando á caballo, largó de pronto las bridas de éste; su mano cayó inerte; su pierna inmóvil i sin fuerzas; la cara se encontraba enteramente desviada á la derecha. No podia guardar el equilibrio i á pesar de todos sus esfuerzos, se sentaba lentamente en el suelo. El conocimiento estaba conservado.

Se practicó desde luego una enérjica revulsion i se recurrió en seguida á diversos tratamientos, como cáusticos i sedal en la nuca, hidroterápia, electricidad, farádica primero, i mas tarde galvánica. La desviacion desapareció de la cara, los movimientos volvieron en parte en el miembro inferior; el brazo solo quedó siempre paralizado. En Octubre de 1880, sintió de nuevo manifestaciones de su diátesis, apa-

recieron dolores mui vivos i contínuos, i un obstáculo creciente en los movimientos al nivel de las últimas vértebras cervicales. Al cabo de algunos dias la cabeza se inclinó bruscamente hácia adelante i se desvió á la derecha; podia levantarla, pero cuando la abandonaba á sí misma, tomaba pronto su posicion primitiva. Existía al mismo tiempo una dificultad considerable en la palabra i una parálisis de las más marcadas en el brazo derecho. El miembro inferior estaba intacto, la sensibilidad en todo conservada.

Se diagnosticó en el Hospitel Militar, donde el enfermo fué admitido, una lesion de la colúmna vertebral, debida á la sífilis. Se aplicaron varias veces puntos de fuego i se prescribió ioduro de potasio á altas dósis.

En Abril de 1881 empezó á manifestarse la atrófia del miembro paralizado que siguió una marcha rápida.

Los interóseos fueron desde luego atacados; vinieron en seguida los músculos del antebrazo, sobre todos los estensores, después los del brazo; la espalda misma fué interesada i comenzó á disminuir de volúmen. Es entónces que el enfermo se decidió á entrar á Saint-Éloi, en el servicio de la clínica médica.

He aquí su estado entónces: á la izquierda, hemipléjia completo; falta absoluta de contractura; los reflejos tendinosos no estaban exajerados; la sensibilidad en todo conservada. A la derecha, monopléjia braquial, con atrófia muscular; la eminencia ténar, los interóseos dorsales, los estensores, habían

casi desaparecido. Hácia adelante, al contrario, los músculos hacen en el ante-brazo una eminencia casi normal; así la mano se encuentra en flexion permanente. El bíceps, está apenas atacado; el tríceps está disminuido de volúmen, pero presenta aún dimensiones bastantes grandes: en cuanto al deltóides, no quedan de él más que manojos separados, sin consistencia, por debajo de los que se diseña netamente la articulacion de la espalda.

La cabeza siempre inmóvil, inclinada sobre el pecho i desviada á la derecha, no podia ser enderezada. Hácia atrás se nota una eminencia mui marcada, dura á la presion, al nivel de las dos últimas vértebras cervicales, que parecen soldadas entre sí.

Exámen eléctrico. En los miembros superiores, diferencia mui grande de la excitabilidad eléctrica para las dos corrientes, en favor del lado izquierdo.

Mínimum galvánico	á la derecha		á la izquierda	
Nérvio músculo-cutáneo:	12 elem.	5 millam.	10 elem.	3 m.a.
Bíceps.....	16 »	7 »	8 »	1 »
Nérvio cubital.....	14 »	6 »	10 »	4 »
Cubital anterior.....	20 »	8 »	12 »	3 »

Mínimum farádico		A la derecha	A la izquierda
Nérvio músculo-cutáneo.	Separacion de las bobinas	5. —	8
Bíceps.....	»	2.5	6
Nérvio cubital.....	»	1.8	6.7
Cubital anterior.....	»	1.	4.8

El contraste es más notable aún, para el estensor comun, el tríceps; i sobre todo el deltóides.

En el miembro inferior, igualdad casi completa por una i otra parte».

Se vé que la diferencia es grande entre los dos lados de éste enfermo. Las reacciones son mucho más marcadas á la derecha que á la izquierda, en la parálisis medular de data reciente que en la hemipléjia antigua i sin contractura de orijen encefálico.

Reasumiendo cuanto hemos dicho i lo que se desprende de ésta observacion, podemos concluir: que la exajeracion de la excitabilidad eléctrica es un signo de las ateraciones espinales, en su principio, mientras que la disminucion de ésta misma excitabilidad, caracteriza una face más adelantada de las mismas alteraciones. Que dicha excitabilidad no se encuentra modificada en las lesiones, pura i esclusivamente de oríjen cerebral.

Como complemento de éstos signos, que por si solos quizá no fueran suficientes para establecer un diagnóstico exacto, tenemos que estudiar, aún, las alteraciones cualitativas de las reacciones eléctricas, de las que Erb ha hecho un estudio tan completo, que nos servirá de guía en gran parte en ésta exposicion.

REACCION DE DEJENERACION

Se conoce bajo éste nombre un conjunto de modificaciones cuantitativas i cualitativas que se producen en la excitabilidad eléctrica de los nérvios i

los músculos, alteraciones que parecen debidas á un principio de dejeneracion de éstos elementos.

El primer hecho clínico de éste jénero remonta á principios de éste siglo i fué publicado por un médico francés, Hallé, en 1801.—En un enfermo atacado de hemipléjia facial, los músculos eran fácilmente excitados por una pila de Volta, mientras que las más fuertes chispas, no provocaban ninguna contraccion. A pesar de su importancia, éste caso fué señalado sin comentarios i pasó casi desapercibido.

Mas tarde, Duchenne hizo observar en diversas ocasiones, que en las parálisis graves de la cara, los músculos tomaban hasta cierto grado su movilidad voluntaria, quedando sin embargo inexcitables por una fuerte corriente farádica. Hácia 1859, recien fué vivamente despertada la atencion jeneral. Baierlacher, en un caso notable de lesion del facial, constató que los músculos paralizados, siempre inmóviles cuando se empleaba la corriente farádica, respondian mui bien al contrario, á la corriente galvánica. Con éste hecho las corrientes contínuas aparecian de nuevo, augurando los más felices resultados, i las investigaciones empezaron con ardor.

Seguidas casi esclusivamente en Alemania, mostraron pronto que la superioridad de la corriente galvánica sobre la farádica no existia en realidad únicamente en la parálisis facial, sinó que tambien se manifestaba en un sin número de parálisis de otros nérvios. Se creyó aún que los nérvios i los músculos

se comportaban de la misma manera bajo la influencia de la excitacion eléctrica.

A Erb, cupo la gloria de probar que no sucedia de ésta manera. Descubrió que en tales circunstancias, los músculos son directamente excitables, pero no responden más á la excitacion del nérvio que les anima. Sus esperiencias sobre los animales le han permitido establecer, en cierta medida, relaciones precisas entre las alteraciones consecutivas á una seccion nerviosa i los fenómenos eléctricos que presentan, en éstos casos, el nérvio atacado i su dominio muscular. Es á él, pues, que le és debido el conocimiento exacto de las reacciones diversas que constituyen la *reaccion de dejeneracion*.

Más tarde éstos resultados fueron verificados por gran número de observadores.—Brenner, Vierrordt, Eulenburg, los han obtenido sucesivamente i Ziemssen, Weiss i otros, han aumentado i precisado su valor con nuevos detalles. En Francia, merecen especial mencion por sus trabajos en éste sentido, Vulpian i Vigouroux, quienes en éstos últimos tiempos se han ocupado con verdadero entusiasmo de êstos estudios. Entre nosotros solo conocemos las publicaciones de nuestro amigo el Dr. Sudnic que han aparecido en los «Anales del Círculo Médico Arjentino» i que han ilustrado en gran parte nuestros conocimientos.

La reaccion de dejeneracion consiste esencialmente, en una disminucion i pérdida para el nérvio, de la irritabilidad farádica i galvánica; perdida, para el

músculo correspondiente, de la irritabilidad farádica solamente. Para éste último, la excitabilidad galvánica está conservada, pero con cámbios cualitativos i cuantitativos.

Los casos que presentan ésta reaccion, la exploracion farádica hace descubrir, desde los primeros dias, una disminucion, i mas tarde, la pérdida completa de la contractilidad; además, desde el fin de la segunda semana á éste debilitamiento de las contracciones musculares, que es manifiesto para las corrientes galvánicas, sucede pronto una exaltacion que persiste durante todo el tiempo que dura la depresion farádica i que desaparece á su vez, cuando la faradizacion se hace activa.

Segun Erb los fenómenos que se pasan en éstos casos que nos ocupan, deben ser atribuidos á una alteracion histolójica del músculo del todo independiente del estado de los nérvios motores; esta alteracion puede producirse en casos que la conductibilidad del nérvio no haya sufrido ninguna interrupcion, i puede faltar completamente, por otra parte, en los casos en que la conductibilidad motriz de los nérvios, esté totalmente interrumpida. La reaccion de dejeneracion sería pues del todo independiente del estado de los nérvios motores, i segun Erb, solo dependería del estado de los nérvios tróficos.

La pérdida completa de la excitabilidad, para los nérvios afectados, indica jeneralmente, cuando se hace persistente, que la parálisis será incurable; por

el contrario si la terminacion ha de ser feliz se ven reaparecer gradualmente las reacciones eléctricas.

Un hecho curioso, es que los movimientos voluntarios reaparecen ántes que la excitabilidad eléctrica. Hai trasmision de las órdenes enviadas por el cerebro, pero el nérvio mismo no es directamente excitable. — Varias opiniones se han emitido para esplicar éste fenómeno.

Para Erb (1) los movimientos voluntarios se producen desde que la continuidad del cilindro-eje, está restablecida; pero es menester la rejeneracion de la mielina, que solo tiene lugar mas tarde, para que el nérvio reaccione bajo la influencia del ajente eléctrico. Sin mielina, el conductor nervioso, que no es aún directamente irritable por las corrientes, puede sin embargo trasmitir otras excitaciones que no sean las voluntarias, la excitacion eléctrica misma. Si por ejemplo se electriza el nérvio incompletamente rejenerado, por encima de la lesion, trasmitirá la excitacion eléctrica i el músculo tributario se contraerá; nada se producirá al contrario, si el electródo es aplicado por debajo del punto lesionado.

Erb concluye de todo esto, que el poder de trasmisibilidad i de excitabilidad eléctrica de un nérvio, son dos cosas distintas é independientes completamente una de la otra. Para que la primera tenga lugar es menester un grado de rejeneracion ménos elevada que para la segunda.

(1) Erb, *Electro-therapie*, 1884.

Vulpian no ha mirado las cosas del mismo modo i ha interpretado distintamente las conclusiones de Erb. Para él, la fibra nerviosa no debe su excitabilidad á su vaina de mielina. En las circunstancias estudiadas por Erb, dice, la punta periférica del nérvio lesionado é incompletamente rejenerado no es absolutamente inexcitable, como lo pretende este autor, sinó solamente mas difícil de excitar que la punta central. Se pueden obtener contracciones irritándole despues de haberle puesto á descubierto. La diferencia entre las dos porciones del nérvio, provienen sin duda de que, en la punta periférica, las fibras rejeneradas son aún poco numerosas, separadas las unas de las otras por tejido conjuntivo de nueva formacion i por fibras nerviosas aún alteradas; en tales condiciones, la corriente eléctrica ataca tal vez mas difícilmente la totalidad de estas fibras rejeneradas cuando obra directamente sobre las fibras periféricas, que cuando ella es trasmitida como exitacion venida de los centros (movimientos voluntarios), por intermedio de la punta central. (1)

Los músculos no se conducen de igual manera que los nérvios; mientras que éstos reaccionan del mismo modo con ambas corrientes (farádica i galvánica), aquellos lo hacen distintamente. Con la corriente farádica se observan en el músculo los mismos fenómenos que acabamos de enunciar para los nérvios; la excitabilidad disminuye rápidamente. Esta excitabi-

(1) Vulpian, *Archivos de fisiolojía, 1880.*

lidad queda del todo estinguida en los casos graves i gradualmente al estado normal cuando la terminacion ha de ser favorable.

A la corriente galvánica, la excitabilidad disminuye al principio, pero luego sobreviene un aumento gradual, acompañado de modificaciones cualitativas. Los músculos reaccionan con gran facilidad, bastan tres elementos de la pila para excitarles, mientras que no producen efecto en el lado sano ; al mismo tiempo las contracciones cambian de forma, se hacen largas, progresivas i quedan sostenidas durante todo el tiempo que dura el paso de la corriente. Esta es una particularidad tan importante, que Erb la considera como verdaderamente característica de la reaccion de dejeneracion. Este estado persiste algun tiempo, tres, cuatro, ocho semanas, i aún mas, i la excitabilidad comienza en seguida á disminuir gradualmente; en los casos incurables, la excitabilidad acaba por desaparecer.

Aparte de estos hechos, hai otros, no ménos dignos de mencionarse, i que acompañan siempre la reaccion de dejeneracion, tal es por ejemplo, la manera especial con que responden los músculos á las excitaciones mecánicas. El menor choque producido con el dedo ú otro cuerpo cualquiera, lo hace contraer vivamente, siendo estas contracciones, largas i sostenidas.

Se ha interpretado de distinto modo la diferencia de reaccion de los músculos bajo la influencia de las corrientes farádica i galvánica. Unos, como Neumann, admiten que en tales circunstancias, solo las

corrientes de cierta duracion pueden determinar la contractura del músculo enfermo, mientras que no lo consiguen las corrientes rápidas, de aquí que la corriente inductiva, siempre mui corta, quede sin efecto i que la corriente contínua naturalmente mas larga, produzca contracciones. Erb hace intervenir además, una accion especial debida á las transformaciones químicas de que el músculo es asiento.

Vigouroux han emprendido recientemente nuevas investigaciones i ha obtenido resultados mui notables. He aquí cuales son sus conclusiones:

« Se dice que en la reaccion de dejeneracion, el músculo reacciona cuando se le excita con el polo positivo, i poco ó nada responde al polo negativo al cerrar el circuito, siendo tambien inevitable á la accion de la corriente farádica. Pero, es menester distinguir, que el músculo no responde al polo negativo de la corriente inductiva, pero si responde mui bien al polo positivo de la misma corriente. La verdad es que el músculo es tan excitable ó quizá mejor por la corriente farádica que por la galvánica, solo sí, que es menester emplear el mismo polo para cada una de ellas.

En el exámen eléctrico de los nervios i los músculos, es indispensable notar las reacciones obtenidas con los dos polos de la corriente inductiva. Las observaciones en que se habla solo de ausencia ó presencia de la contractibilidad farádica, son incompletas é insuficientes.

En la atrófia dejenerativa la contractibilidad farádica no está abolida, como se crée jeneralmente; ella ha

sufrido simplemente, el mismo cambio cualitativo que la galvánica.

El solo carácter esencial de la reaccion de dejeneracion del tejido muscular, está por consiguiente, en la accion mas grande del polo positivo, á la inversa de lo que tiene lugar en el estado normal, pero ésto, para las dos órdenes de corrientes » (1).

Sentimos deveras, tenernos que contentar con la sola enunciacion de los hechos, en lo que se refiere á este asunto tan importante, pues, desgraciadamente no nos ha sido posible recojer observaciones propias al respecto. Ocupémonos ahora, para terminar, de los estados patológicos en que se encuentra esta reaccion de dejeneracion.

Figuran en primera línea, las parálisis traumáticas consecutivas á la reaccion de los nervios. Es en estos casos que la reccion se halla mas manifiesta. Puede tambien ser producida por la compresion de los nervios, cuando ésta es suficientemente fuerte i prolongada, como sucede por ejemplo, cuando un tumor cualquiera (un aneurisma, un callo exuberante), comprime una rama nerviosa subyacente.

Puede presentarse igualmente en las diferentes variedades de neuritis, producidas por distintas causas, que colocan en jeneral á los nérvios en condiciones idénticas á los casos anteriores. Se ha notado tambien la reaccion de dejeneracion en las parálisis llamadas *a frigore* ó reumatismales, entre

(1) Vigouroux, *Gazette Medica'e*, 1882.

las que la hemipléjia de la cara figura en primera línea. Se les encuentra además con mucha frecuencia en las enfermedades agudas, en las intoxicaciones, en las enfermedas infecciosas, como la fiebre tifoídea, difteria, viruela, escarlatina, etc.—En la intoxicacion saturnina, puede decirse que no falta jamás.

Queda aún otro grupo de estados patolójicos en que se observa constantemente la reaccion de dejeneracion, tales son: las afecciones medulares en jeneral i en particular las que afectan los cuerpos anteriores. Asi, se le encuentra en las diferentes órdenes de amiotrófias espinales secundarias; en la esclerosis lateral amiotrófica (Pick), en la parálisis infantil (Erb), la parálisis espinal aguda del adulto i la atrófia muscular progresiva (Remak).

Las hemorrájias abundantes, los tumores de las meninjes, las deformaciones de la columna vertebral, pueden tambien darle nacimiento, comprimiendo i destruyendo la sustancia grís en la parte anterior del eje medular. Sobrevienen en fin, en las alteraciones del bulbo, cuando los núcleos motores de éste órgano son atacados (Estorc).

Tendremos que limitarnos, á pesar nuestro á la lijera enumeracion que hemos hecho de las reacciones eléctricas de los músculos i los nérvios, en los estados patolójicos en que puede ser realmente útil, prescindiendo por completo de las bellas é interesantes aplicaciones que pueden hacerse de la electricidad, al diagnóstico quirúrjico i otros. Nos falta el tiempo ma-

terial para ello, i el asunto requiere largas i repetidas observaciones que por ahora no nos és dado emprender.

En gran parte, habré conseguido mi propósito, si como espero, no sea yo el primero i último, que entre en este órden de estudios de tan trascendental importancia científica, i sobre todo práctica.

OBSERVACIONES

Observacion 1ª. — Pedro Frechot, de nacionalidad francés, soltero de 36 años de edad. Sus antecedentes hereditarios, no ofrecen nada de particular ; su padre vive aún perfectamente sano i la madre murió á consecuencia de un parto ; tiene antecedentes sifilíticos, pues conserva en el pene la cicatriz de un chancro único, i refiere además haber tenido otras manifestaciones de la sífilis.

A principios del año 1884 empezó á sentir dolores mui fuertes en el ojo izquierdo, con cefaláljia persistente, se decidió entónces á ingresar al hospital « San Roque », donde fué alojado en la sala N°. . . al cuidado del Dr. Ovejero, quien le practicó una iridectomia en el ojo afectado. Se le sometió á un tratamiento adecuado, por el ioduro de potasio asociado á los mercuriales.

El 24 de Mayo de 1884, sufrió un ataque del cual refiere que quedó sin movimiento en una mitad del cuerpo, comprendiendo esta parálisis, el brazo i la pierna del mismo lado, acompañada de alguna dificultad en la articulacion de las palabras i pérdida de la memoría. Se le aplicó la electricidad repetidas veces, i un poco mejorado ya, fué trasladado al Hospicio de las Mercedes el 8 de Febrero de 1885. Cuando nosotros le

observamos, á fines de Marzo del mismo año, hé aquí su estado :

Existe una hemipléjia derecha, con conservacion de la sensibilidad táctil i térmica; los reflejos tendinosos no están exajerados. Sus miembros paralizados pueden moverse fácilmente en todos sentidos, pero abandonados á su propio peso caen inertes; la fuerza muscular está disminuida en los músculos del lado enfermo, particularmente para los estensores. El enfermo ha recobrado la memoria i la palabra es fácil, sobre todo en su propio idioma.

El exámen eléctrico nos ha dado el siguiente resultado :

En el bíceps del lado enfermo i en el mismo músculo del lado sano, la contraccion eléctrica no ofrece casi ninguna diferencia, si no se tuviera en cuenta una pequeñísima disminucion del ángulo formado por las líneas ascendentes i descendentes de la sacudida, con relacion al lado sano, lo que nos indica una duracion menor de la contraccion. En el recto anterior del muslo, la forma i duracion de la contractura es perfectamente igual.

Esto está de acuerdo con el oríjen de su parálisis, que como hemos visto en las que dependen del cérebro únicamente, la contractibilidad está conservada i la excitabilidad, no se halla modificada,sinó en un período ya mui avanzado de la enfermedad.

Observacion 2°.— José Frigeiro, español, de 53 años, soltero. Sus antecedentes de familia no ofrecen nada

de particular. Hace trece ó catorce años ha tenido enfermedades venéreas, como chancros, llagas, etc., i una gonorrea que le duró mucho tiempo.

Tiene antecedentes reumáticos, pues refiere haber sufrido varios ataques, en que las articulaciones se le hinchaban i ponían sumamente dolorosas. Dice ademas haber tenido alteraciones visuales, moscas volantes, etc., etc.

El 11 de Octubre del año 1883, se acostó á dormir como era su costumbre á una hora regular, perfectamente sano; al despertarse no consiguió ya poderse levantar por sí mismo, sinó con ayuda, pues habia perdido el movimiento de todo el lado izquierdo del cuerpo. Su palabra se encontraba embarazosa i así que quería hablar sentía mas pronunciada la desviacion de sus lábios, al lado opuesto del que le habia quedado sin movimiento.

Se decidió entonces á entrar al Hospital «San Roque» donde fué alojado en la sala N°... al servicio del Dr. Ramos Mejias. Allí se le hicieron repetidas aplicaciones de electricidad, bajo forma de corrientes inducidas i se le sometió á un tratamiento interno por el ioduro de potasio.

El 7 de Febrero de 1885, fué trasladado al Hospicio de las Mercedes i sometido á nuestra observacion en Abril del mismo año. — He aquí su estado actual:

La parálisis de la cara ha desaparecido completamente i solo persiste en los miembros torácicos i abdominales. Estos conservan un tanto disminuida

sus formas naturales, á causa de la atrófia que empieza á manifestarse. Pueden ser levantados i movidos en cualquier sentido por mano del observador, pero caen pesadamente una vez abandonados á su propio peso.

La sensibilidad térmica i táctil está conservada i la fuerza contráctil de los músculos del lado enfermo, medida en el dinamómetro de Duchenne, está bastante disminuida.

El exámen eléctrico nos demuestra, para el miembro superior enfermo, colocados los electrodos sobre el bíceps, que la sacudida muscular comparada con la del lado sano, se presenta doblada, es decir, que mientras que solo existe una sacudida para el biceps derecho (sano), existen dos para el izquierdo, lo que no sucede en el miembro inferior en que la forma de la sacudida es igual para ambos lados.

Esta diferencia de excitabilidad debe hacernos presumir una alteracion medular en su principio, que dá por resultado el que se halle aumentada i que por consiguiente se produzca una doble sacudida en el miembro tributario del segmento medular que empieza á alterarse, mientras que no tiene lugar para los otros.

Observacion 3ª. — Nicolás Napoli, de nacionalidad italiano, de edad de 40 años. — La madre vive aún é ignora completamente de qué murió el padre. Niega completamente haber tenido jamás enfermedades venéreas i dice que siempre fué perfectamente

sano hasta hace 4 años que le atacara la enfermedad que sufre actualmente. Refiere que un dia despues de venir de su trabajo de albañilería sintió un gran dolor de cabeza, acompañado con una sensacion de tirantez en todo el lado derecho de esa rejion ; con dificultad en los movimientos de los miembros torácicos i abdominales del lado correspondiente, como si un gran peso tuviera colocado sobre ellos, dice él. Esto sobrevino despues de una gran mojadura, inmediatamente de la cual no pudo quitarse los vestidos que asegura se secaron sobre su cuerpo, porque no le era posible cambiarlos por falta absoluta de otros.

Un sistema de economía que le hacia reducir, por ahorrar, los alimentos, hasta la exajeracion de solo tomar la exigua cantidad de una cebolla diaria, acompañada de un pedazo de pan que nada bueno debía á sus cualidades, le obligaba á satisfacer con los alcohólicos las exijencias de su estómago, tomando con demasiada frecuencia grandes cantidades de bebida de la peor calidad.

Su estado de estrema miseria i el avance de la enfermedad, que al principio él atribuia á un simple cansancio producido por el exceso de trabajo, le hicieron determinarse á ingresar en el Hospital Jeneral de Hombres el 12 de Marzo 1881, donde fué alojado en la sala 4ª al servicio del Dr. French. Fué tratado en dicho establecimiento por toda la medicacion que se emplea en semejantes casos.

Sobrevino mas tarde, la pérdida casi total de los

movimientos del lado derecho como tambien las alteraciones en la memoria i dificultad en la articulacion de las palabras.

En Febrero de 1885 fué trasladado al Hospicio de las Mercedes donde lo hemos observado.

El exámen de la contractilidad eléctrica nos ha demostrado que está conservada para los músculos del lado paralizado i que la forma de la contraccion no difiere de la normal, sinó en la mayor prontitud que responden á las excitaciones los músculos del lado afectado.

Observacion 4ª.—Félix Chanqueto, de 55 años de edad, de profesion albañil, italiano, de temperamento bilio-nervioso, entró al Hospicio de las Mercedes en Febrero de 1885.

Sus padres, dice que murieron de fiebre amarilla en la epidemia de 1871. Como antecedentes individuales, manifiesta haber tenido desde mui jóven repetidas enfermedades venéreas, cuyo número alcanza por lo ménos á siete veces, segun lo que él recuerda. De ellas conserva señales mui manifiestas en el miembro i en la ingle. Refiere que tuvo la voz mui ronca, los gánglios del cuello infartados, llagas en la boca i úlceras en la nariz. En Noviembre de 1884, hace 6 meses pues, sintió de pronto un gran dolor en la cintura i en la sien del lado derecho, del que no hizo caso por el momento, pero que, como acompañado á él, sintiera una gran dificultad para mover la lengua, con desviacion de los lábios

i dificultad en la articulacion de las palabras i aún para tragar los alimentos, se decidió á entrar á un Hospital, á donde fué trasportado en una camilla, porque no podia hacerlo por sus piés, pues la parálisis se habia jeneralizado á todo el lado derecho. Como es consiguiente, allí fué inmediatamente sometido á un tratamiento anti-sifilítico, el que, aún que continuado por largo tiempo, no dió por eso mejores resultados i nuestro enfermo se encuentra hoi en las mismas condiciones, sinó peores, que en las que se hallaba al principio de su enfermedad.

El exámen eléctrico de este enfermo, que practicamos por primera vez á principios de Abril, nos ha dado el mismo resultado que en el caso anterior.

Observacion 5ª.—Miguel Fiorini, italiano de 56 años de edad, soltero, de buena constitucion, se presentó á nuestro exámen en Marzo de 1885. Sus antecedentes hereditarios no ofrecen nada de particular; en cuanto á los individuales no presenta ni sifilíticos, ni alcohólicos, ni reumáticos, á los que pudiera atribuirse la causa de su enfermedad. Se ocupaba de mozo de cordel i tenia por este motivo que hacer trabajos mui rudos i pesados con mucha frecuencia.

Su enfermedad empezó del modo siguiente: llevando un dia un pesado fardo sobre sus espaldas, tuvo una caida que le ocasionó una entorsis, por lo cual se decidió á entrar al Hospital. Un mes despues se le declaró un flemon seguido de fiebre alta,

pero que curó con un tratamiento adecuado. Algun tiempo despues de dejar el Hospital, empezó á notar que sus fuerzas iban gradualmente disminuyendo en sus miembros abdominales, i que dia á dia aumentaba este debilitamiento, al punto de hacerle imposible la estacion de pié. Esto sucedia á principios del 84; ya á fines del mismo año, notó que la debilidad de sus fuerzas no se limitaba á los miembros inferiores sinó que se hacia estensiva tambien á los superiores, notando á la vez que los primeros disminuian de volúmen.

Hé aquí el estado en que nosotros lo observamos por primera vez: la marcha i la estacion de pié, eran imposibles en este enfermo; los movimientos no estaban del todo abolidos en sus miembros inferiores, pues el individuo acostado en la cama podia imprimir á aquellos algunos movimientos aunque lentos i á condicion de grandes esfuerzos por parte de él. Sentía aún un poco de debilidad en los miembros superiores, pero no existian parálisis parciales, ni de la vejiga ni del recto. No era tampoco atormentado por dolores de ninguna clase i su estado jeneral era mas bien satisfactorio.

El exámen de la contractilidad eléctrica nos mostró, una abolicion casi completa de ella, para los miembros inferiores i músculos abdominales, miéntras que estaba conservada para los miembros superiores i músculos del tronco. La excitacion directa de los filetes nerviosos que animan los músculos de la pierna, determinaba mui débiles contracciones.

Como vemos, en éste caso se trataba de una parálisis de marcha ascendente, de que solo podía darnos datos precisos, la investigacion de la ecxitabilidad i contractilidad eléctrica.

Observacion 6ª.— M. F. de nacionalidad francés, de 48 años de edad, casado, fué atacado hace dos años próximamente de dolores agudos en los miembros inferiores que aumentaban más i más de intensidad cada dia. Luego empezó á perder la facultad de coordinacion en sus piernas; le era imposible caminar en la oscuridad i con los ojos cerrados i tenerse de pié en éstas condiciones. Arrojaba sus piernas con dobles movimientos característicos i separábalas cuanto podía, á fin de aumentar en lo posible su base de sustentacion.

Una cefalaljia intermitente suele á veces molestarle. A veces siente como si una nube pasára por delante de sus ojos; no tiene vértigos ni alteraciones en la palabra. Existe tambien un lijero nistagmus.

La sensibilidad de la planta de los piés está abolida i hai pérdida del sentido muscular. Hasta el mes de Julio de 1882, podía perfectamente marchar, pero desde esa época ha ido cada vez empeorando hasta llegar al estado en que hoi se encuentra. Este hombre ha sido siempre sóbrio i no ha abusado jamás de los licores alcohólicos ni de los placeres sexuales; tiene sin embargo antecedentes reumáticos.

La marcha que ha seguido la enfermedad ha sido

mui rápida. Se queja hoi de dolores más ó ménos intensos, sobre todo en las piernas, pero jamás en el mismo punto; unas veces en una pierna i otras en la conjénere. Estos dolores son casi siempre diurnos, pero algunas veces sin embargo aparecen tambien durante la noche, siendo éstos jeneralmente más intensos.

El exámen eléctrico que practiqué por primera vez en éste enfermo en Febrero de 1884 me dió el resultado siguiente:

La contractibilidad muscular estaba conservada; los músculos respondian á las excitaciones eléctricas como en un individuo perfectamente sano. Los músculos se fatigaban pronto, i despues de una série de excitaciones, ya no era posible provocar la contractura. La excitabilidad estaba un poco exajerada, manifestándose por fuertes contracciones con corrientes débiles i de corta duracion. Estas modalidades de la contraccion eléctrica se manifestaban iguales, bajo la accion de la corriente galvánica, como de la corriente farádica.

Nos es de veras sensible no haber podido examinar mas tarde este enfermo, para haber conocido la marcha de los accidentes i haber establecido las comparaciones necesarias entre las alteraciones de entonces i las que existirán hoi indudablemente.

V° B°

MANUEL BLANCAS.

ESPLICACION DE LA LÁMINA I

Fig. 1. *Cabeza i cuello.* —1, oríjen del nérvio facial; 2 i 3, oríjen i espansion del nérvio frontal; 4, agujero supra-orbitario; 5, agujero infra-orbitario; 6, 7 i 8 ramo del facial que anima la mejilla; 9, orbicular de los lábios; 10, oríjen i espansion del nérvio mentoniano; 11, nérvio frénico; 12, plexo-cervical; 13, músculo esterno-cleido-mastoides; 14, pneumogástrico.

Fig. 2. *Tronco.* —1 i 2, insercion del pectoral mayor; 3, série de puntos motores del recto del abdómen; 4, série de puntos motores del oblícuo esterno del abdómen; 5, transverso i oblícuo interno del abdómen; 6, nérvio obturador.

Fig. 3. *Rejion del dorso.* —1 i 2, inserciones del romboídeo; 3, gran cerrato (insercion escapular); 3, 4 i 2, músculo infra-espinoso; 4 i 5, deltoides; 6 i 7, masa de los músculos lumbares; 8 i 1, masa de los músculos de la nuca; 9, 1 i 8, músculo trapecio; 9 i 4, músculo supra-espinoso.

Fig. 4. *Cara anterior del miembro superior (izquierdo).* —1, deltoides; 2, nérvio músculo-cutáneo; 3 i 13, nérvio mediano; 4, biceps; 5 i 6, pronador redondo i nérvio mediano; 6 *bis*, palmar mayor; 7, pronador redondo; 8 i 9, flexor sublime; flexor comun profundo; 11, flexor sublime; 12, flexor largo del pulgar; 13, nérvio mediano; 14, 15, 16 i 17, nérvio cubital; 18, abductor corto del pulgar; 19, oponente del mismo; 20, flexor corto del pulgar; 21, primer lumbrical; 22, abductor del pulgar; 23, segundo lumbrical.

Fig. 5. *Cara posterior del miembro superior (derecho).* —1, 1, inserciones del deltoídes; 2, nérvio radical i músculo tríceps; 3, nérvio radical; 4, el mismo nérvio i músculo braquial anterior; 5, insercion superior del supinador largo; 6, insercion del primer radial esterno; 7, ancóneo i nérvio radial; 8, músculos radicales; 9 i 10, nérvio radial i estensor comun de los dedos; 11, cubital posterior; 12, músculo estensor comun de los dedos; 13, estensor própio del dedo pequeño; 14, abductor largo del pulgar; 15, estensor própio del índice; 16, 17 i 18, largo i corto estensor del pulgar; 19, abductor del dedo pequeño; 20, 21, 22 i 23, interóseos.

Fig. 6. *Cara interna del miembro inferior (izquierdo).* —1 i 7, nérvio crural; 2, el mismo i músculo sartorio; 3, músculo pectíneo; 4, 5 i 6, abductores del muslo; 7, nérvio crural al nivel del basto interno; 8, músculo sóleo; 9, nérvio tibial i largo flexor comun; 10, nérvio tibial; 11, abductor del dedo gordo.

Fig. 7. — *Cara esterna del miembro inferior (derecho).* —1, nérvio crural; 2, recto anterior i nérvio crural; 3 i 4, basto esterno i crural; 5 i 6, nérvio peronéo i tríceps; 7, músculo largo estensor comun; 8, tibial anterior; 9, tendon del tibial anterior mui cerca de la tibia i un poco hácia fuera del tendon del estensor própio del dedo gordo; 11, tendon del estensor comun, insercion superior del pédio; 12, abductor del dedo pequeño; 13, 14, 15 i 16, interóseos.

Lam. I.

Fig. 1.

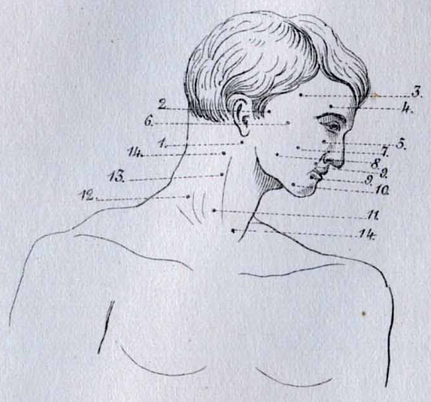


Fig. 2.

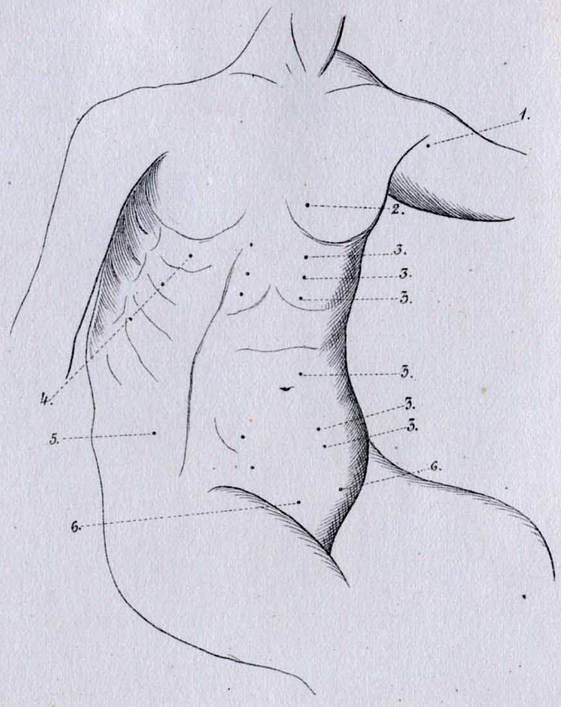


Fig. 3.

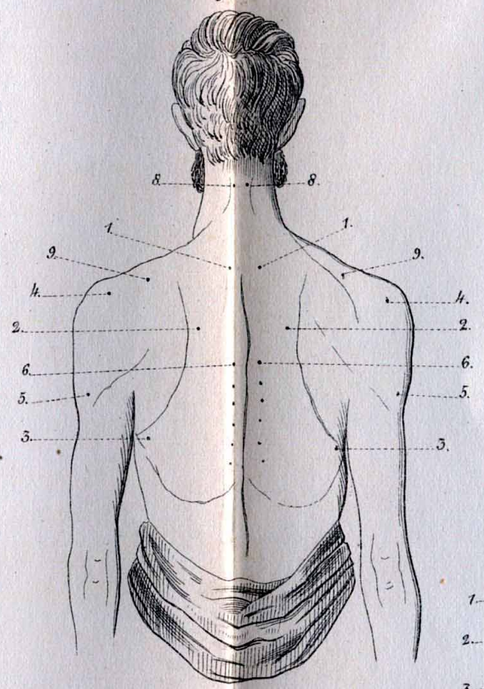


Fig. 4.

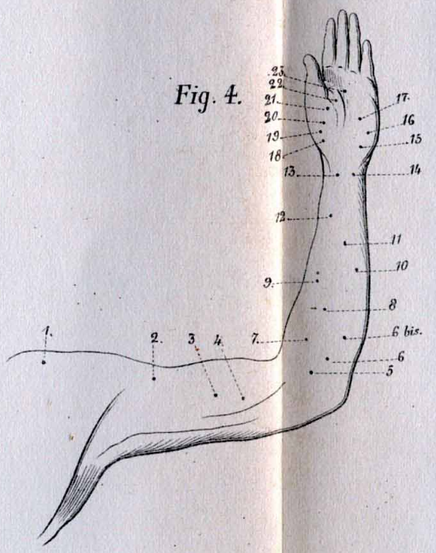


Fig. 5.

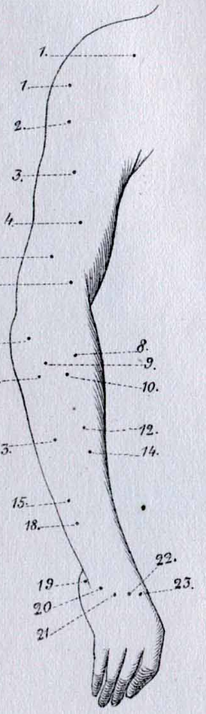


Fig. 6.

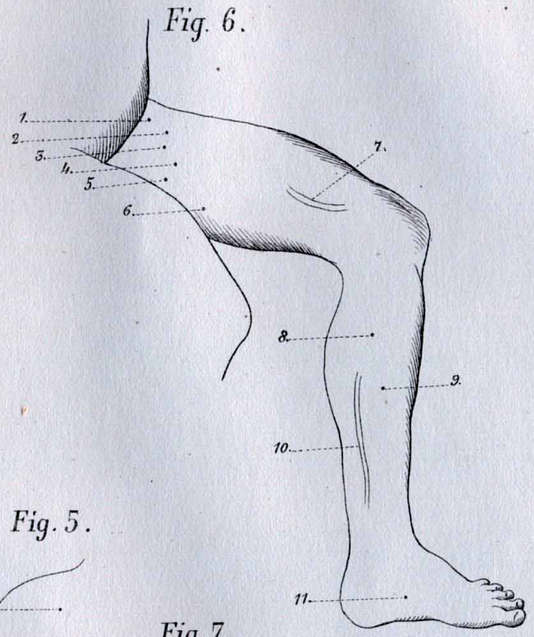
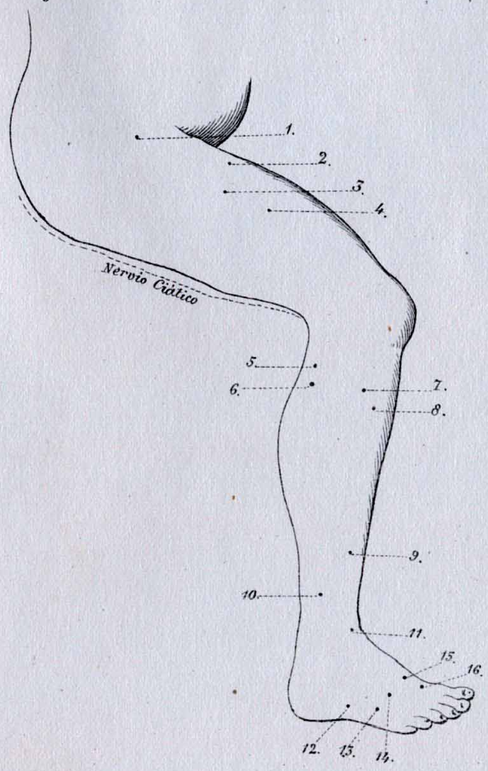


Fig. 7.



Lit. J. Mackern, St.a Martin 7 y Bolivar 76.

PROPOSICIONES ACCESORIAS

Histolojía. — ¿Cómo está cubierto el glomérulo de Malpijio por la cápsula de Bowman?

Anatomía descriptiva. — Estructura i disposicion del aparato circulatorio.

Anatomía topográfica. — Rejion perineal.

Fisiolojía. — Leyes mecánicas de la circulacion de la sangre.

Terapéutica. — Electro-terapia.

Patolojía externa. — Tratamiento del tumor blanco.

Nosografia médica. — Diagnóstico diferencial entre la esclerósis posterior i la atrófia muscular progresiva.

Patolojía jeneral. — ¿En qué consiste la muerte i cuáles son sus signos evidentes?

Clínica médica. — ¿La diftéria es enfermedad jeneral ó local?

Medicina legal. — ¿Puede el médico segun la lei proceder á ejercer el reconocimiento jurídico del embarazo ó del parto? — Conflictos legales al respecto.

Obstetricia. — Del aborto.