FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ELECTRICIDAD

(APLICADA Á LA MEDICINA INFANTIL)

TÉSIS INAUGURAL

DE

ANTONIO ÁRRAGA

EX-INTERNO DEL HOSPITAL DE NIÑOS

BUENOS AIRES

Imprenta de LA NACION, San Martin 208

1884

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ELECTRICIDAD

(APLICADA Á LA MEDICINA INFANTIL)

TÉSIS INAUGURAL

DE

ANTONIO ÁRRAGA

EX-INTERNO DEL HOSPITAL DE NIÑOS

BUENOS AIRES

Imprenta de LA NACION, San Martin 208

1884

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

DECANO

Dr. D. Pedro A. Pardo

ACADÉMICOS

Dr. D. Nicanor Albarellos
" " Manuel Porcel de Peralta
" " Mauricio Gonzalez 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 Pintos
" " Manuel Blancas
" " Antonio Crespo

SECRETARIO

" " Luis de la Cárcova.

ESCUELA DE MEDICINA

ASIGNATURAS	CATEDRATICOS
Anatomía descriptiva y topográfica	Dr. D. M. Gonzalez Catan
Histología y Anatomía patológica	" " Francisco Tamini
Fisiología general y humana	" " J. M. Astigueta
Patología general y ejercicios clínicos	" " José T. Baca
Materia Médica y Terapéutica	" " Pedro A. Mattos
Higiene pública y privada	" " Antonio F. Crespo
Patología Externa	" " L. Montes de Oca
Medicina operatoria	" " Ignacio Pirovano
Enfermedades de mujeres y clínicas respectivas.	" " Jacob de T. Pintos
Patología Interna	" " Manuel Arauz
Clínica Quirúrgica	" " Ignacio Pirovano
Oftalmología y clínica respectiva	" " Cleto Aguirre
Enfermedades de niños y clínicas respectivas	" " Manuel Blancas
Clínica Médica	" " Manuel P. de Peralta
Medicina Legal y Toxicología	" " 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
Histología y Anatomía Patológica	" " J. Borbon
Fisiología general y humana	" " Josué Berutti
Patología general y ejercicios clínicos	" " Luis de la Carcova
Materia Médica y Terapéutica	" " Pablo Santillan y " " Enrique del Arca
Higiene pública y privada	Vacante
Patología externa	" " Lucio Melendez
Medicina operatoria	" " Antonio C. Gandolfo
Patología interna	" " M. T. Podestá " " José M. Penna " " Claudio Benitez é " " Incencio Torino
Clínica Quirúrgica	" " J. Aguilar
Oftalmología y clínica respectiva	" " Pedro F. Roberts " " Pedro Lagleyze y " " P. Carrasco
Clínica Médica	" " Juan B. Gil " " Carlos L. Villar y " " Eufemio Uballes
Medicina Legal y Toxicología	" " M. Blancas (en ejercicio) y " " Telémaco Susini
Obstetricia y clínica respectiva	" " Antonio T. Ballester " " S. Molina y " " Luis F. Vila
Farmacia y práctica farmacéutica	" " Alejandro Candelon
Química farmacéutica	" " Miguel Puiggari (en ejer.)

DISECTORES

Don Andrés F. Llcvet y Don Alejandro Castro

PRESIDENTE DE TÉSIS

Doctor Don Manuel Blancas

Á MI ILUSTRE MAESTRO

DOCTOR DON RICARDO GUTIERREZ

EMINENTÍSIMO MÉDICO É INSIGNE LITERATO

ADMIRACION Y GRATITUD

Á MIS PADRES

INTRODUCCION

SEÑOR PRESIDENTE,

SEÑORES ACADÉMICOS:

¡La electricidad! ¿Qué es la electricidad? ¿Qué es esa fuerza misteriosa, que enciende el relámpago en el cielo y disipa las tinieblas del polo, con los fulgurantes resplandores de la aurora boreal? ¿En qué consiste ese fluido sutil, invisible como el éter y potente como el rayo, que se desliza por el hilo telegráfico con la rapidez del pensamiento que conduce, ó circula por las entrañas de la tierra, obligando á la brújula á dirigir sus aceradas puntas en el rumbo eterno de los polos?....

Su esencia es desconocida; pero la ciencia moderna en sus pacientes y laboriosas pesquisas, lo ha seguido en sus múltiples manifestaciones, lo ha perseguido al través de los infinitos fenómenos de la naturaleza, lo ha estraido del seno de la

tierra y lo ha obligado á descender de las alturas de los cielos, é inofensivo y sumiso, lo ha sometido á su poderoso imperio, y haciendo de él un esclavo dócil lo ha puesto al servicio de las necesidades del hombre, del mismo que se espantaba ántes de sus ruidosas y mortíferas manifestaciones.

La constatacion de la *unidad de las fuerzas físicas*, esa portentosa concepcion de la inteligencia humana, la más grandiosa y la más fecunda conquista de la ciencia moderna, ha venido á demostrar qué la electricidad no es sino una de las manifestaciones de la *energía* : que el fluido eléctrico es susceptible de transformarse en calor, en luz, ó en movimiento, así como, cada uno de estos modos de la *energía* puede á su vez, dadas ciertas condiciones físicas, transformarse en electricidad, quedando asi demostrado el gran principio de la *correlacion de la fuerza.*

Do quiera y por doquier, se encuentra la electricidad ; preside á todos los fenómenos físico-químicos que se efectúan en el inmenso laboratorio de la naturaleza : circula con la sangre en nuestras venas ; vaga en el aire que respiramos ; todos los cuerpos de la naturaleza, animados ó inanimados la contienen, encontrándose sus moléculas vivas ó muertas impregnadas de ese fluido sutil.

Los más pequeños cambios moleculares, como los más grandiosos fenómenos de la naturaleza, necesitan de su indispensable presencia. Se produ-

ce al evaporarse la gota de rocío en el cáliz de una flor; se desarrolla cuando la rugiente tempestad bate con sus formidables alas la atmósfera terrestre.

En épocas pasadas, el reciente descubrimiento de la electricidad y sus efectos sorprendentes sobre el organismo, hizo concebir á los hombres de entónces, las más maravillosas ilusiones. Se creyó haber encontrado la Panacea Universal; el hombre abrigó una vez más, la irrisoria esperanza tantas veces concebida y otras tantas disipada, de verse libre para siempre de la multitud de males que afligen y acortan su existencia.

Miles de charlatanes se apoderaron del nuevo agente y explotaron la nécia credulidad del vulgo, víctima eterna de su insensatez, producto de su ignorancia y por consiguiente apasionado ciego de cualquier novedad, máxime cuando ésta se presenta á sus ojos revestida de un aspecto maravilloso é incomprensible. Resultado fué, que el nuevo agente cayó en el más completo descrédito y los mismos sabios, por estimacion propia, evitaron hacer uso de un instrumento que habia caido en tan viles manos; cumpliéndose asi una vez más la exacta pero pintoresca comparacion, que asemeja el espíritu humano á un hombre ébrio á caballo, que al tratar de enderezarlo de un lado se vá hácia el lado opuesto: tal pasó con la electricidad, empezada bajo tan felices y brillantes

auspicios; cayó poco despues en el olvido y en el abandono.

Pero, agente tan poderoso y de tan marcados efectos sobre el organismo, no podia permanecer mucho tiempo abandonado por los médicos.

Ya los físicos, dedicándose con ardor á estudiar los fenómenos eléctricos habian hecho progresar inmensamente esta rama de la ciencia; multitud de aplicaciones industriales maravillaban diariamente á la asombrada Europa, y atraian las miradas de todo el mundo sabio hácia esa nueva fuerza, que prometia transformar la faz del mundo actual y operar una revolucion en la ciencia, en la industria y en la sociedad.

Por otra parte, las nuevas y felices modificaciones introducidas en las pilas, permitian manejar con más facilidad este agente, y el inmortal descubrimiento de Faraday, la electricidad de induccion, permitian tambien localizar sus efeetos en el organismo humano y graduar la cantidad y la tension de este poderoso fluido.

La electroterapia estaba asi fundada sobre una base inconmovible; numerosos sabios, en diversas partes del mundo, se dedicaron con ardor y entusiasmo al estudio de la electro-fisiología; Matteucci en Italia, Tyndall y Thompson en Inglaterra, Helmholtz, Wirchow, Dubois-Reymond, etcétera, en Alemania; Becquerel, Claudio Bernard, Chauveau, Tripier, Duchenne (de Bou-

logne) Onimus, en Francia, son los creadores de esta nueva rama de la ciencia y han deducido de sus brillantes experimentos fisiológicos y de sus estudios clínicos, importantísimas aplicaciones al tratamiento de las enfermedades.

Tantos, tan numerosos y tan felices son los resultados que se han obtenido con la aplicacion terapéutica de se este agente tan eficaz y más propiamente dicho tan indispensable es su uso en el tratamiento de ciertas enfermedades, que ningun médico de conciencia debería ignorar el manejo científico de este poderoso modificador terapéutico; y sin embargo, doloroso es decirlo, no solo entre nosotros sino tambien en el extranjero, el noventa por ciento de los médicos, ignoran completamente el uso racional de este elemento, siendo para ellos indiferente aplicar una corriente contínua ó una corriente de induccion; dada la posicion desventajosa en que frecuentemente suele verse colocado el médico frente á frente de las enfermedades, no le es lícito ignorar el manejo de una arma que, sabiamente empleada, puede darle el triunfo en muchas ocasiones.

La noble arte de curar, aliviar y consolar al hombre enfermo, cuenta hoy en su arsenal con una arma más para combatir por la salud de la humanidad: arma poderosa sin duda, pero toscamente tallada todavia; más, la hábil y paciente mano de la ciencia, sabrá pulirla y perfeccionarla,

y dia llegará en que se podrá asestar con ella golpes mortales á muchas enfermedades reputadas hasta hoy como invulnerables.

.....

.....

El mundo marcha; el siglo de la electricidad se acerca, los horizontes de la ciencia se dilatan. El hombre pasado, entregado por el destino inerme y atado por los lazos de la ignorancia á los brutales furores y caprichos ciegos de las fuerzas naturales, no existe. Tras largas, rudas y penosas luchas, tras largos siglos de sufrimientos, el trémulo esclavo de ayer, es hoy el dominador soberbio. Con el rayo de la libertad en la frente y el cetro de la ciencia en la mano, domina á la feroz naturaleza y obliga á sus potentes fuerzas á obedecer sumisas sus órdenes y servir á sus necesidades.

El *fuego del cielo* no desciende ya atronador sobre su espantada frente; por el contrario, desciende humildemente á su mandato y viene á lamer su soberbia planta con su lengua de fuego.

Todo es obra de la ciencia, esa diosa moderna á la cual todos debemos acatamiento y homenage: ella nos ha redimido de la tiranía de la naturaleza; ella consuela y hace más agradable nuestra existencia; á ella debemos pues consagrar nuestros esfuerzos y nuestros sacrificios para mayor beneficio de la humanidad; ella nos promete un porvenir

grandioso: nos inclinamos admirados y agradecidos ante el asombroso siglo actual, el siglo del vapor, pero saludamos desde ya alborozados, al maravilloso siglo venidero: *al siglo de la electricidad.*

CONSIDERACIONES
FISICO-QUIMICAS Y FISIOLOGICAS
SOBRE
LA ELECTRICIDAD DIN MICA

CORRIENTES CONTINUAS, CORRIENTES DE INDUCCION—Lejos de nosotros la pretension de escribir nada fundamental sobre la materia.

La vastísima extension que esta parte de la ciencia ha alcanzado hoy dia, al punto de necesitarse muchos años de asiduos y constantes estudios para abarcarla en totalidad, nos impiden hacerlo; esto por una parte: por otra, habiendo abandonado ayer recien las aulas, donde no se exijen conocimientos especiales sobre esta materia, hace que por falta de tiempo y oportunidad suficientes no nos encontremos en condiciones debidas para hacerlo. Apénas si nuestra corta práctica hospitalaria durante la cual hemos hecho numerosas aplicaciones eléctricas, nos han puesto en el caso de consultar autores y adquirir algunos cono-

cimientos sobre esta parte importantísima de las ciencias médicas.

Esto sentado, nos permitiremos entrar en algunos detalles indispensables, en algunas nociones físicas absolutamente necesarias, para poder comprender los fenómenos eléctricos utilizados hoy en medicina.

Se llaman corrientes continuas las que provienen directamente de la pila.

La pila que más se utiliza hoy dia para conseguirlas, es la pila Hidro-eléctrica. Esta pila, como es sabido, se compone constantemente de líquidos y de metales puestos en presencia unos de otros; las acciones químicas que se producen entónces dan nacimiento á la electricidad.

Puesto que la fuente productora de la electricidad es la accion química, se debe procurar asociar dos metales, de los cuales uno sea fuertemente atacado por el líquido, miéntras el otro permanezca indiferente en su presencia; pues si ambos fuesen igualmente atacados, se producirian corrientes contrarias que se destruirian entre sí. El metal atacable que se emplea más generalmente es el zinc; para el otro que no debe ser atacado se emplea el cobre, el carbon ó el platino.

La pila voltaica perdia rápidamente su energía, cuando su circuito estaba cerrado. Este debilitamiento puede provenir, ya de la alteracion del líquido bajo la influencia agotadora de la accion

química, ya principalmente de los depósitos salinos que se forman sobre las láminas metálicas, los que dando lugar á corrientes secundarias, producidas en sentido contrario á la de la pila, destruyen la accion de ésta. Los depósitos que se producen sobre las láminas metálicas pueden ser tambien gaseosos, los cuales depositándose sobre dichas láminas las separan del líquido, lo que debilita la accion química y forma así un obstáculo al paso de la electricidad del líquido al metal ó recíprocamente.

En las numerosas pilas que actualmente se usan se tiene la precaucion, pues, de rodear al metal no atacado de sustancias líquidas propias para absorber los gases que se dirigen hácia uno de los polos y que por su presencia disminuyen la energia de la pila. Este es el objeto del ácido azótico en la pila de Bunsen; se puede tambien reemplazar el ácido azótico, cuyos vapores son tan desagradables, por bicromato de potasa: esta última modificacion constituye la pila de Grenet.

El número de aparatos de corriente continua empleados actualmente es considerable, pero considerándolos bajo el pnnto de vista terapéutico, solo debe tenerse presente una cosa importante, y es: la naturaleza de la fuente eléctrica; de esto depende la verdadera diferencia de los aparatos; todo lo demás, no es sino cuestion de más ó mé-

nos facilidad en el manejo, en la aplicacion ó en el transporte.

En los casos comunes, cuando solo se trata de estimular ó excitar los órganos periféricos, y esto en personas sanas y bien constituidas, puede emplearse indiferentemente cualquier pila; pero cuando se trata de personas débiles, de constitucion deteriorada y mezquina y atacadas especialmente de lesiones centrales, sobre todo del cerebro, la intensidad de la corriente, es decir la dósis de electricidad, debe ser administrada con gran precision, bajo pena de ver sobrevenir accidentes formidables: en efecto, en este caso se trata de modificar la nutricion íntima de órganos importantísimos, tanto más suceptibles, cuanto que se encuentran en condiciones patológicas; en estos casos que son especialmente del verdadero dominio de las corrientes continuas, hay que evitar toda excitacion anormal y es absolutamente necesario que la fuente eléctrica posea las siguientes condiciones:

1° Una débil accion química.

2° Una gran constancia.

La necesidad de una gran constancia creemos inútil encarecerla: por lo que se refiere á los inconvenientes de una enérjica accion química, son tan numerosos y tan importantes, que consideramos útil entrar en detalles que lo demuestren.

Uno de los inconvenientes principales y más

desagradable es la sensacion de quemadura y desorganizacion de la piel que se produce rápidamente, cuando la accion química de la pila es muy considerable, produciéndose entónces efectos electrolíticos, es decir descomposicion de las sales que se encuentran normalmente en los tejidos, dirigiéndose los ácidos al polo positivo con el oxíjeno y las bases al negativo con el hidrógeno.

Independientemente de esto, las corrientes continuas suministradas por las pilas de accion química intensa, son más ó ménos irritantes y determinan una excitacion general: de ahí la erronea creencia que atribuye siempre á las corrientes continuas una accion altamente irritante, siendo por el contrario exacto, que una pila bien combinada, no solo no posee esos inconvenientes sino que produce efectos calmantes poderosos. Todo depende de la naturaleza de los elementos que se empleen en la composicion de los aparatos médicos.

Las pilas mas útiles en la práctica y las que llenan mejor las condiciones exijidas, son las pilas al sufato de cobre: reunen á una débil accion química, una gran constancia bajo este punto de vista es rceomendablela pila completa de Onimus: cincuenta á sesenta elementos bastan para montar un aparato que satisfaga las exijencias de la práctica. Otra de las condiciones indispensables á todo aparato, es que se pueda graduar en él la intensidad de la corriente que se emplea, á fin de

poder obtener con seguridad los efectos que se desean. Este es el oficio de los colectores que no deben faltar en ninguna pila médica; á más, el colector presenta otra ventaja de no escasa importancia, y es la de poder aumentar ó disminuir la intensidad de la corriente sin interrumpirla. Ahora bien, la clausura y abertura brusca del circuito determinan en la economia trastornos particulares conocidos con el nombre de *choques voltaicos*, que no son otra cosa que fenómenos de induccion que se producen en el organismo, que funciona en este caso como un conductor ordinario. En muchos casos y sobre todo cuando se opera en regiones sensibles tales como el ojo, el cuello y la columna vertebral, estos choques pueden ser peligrosísimos y dan lugar á trastornos patológicos graves: por lo tanto, creemos que es indispensable que toda pila de corriente continua posea su respectivo colector.

En cuanto á los medios generales de aplicacion, poco debemos decir que tenga interés práctico. Los reóforos, mas útiles y los mas usados por consiguiente hoy dia son los de carbon envueltos en piel de camello ó de gamuza; tienen la ventaja de no oxidarse como los reóforos de metal, presentando ademas estos útimos el grave inconveniente de causar una sensacion muy dolorosa durante su aplicacion, pudiendo llegar aún hasta determinar la formacion de escaras, sobre todo cuando se aplican corrientes contínuas.

Es necesario tambien tener la precaucion de humedecer los reóforos durante su uso, ya con agua acidulada ó salada, pues la epidermis seca es mala conductora de la electricidad: el único caso en que deben emplearse los reóforos metálicos (principalmente en forma de pincel) y en que se debe dejar seca la piel, es cuando se quiera obrar simplemente sobre la cubierta cutánea y se desée que las corrientes no penetren profundamente en el organísmo.

Corrientes de Induccion. En 1830 el célebre físico inglés Miguel Faraday discípulo del no menos célebre Humphry Davy reconoció, que si se aproxima un hilo buen conductor, un hilo de cobre por ejemplo, á otro hilo por el cual circule uua corriente, se desarrolla instantáneamente en el primer hilo una corriente eléctrica.

Si el hilo natural en lugar de aproximarse al de la corriente se aleja de él, el mismo efecto se produce: pero si los dos hilos en lugar de aproximarse ó alejarse permanecen inmóbiles, no se produce ningun fenómeno.

Si en lugar de emplear un hilo por el cual cruze una corriente eléctrica, se hace uso de un iman, idénticos resultados se manifiestan.

Todas estas corrientes instantáneas producidas en el hilo natural se denominan *corrientes de in-*

duccion: Dichas corrientes obedecen á las siguientes leyes:

A. Una corriente ó un iman *aproximado* á un circuito cerrado hace nacer en este una corriente inducida en *sentido inverso* al de lacorriente inductora ó al del iman inductor.

B. Una corriente ó un iman *alejados* de un circuito cerrado dan nacimiento á una corriente inducida *en el mismo sentido* de la corriente inductora ó de la del iman inductor.

La accion inductriz alcanza su máximun cuando los dos hilos son paralelos.

En lugar de aproximar ó alejar los hilos se puede simplemente lanzar ó retener bruscamente la corriente eléctrica, y en este caso el hilo natural es tambien atravesado instántaneamente por una corriente eléctrica.

Hé aquí ahora los dos principios importantes de ésta última esperiencia:

A. Una corriente que *comienza* hace nacer en un circuito vecino una corriente en sentido contrario.

B. Una corriente que acaba hace nacer en un circuito vecino una corriente del mismo sentido.

Para producir una corriente inducida de una intensidad considerable en lugar de obrar sobre hilos rectilíneos se enrrolla el hilo al rededor de un cilíndro de madera; el hilo se cubre de seda y las espirales se encuentran así aisladas unas de

otras. Enseguida encima de este hilo arrollado es envuelve otro igualmente cubierto de seda. Esto es lo que constituye la bobina de induccion. El hilo en el cual la corriente deberá ser lanzada y en seguida interrumpido es el "hilo inductor"; el otro hilo en el cual se recojerán las corrientes producidas es el "hilo inducido".

Se aumenta la fuerza de la corriente de induccion aumentando el número de espirales del hilo

Se ha encontrado un medio muy ingenioso de aumentar la fuerza de la corriente y es, el de colocar en el interior de la bobina una barra de fierro dulce. Bajo la influencia de la corriente inductora, dicha barra se imanta y añade entónces su accion á la de la corriente misma, y de este modo la corriente inducida se encuentra considerablemente aumentada.

Extra corriente ó induccion de una corriente sobre sí misma—Cuando un circuito de una longitud suficientemente grande es atravesado por una corriente voltaica de una cierta intensidad, se consiguen tambien corrientes inducidas en el momento en que se abre ó se cierra la corriente.

Estas corrientes son debidas á la accion inductriz de una corriente sobre su propio circuito.

Están sometidas á las siguientes leyes:

A—La corriente que se desenvuelve al cerrar

la corriente inductora, es de sentido contrario á la de la pila y no tiene por efecto sensible sinó debilitar momentáneamente esta corriente.

B—La corriente que se produce con motivo de la interrupcion de la corriente inductora es del mismo sentido que la que se produce en la pila. Esta corriente puede hacerse muy sensible y es empleada muy á menudo en la electroterapia; ha recibido el nombre de *extra-corriente.*

La potencia de las corrientes de induccion depende de la fuerza de la pila, del grosor y de la longitud de los hilos.

LA FUERZA DE LA CORRIENTE ESTÁ EN RAZON DIRECTA DEL GROSOR Y DE LA LONGITUD DEL HILO —LA TENSION, EN RAZON DE SU LONGITUD Y TENUIDAD—Se emplea como hilo inductor un hilo grueso y corto: por el contrario, el que sirve para determinar las corrientes inducidas es largo y fino.

Reasumamos: el hilo inductor grueso y corto, es recorrido por la corriente de la pila: esta corriente se denomina *corriente inductora.*

En este mismo hilo á cada interrupcion de la corriente de la pila se produce otra corriente inducida llamada *extra corriente.*

En el hilo largo y fino que se encuentra enrollado encima del hilo inductor, se producen corrientes inducidas á cada abertura ó interrupcion

de la corriente: es la verdadera corriente inducida.

Los aparatos de induccion utilizados para las aplicaciones médicas son de dos clases.

1ª Los aparatos Volta-Faradicos, llamados así porque la induccion descubierta por Faraday es obtenida por medio de la pila descubierta por Volta.

2ª Los aparatos magneto-Faradicos en los cuales la induccion obtenida es desenvuelta por imanes permanentes.

Creemos inútil tratar detalladamente de los numerosísimos aparatos de induccion puestos hoy en voga por sus fabricantes. Este estudio es árido y complicadísimo y exigiría mucha extension. Enviamos á los que quieran profundizar esta materia á la excelente y completa obra de M. Gariel, donde se encuentran todos los aparatos conocidos estando además acompañados de su correspondiente descripcion. Diremos algo sobre las condiciones que debe reunir un aparato para la mejor práctica médica.

Ante todo, ¿cuáles aparatos son preferibles, los Volta-Faradicos ó los magneto Faradicos? Incontestablemente, creemos que deben ser preferidos los primeros y esto por la gran ventaja que presentan de poder marchar solos, miéntras que los segundos necesitan de un Ayudante que haga

girar la manivela, lo cual es sumamente incómodo en la práctica.

Ahora bien, ¿cuáles son las condiciones que deben guiarnos en la eleccion de un aparato Volta-Faradico?

La principal es seguramente que el aparato se ajuste á las necesidades de la práctica, pero bajo el punto de vista fisiológico, es preciso tener presente que se debe poder obrar, ya especialmente sobre la sensibilidad, ya sobre la contractilidad: es necesario tambien poder graduar la intensidad de la corriente.

A este respecto, los aparatos munidos de dos bobinas, una de hilo fino productora de corrientes de tension (actúan sobre la sensibilidad), y la otra de hilo grueso productora de corrientes de cantidad (actúan sobre la contractilidad) son los únicos que llenan esta condicion esencial.

Así, el médico que quiere emplear con éxito la electricidad, deberá escojer entre los grandes modelos ó cuando ménos entre los medianos modelos de Gaiffe ó de Trouvé.

Es preciso tambien que se sepa que todos los pequeños aparatos, tan usados hoy dia por su facilidad para el transporte, tienen el gran inconveniente de dar efectos de tension demasiado enérgicos, y que por lo tanto solo son útiles para obrar sobre la sensibilidad; además, casi todos presentan

la desventaja de dar intermitencias demasiado rápidas.

Ahora bien, en la faradisacion muscular es á menudo peligroso hacer contraer demasiado rápidamente un músculo, pues se tetaniza y se fatiga; estando en relacion el número de las intermitencias con el de las contracciones, es conveniente en muchos casos que éstas sean lo más lentas posible; por consiguiente, los pequeños aparatos que carecen de buenos reguladores son altamente perjudiciales.

CAPITULO II

Diferencias que presentan entre sí las diversas corrientes inducidas—Existe una diferencia notable entre la accion de la *extra-corriente* y la de la corriente inducida propiamente dicha.

Duchenne (de Boulogne) describe del siguiente modo esta diferencia de accion :

1° La corriente inducida excita más vivamente la retina que la *extra-corriente*, cuando es aplicada á la cara ó sobre la region ocular por el intermedio de los reóforos húmedos.

2° La corriente inducida, excita más vivamente la sensibilidad cutánea que la *extra-corriente.*

3° La *extra-corriente* por su parte excita más vivamente la sensibilidad de los órganos situados más ó ménos profundamente bajo la piel, tales como los músculos, los testículos, el intestino y la vejiga.

4° La corriente inducida provoca contracciones reflejas más enérgicas que la *extra-corriente.*

5° Cuando los reóforos húmedos son aplicados sobre la superficie cutánea, la corriente inducida penetra más profundamente en los tejidos que la *extra-coriente.*

De estas diferencias dedujo equivocadamente Duchenne que cada una de estas corrientes poseía propiedades fisiológicas particulares, que no dependian en nada de sus condiciones físicas.

Hoy está probado que estas diversas propiedades fisiológicas se hallan bajo la dependencia esencial de condiciones puramente físicas, en que las corrientes inducidas de cualquiera clase que sean producen siempre los mismos efectos, cuando sus propiedades físicas, es decir, su intensidad, su tension y su duracion, son las mismas.

La tension de una corriente depende de la longitud y de la tenuidad del hilo por que atraviesa: la corriente inducida, por consiguiente, que atraviesa en la bobina un hilo más largo y más fino, tiene más tension que la *extra-corriente* que marcha por un hilo más corto y más grueso.

Asi quedan demostradas físicamente las diferencias de accion encontradas por Duchenne y que él atribuía á propiedades fisiológicas especiales. Se concibe así fácilmente que la corriente inducida teniendo mayor tension penetre más profundamente en el organismo.

El doctor Onimus, indica tambien las siguientes diferencias que existen entre ambas corrientes:

Hay, dice, entre la *extra-corriente* y la corriente inducida otras diferencias físicas independientemente de la tension.

Desde luego, la *extra-corriente* no se compone jamás sinó de una sola corriente inducida que marcha en el mismo sentido que la de la pila, miéntras la corriente inducida propiamente dicha, se compone de dos corrientes dirigidas alternativamente en sentido contrario.

Este hecho solo explica porque, en igualdad de tension, la corriente inducida obra más enérgicamente sobre la excitacion de los nervios sensibles de la piel.

En cuanto á la accion sobre los músculos y sobre ciertos órganos tales como los testículos, etc., la accion más exitante de la *extra-corriente* se explica por *una diferencia de cantidad*, elemento importante que no se ha tenido en cuenta. En efecto, como lo hemos observado en corrientes del mismo órden, pero diferentes bajo el punto de vista de la cantidad, la accion fisiológica, en ciertas circunstancias, varía segun la cantidad.

Así, tratándose de corrientes inducidas de la misma tension, pero de diferente cantidad, la energía de los efectos producidos estará en razon directa de esta última.

Ahora bien, se sabe que la *cantidad* tiene una accion muy manifiesta sobre el tejido muscular, los testículos, etc.

Las corrientes contínuas, por ejemplo, por débil que sea su accion química, son siempre muy superiores en *cantidad* á las corrientes inducidas : así, su accion sobre los músculos, la vejiga, etc., es muy enérgica. Hemos observado estos hechos un gran número de veces, pero el ejemplo más notable es suministrado por los casos de parálisis facial periférica.

En estos casos el nervio ha perdido su excitabilidad, los músculos solo pueden ser exitados obrando directamente sobre sus fibras ; en estas circunstancias, la tension tiene sobre la contractilidad una influencia mucho ménos considerable que la *cantidad.*

Así, con doce elementos de sulfato de cobre, pero que posean una pequeña superficie de zinc, se obtiene contracciones ménos pronunciadas que con ocho elementos, con tal que el zinc de éstos ofrezca una superficie más grande (la cantidad de electricidad suministrada por una pila, depende de la superficie de su lámina atacable). Reasumiendo diremos : que la tension obra más poderosamente sobre el sistema nervioso, en tanto que la cantidad tiene una accion más marcada sobre las contracciones *idio-musculares*, principalmente sobre las fibras musculares lisas.

La naturaleza de los hilos metálicos que forman las bobinas inducidas influye tambien sobre los efectos fisiológicos producidos, variando igual-

mente los efectos físicos segun la naturaleza del metal empleado en la construccion de dichos hilos. Se puede asegurar de un modo general, que cuando el hilo de la bobina inducida está formado de un metal mal conductor la contraccion muscular producida es más fuerte y la impresion sobre los nervios cutáneos ménos enérgica que cuando se emplean hilos buenos conductores, formados de cobre, por ejemplo.

La impresion producida por la corriente que se forma en hilos de plomo, hiere ménos los nérvios superficiales de la piel y se irrádia ménos léjos sobre éstos. Habría, pues, mucha ventaja en emplear, como lo aconseja el doctor Onimus, hilos de plomo, que con una longitud igual producen corrientes que penetran más profundamente en los tejidos y determinan impresiones ménos dolorosas sobre la piel.

CAPITULO III

Caracteres diferenciales entre las corrientes contínuas ó voltaicas y las corrientes intermitentes ó faradicas.

Creeríamos inútil seguir ocupándonos de los efectos físico-fisiológicos de las corrientes, habiendo ya tratado con alguna extension este punto en los capítulos anteriores; además, la aridez de la materia hace poco halagador este trabajo; pero á riesgo de aburrir á los que esto lean, creemos necesario insistir sobre la importancia que para el médico tiene el poder darse cuenta clara de la gran diferencia que existe entre ambas clases de corrientes: del conocimiento exacto de las propiedades peculiares á cada una de ellas, dependen sus diversas aplicaciones y, lo que es más importante, la eficacia del tratamiento: y tanto más creemos deber insistir, cuanto que hemos visto aconsejar indiferentemente una ú otra clase de corrientes, como si sus efectos fueran idénticos.

Y si como hemos visto, los efectos producidos por las corrientes intermitentes varían entre sí segun díversas circunstancias, ¿ cuán grandes no serán las diferencias entre ambas especies de corrientes ?

A semejanza del doctor Onimus, creemos que toda corriente debe ser considerada segun estas dos propiedades: primera, la tension; segunda, la cantidad, propiedades ambas que forman parte integrante de toda corriente eléctrica.

Ambos elementos, segun lo hemos dicho anteriormente, varían en las corrientes intermitentes, segun varias y diversas condiciones, tales como el grosor y la longitud del hilo de la bobina y tambien segun la naturaleza del metal que forma dicho hilo. Las aplicaciones fisiológicas y terapéuticas diferirán pues, evidentemente, segun la clase de corriente inducida que se emplee.

Un carácter diferencial importantísimo entre las corrientes contínuas y las corrientes intermitentes es el que, las primeras poseen poca tension y gran energía química, en tanto que las segundas por el contrario, tienen una gran fuerza de tension y relativamente poca actividad química.

Existen además otras diferencias de suma importancia bajo el punto de vista de la práctica médica.

Estas diferencias se hallan tan bien marcadas en la obra del doctor Onimus que creemos no

poder hacer nada mejor que copiar sus propias expresiones:

Dice el doctor Onimus: «Las principales diferencias dependen de la duracion, de la direccion, de la localizacion de las corrientes eléctricas y de su género de excitacion.

Duracion: – La corriente intermitente es siempre de cortísima duracion; el movimiento molecular que produce es siempre rápido y brusco: su duracion es 0^s. 0042 para la corriente de abertura y de 0^s. 0114 para la de clausura.

Para las corrientes contínuas es imposible con nuestros aparatos ordinarios obtener un tiempo tan corto. La duracion de la corriente contínua obra siempre por lo general durante un 20° de segundo.

Ahora bien, como la exitacion del músculo ó del nervio depende sobre todo de la rapidez de las variaciones en la intensidad de las corrientes, se sigue evidentemente, que la excitacion producida por las corrientes intermitentes es mucho más fuerte que la producida por las corrientes contínuas.

Pero por el contrario, en ciertos casos cuando los nérvios y los músculos han perdido una parte más ó ménos grande de su irritabilidad, no pueden ya ser excitados sinó por una accion un poco prolongada; en estos casos, repetimos, las corrientes contínuas tienen una influencia mucho más marcada que las corrientes inducidas; y es en efecto lo que se observa en ciertos casos de parálisis periféricas.

Direccion:—Se sabe que en toda bobina la corriente producida en el momento de entrada es en sentido inverso á la que tiene lugar en el momento de salida.

Hay, pues, á cada contacto del vibrador, es decir, á cada vez que se determina la produccion de una corriente intermitente, dos corrientes que tienen una direccion opuesta. La corriente inducida que tiene lugar en el momento de la abertura de la corriente, es en sentido inverso á la de la pila; la que tiene lugar en el momento de la cesacion de la corriente es en el mismo sentido que el de la pila.

Estas dos corrientes difieren aun por su intensidad: la de abertura es más enérgica, su fuerza es á la corriente de clausura como seis es á uno.

Cuando se emplea las corrientes contínuas se obra siempre con cor-

rientes de una misma direccion, y lo que es más importante, de una direccion determinada y definida: circulan del polo positivo al negativo.

Así pues, miéntras que las corrientes intermitentes determinan cada vez que se producen corrientes en sentido inverso, las corrientes contínuas no tienen durante todo el tiempo de su aplicacion sinó una sola y misma direccion.

Existe además conjuntamente con la circulacion de la corriente contínua, un verdadero transporte material; existe, sí, un circuito contínuo en la corriente de la pila con una direccion determinada y definida, teniendo la propiedad de arrastrar las partes materiales que forman dicho circuito.

Debemos insistir sobre este punto, pues el cuerpo humano es mal conductor, y esta accion de transporte es tanto más marcada, cuanto más resistencia ofrecen los cuerpos á las corrientes que los atraviesan.

Localizacion:—Las corrientes intermitentes penetran profundamente en los tejidos, gracias á su fuerte tension, pero, y este es un hecho que está un poco en oposicion con las leyes físicas, las corrientes contínuas, á pesar de su tension más débil, poseen una accion más extensa y más profunda. En resúmen, las corrientes intermitentes pueden ser localizadas fácilmente lo que no sucede con las corrientes contínuas.

Excitacion—La excitacion, es decir, la accion directa de la corriente sobre los nervios y sobre los músculos, está léjos de ser idéntica para ambas clases de corrientes, y esta diferencia persiste, aun cuando se trate de las intermitencias que se producen cuando se abre ó se cierra el circuito de las corrientes continuas.

La mayor parte de los médicos se figuran que la interrrupcion para las corrientes intermitentes, y la continuidad para las corrientes constantes, son las solas y únicas diferencias que existen en estas dos clases de corrientes.

Es un error; ya hemos visto que las corrientes inducidas tienen una duracion excesivamente pequeña; hemos visto tambien que la corriente inducida de abertura no se produce sinó durante $0^s.0042$ de segundo, miéntras que el choque de abertura ó de clausura de la corriente continua, dura un tiempo mucho mas largo. Ahora bien, sabemos que cuanto más corta es la duracion de una corriente, más fuerte es la excitacion que produce: este hecho que ya hemos mencionado se explica por esta ley de electro-fisiologia: la excitacion de un músculo ó de un nervio

depende ménos del valor absoluto de la tension de una corriente, que de la modificacion de este mismo valor de un momento á otro.

Es en esta propiedad donde hay que buscar la accion tan enérgica de las corrientes intermitentes, pues estas nacen y se extinguen con una gran rapidez; por consecuencia, cambian rápida y bruscamente el estado molecular del nervio ó del músculo.

Por el contrario, hay casos en los cuales una corriente de duracion muy corta no obrará ya sobre músculos cuya excitabilidad se encuentre disminuida y la cual no podrá ser despertada sinó por una excitacion de larga duracion; asi pues, en estos casos, miéntras que las corrientes intermitentes no pueden ya provocar contracciones, las corrientes continuas tienen una accion de las mas manifiestas. Veremos que en ciertas afecciones se debe atribuir á esta causa la diferencia de accion que existe entre ambas corrientes.

Por otra parte, con los aparatos ordinarios la excitacion determinada por las corrientes inducidas no es jamás simple, pues dicha excitacion está formada por la corriente de clausura y por la de abertura que se siguen tan rápidamente que casi siempre se confunden. En cuanto á la corriente del hilo inductor ó extra-corriente, la corriente de clausura en éste es tan débil que puede ser despreciada; no asi para la corriente inducida propiamente dicha; hay pues bajo este punto de vista una diferencia capital entre la extra-corriente y la corriente inducida verdadera. Esta doble excitacion tiene una gran influencia en la práctica, pues cuanto más aproximadas esten las dos corrientes, más viva y más dolorosa será la impresion producida sobre los nervios.

"Nosotros hemos podido constatar por medio de aparatos eléctricos especiales, en los cuales podía-

mos regular matemáticamente el número de las interrupciones, que hay una diferencia grandísima en la sensacion y en la excitacion muscular, segun el número de corrientes producidas en la unidad de tiempo.

Asi, una corriente inducida que es dolorosísima cuando tiene diez ó veinte interrupciones por segundo, se hace muy tolerable cuando el número de interrupciones desciende á una ó dos por segundo.

Con una interrupcion por segundo se pueden fácilmente soportar las corrientes más fuertes, y se comprende cúan ventajoso es este hecho cuando se quiere examinar el estado de la contractilidad muscular en personas muy irritables, y sobre todo en niños."

Si ahora entramos á considerar los diferentes efectos producidos por ambas corrientes durante el tiempo de su pasaje por el organismo, veremos que las diferencias son tales y tan marcadas, que no es posible confundirlas.

En efecto, las corrientes inducidas obran durante un tiempo inmensamente corto, y despues todo vuelve al reposo; producen en el momento de su pasaje una excitacion más ó ménos viva, y determinan como un choque molecular; en este caso la corriente intermitente obra únicamente como excitante mecánico, miéntras que las corrientes continuas penetran más lenta pero más profundamente en la intimidad de los tejidos: obran químicamen-

te ó por lo ménos favorecen las orientaciones moleculares y las combinaciones químicas.

La aplicacion de las corrientes continuas tiene por resultado no determinar excitacion real sinó en el momento de la clausura ó de la abertura del circuito, miéntras que durante todo el tiempo que la corriente es mantenida, el estado molecular de los nervios y de los músculos permanece en equilibrio; es durante este tiempo silencioso, cuando nada parece obrar, que la accion principal de la corriente continua se hace sentir en la intimidad de los tejidos; es durante ese momento que se producen los efectos electrolíticos, los fenómenos de transporte, y las influencias de orientacion, cosas todas que no se producen jamás por las corrientes intermitentes.

Otro punto sobre el cual insisten los electricistas al tratar de la diversidad de las corrientes, es lo que se llama corriente de polarizacion: se denomina así la corriente que se forma despues de la cesacion de la corriente primitiva y que se produce siempre en sentido contrario al de la corriente principal.

Se puede decir, en general, que cualquier cuerpo mal conductor y capaz de descomponerse electrolíticamente, es susceptible de dar lugar á la produccion de corrientes de *polarizacion* cada vez que sea atravesado por corrientes eléctricas.

El organismo humano llena esta condicion en

alto grado, pues á más de ser mal conductor, encierra sustancias que se descomponen fácilmente bajo la accion eléctrica, y puede dar lugar por consiguiente á corrientes de *polarizaciou* muy intensas.

Estas corrientes de *polarizacion* de que se han ocupado muy poco los autores que han escrito sobre electricidad, tienen en el sentir del Doctor Onimus, capital importancia en las investigaciones electro-fisiológicas; se comprende pues, facilmente, que se debe tomar en consideracion, cuando se actúa sobre los tejidos, no solo la corriente que se hace obrar directamente, sinó tambien la que se produce en la intimidad de los tejidos, inmediatamente que cesa la corriente exterior; en el instante en que se levantan los reóforos de un tejido orgánico, hay pues, no solo ruptura de una corriente sinó aun formacion de otra corriente en sentido contrario, que puede, segun los casos, ser más débil, igual, ó superior á la corriente primitiva.

Esto tiene una importancia práctica considerable: asi cuando se electrizan los gánglios cervicales ó la parte superior de la médula, se produce una vivísima impresion en el momento de la interrupcion de la corriente: asi, es preciso no retirar los reóforos bruscamente, so pena de ver sobrevenir síncopes y vértigos; y aquí está demostrada una vez más la gran importancia de los colectores que permiten aumentar ó disminuir la intensidad de las corrientes sin interrumpir el circuito.

ELECTROTERAPIA

Despues de las áridas consideraciones físico-químicas y fisiológicas que dejamos expuestas, empezaremos á tratar de las aplicaciones médicas de este maravilloso agente.

Multitud de enfermedades han sido tratadas y curadas, al decir de los especialistas, y descartando lo exagerado y lo maravilloso de ciertas narraciones, es preciso confesar que su aplicacion ha sido eficasísima en muchísimos casos. La electricidad en las hábiles manos de Duchenne (de Boulogne) de Onimus, de Vulpian, de Brown Sequard, de Heyne, de Kennedy, etc., ha hecho prodigios: sin duda que estos consumados prácticos, por sus estudios especiales, han sabido sacar todo el partido posible de este elemento nuevo; sin duda tambien que muchos de los fracasos que se mencionan son debidos á la inhabilidad é inesperiencia de los experimentadores, quienes han

atribuido sus resultados negativos á la ineficacia del agente cuando debian haberlo hecho á su incapacidad y mal manejo.

Si hasta el uso de una simple ducha necesita habilidad y competencia para ser aplicada debidamente, ¡cuánto más no se necesitará para manejar un agente de tan poderosa energía, y cuyos efectos fisiológicos y terapéuticos varian segun una multitud de circunstancias!

Las aplicaciones médico-quirúrgicas de la electricidad se multiplican diariamente; las revistas médicas modernas llenan sus páginas con los ingeniosos procedimientos que dia á dia se inventan para aplicar este agente al tratamiento de distintas enfermedades, y todo induce á creer que está destinado á ocupar legitimamente un puesto culminante en la terapéutica del porvenir.

En prueba de lo dicho mencionaremos de paso la importancia de la electricidad aplicada al diagnóstico de las enfermedades: entre los muchos instrumentos inventados para este objeto, mencionaremos el micrófono, instrumento que es para el oido, lo que el microscópio para la vista: revela y aumenta los más pequeños ruidos que se producen en el interior del organismo, dotando asi al oido del médico de una esquisita sensibilidad, y poniéndolo en condiciones de poder apreciar y valorar fenómenos que antes pasaban completamente desapercibidos. El porvenir de este ins-

trumento es grandioso; apenas introducido en la práctica, está siendo ya objeto de numerosas é importantes aplicaciones.

El miófono, destinado á estudiar el ruido producido por la contraccion muscular; segun la mayor ó menor intensidad del ruido producido por la contraccion, se aprecia la alteracion de la fibra muscular: los músculos paralizados suministran un ruido muy débil y amenudo nulo; la contraccion determina un ruido más intenso y de una tonalidad mas elevada que el ruido normal, cuando á la contractura no se une la atrofia.

Respecto á la importancia del diagnóstico eléctrico, en cierto órden de parálisis, no puede ser demostrada mas clara ni mas concisamente, que por las siguientes palabras de M. Jaccoud: " en las parálisis centrales cerebrales, la contractilidad eléctrica se encuentra conservada; en las parálisis espinales, la contractilidad está conservada, si el segmento de la médula que inerva los músculos paralizados, se encuentra simplemente sustraido á la influencia del encéfalo; la contractilidad disminuye y desaparece en los primeros dias (un septenario) si el segmento de médula sustraido á la influencia cerebral está desorganizado: en este caso, no es ya solamente la accion del cerebro lo que falta á los músculos; es tambien la accion propia de la médula la que se encuentra suprimida; en las parálisis periféricas la contractibilidad desaparece en

algunos dias (de cinco á siete). La razon de esta última proposicion es fácil de comprender: la alteracion de un nervio periférico produce los mismos efectos que produce la desorganizacion de un segmento de médula, puesto que el nervio, no siendo ya conductible, los músculos se encuentran privados de la influencia cerebral y espinal".

La cirujía tambien ha apelado á este ajente para luchar con las dificultades de la práctica, y el éxito ha respondido cumplidamente á las esperanza de los cirujanos.

Citaremos para comprobar esto, las múltiples aplicaciones del *gálvano-caúterio*. Recientemente el Dr. Thompson, en Inglaterra, ha hecho una feliz aplicacion de la electricidad al diagnóstico de los cálculos vesicales. Muchos de estos cuerpos, por su pequeñez, escapaban hasta ahora á las investigaciones más minuciosas, é inducian á los cirujanos más esperimentados, á innumerables errores de diagnóstico, cuando no los dejaban en la más desesperante duda.

El procedimiento del doctor Thompson consiste en la aplicacion de un micrófono especial, en la estremidad exterior de una sonda exploradora; ahora bien, el más pequeño choque con el cuerpo estraño, llega al oido del observador considerablemente aumentado por el micrófono, y le revela con seguridad la presencia del cálculo, por pequeño que sea.

Estas aplicaciones y otras muchas que omitimos bastan para demostrar todo el partido que la medicina puede sacar de este elemento, y al mismo tiempo llamar la atencion de los médicos, á fin de que le presten alguna consideracion y no desechen con indiferencia un medicamento que está dando tán magníficos resultados á los prácticos europeos.

Nosotros nos limitaremos á mencionar los felices resultados que pueden obtenerse por medio de la aplicacion de este agente á ciertas enfermedades de la infancia, tales como la parálisis del facial, y sobretodo, en la parálisis espinal infantil.

Parálisis del facial—Citaremos el siguiente caso práctico que hemos atendido en el Hospital de Niños de San Luis Gonzaga y que reasume la sintomatología, el diagnóstico, el pronóstico y el tratamiento de esta enfermedad.

Adela Fuscatti, hija de padres sanos, de diez años de edad, bien constituida y de temperamento sanguíneo marcado, se presentó á este establecimiento el diez de Noviembre del año próximo pasado. Daba los siguientes antecedentes : que una tarde al salir del Colegio Normal del cual era alumna, sintió una leve impresion en el costado izquierda de la cara, y al llegar á su casa su madre advirtió que los rasgos de la cara se le desviaban á la derecha, al mismo tiempo que ella

se apercibia que no le era posible cerrar el ojo izquierdo.

Estos datos, sobre todo el aspecto característico de la enferma, no nos hicieron titubear en el diagnóstico; era indudable que se trataba de una lesion del facial, una parálisis *a frigore.*

Examinando la enferma constatamos los síntomas siguientes: el que primero llamaba la atencion y cuya importancia semicológica es considerable, era la imposibilidad de cerrar el ojo izquierdo á consecuencia de la pérdida de contractilidad del orbicular de los párpados, miéntras que el elevador del párpado superior que no está inervado por el sétimo par, sinó por el tercero, continúa accionando y mantiene elevado el párpado superior; existia tambien una ligera irritacion de la conjuntiva, debida á que estando el ojo continuamente abierto, está expuesto á todas las influencias exteriores.

La enfermita no pudiendo parpadear, no haciéndose bien por consiguiente la distribucion de las lágrimas, éstas se aglomeraban, deslizándose por las mejillas, constituyendo la epífora frecuentísima en estos casos; á la produccion de este último síntoma contribuye en alto grado la parálisis del músculo de Horner, no haciéndose por consiguiente la regular aspiracion de las lágrimas por los puntos lagrimales.

Otro síntoma importantísimo y que tratamos de

provocar haciendo reir á la enferma, es la desviacion de la cara hácia el costado sano. Esta falta de antagonismo es debida á la parálisis de los filetes nerviosos que animan los músculos zigomáticos y risorius de Santorini del costado afecto.

Otro síntoma no ménos importante y presentado tambien por la enferma, era la pérdida de contractilidad de una de las mitades del orbicular de los labios, por lo cual se veía en la imposibilidad de silvar, escupir ó soplar.

La parálisis del occípito-frontal y del superciliar, impedian el fruncimiento de las cejas y su levantamiento, estando tersa y lisa esta parte de la piel, lo que ha permitido decir á "Romberg que la parálisis del facial es el mejor cosmético para las viejas."

Otro síntoma ménos notable era el aplastamiento de una de las alas de la nariz que no se dilataba cuando se obligaba á la enferma á inspirar el aire con fuerza.

La uniformidad de la expresion habia desaparecido, por lo tanto, y miéntras el costado sano se veía animado por el reflejo de distintas emociones, el otro permanecia impasible como una máscara é inapto para ejecutar los movimientos mímicos necesarios.

Examinando el interior de la boca notamos que no habia desviacion de la úvula ni depresion del velo del paladar del costado afecto, demostrándo-

nos esto que los nérvios petrosos no estaban interesados, y que por lo tanto, la alteracion del nérvio facial debia estar situada á partir de su salida del agujero estilo-mastoideo y no en su trayecto intra-craneano.

Pero una vez hecho el diagnóstico y localizada la afeccion, poco se habia adelantado; era preciso avanzar el pronóstico y afirmar el resultado del tratamiento á que iba á ser sometida.

Ahora bien, solo la electricidad podia ponernos en condiciones de arrivar á este resultado.

En efecto Erb, que ha estudiado especialmente el estado eléctrico del nérvio y de los músculos en la parálisis del facial, distingue cuidadosamente las tres variedades siguientes:

1° Una primera clase comprende los casos de parálisis facial reumática en la cual no hay modificacion de la excitabilidad eléctrica del nérvio ni de los músculos; la irritabilidad persiste tanto para la corriente faradica (corriente de induccion) como para la corriente galvánica (corriente contínua).

El pronóstico de esta forma es muy favorable y la curacion se obtiene al cabo de quince ó veinte dias de un tratamiento apropiado; esta variedad puede tambien curar expontáneamente.

2° La segunda variedad es aquella en la cual los nervios y los músculos han sufrido en su excitabilidad eléctrica, la alteracion que Erb denomina

reaccion de *degeneracion;* pocos dias despues (cinco ó seis) del principio de la afeccion el nervio sufre una disminucion rápida de la excitabilidad faradica y galvánica, que desaparece completamente hácia el décimo ó duodécimo dia.

El músculo pierde igualmente su excitabilidad faradyca pero no así su contractilidad galvánica.

Esta disminuye al principio, generalmente, al cabo de algunos dias (de siete á catorce); otras veces se exajera y se hace mucho más marcada que en el estado sano.

Esta segunda forma de parálisis es mucho más grave que la primera ; su duracion es más larga y la curacion puede exigir meses enteros y aún no efectuarse por completo.

3° Entre las dos variedades que acabamos de describir viene á colocarse una tercera en la cual no hay más que una pequeña disminucion de la excitabilidad faradica y galvánica del nervio, pero jamás pérdida completa, y sin embargo los músculos se comportan como en la forma grave.

El pronóstico es por lo general bueno, la curacion se hace esperar á veces uno ó dos meses.

Hasta aquí Erb. Sus conclusiones parece que deben ser sometidas á un control clínico. Pero lo que importa hacer notar es la diferencia de accion de las dos especies de corrientes sobre los músculos paralizados.

Una corriente galvánica muy débil que no de-

termina ningun efecto en el costado sano, puede dar nacimiento á contracciones muy manifiestas en el costado enfermo, y eso cuando la corriente faradica permanece absolutamente sin efecto.

Eurlenburg y Rosenthal han notado, en ciertos casos, que en el momento de la clausura de la corriente galvánicase producianno solo contracciones momentáneas en los músculos paralizados, sinó tambien un verdadero estado tetánico.

Cuanto ménos acentuada sea la diferencia entre las dos especies de corrientes, ménos favorable será el pronóstico. Por el uso del tratamiento, añade el doctor Hammond, se ve disminuir poco á poco la contractilidad galvánica, miéntras que la contractilidad faradica se recupera; de modo que miéntras una desciende, la otra sube, acabando ambas por volver al estado normal en el momento de la curacion.

No deja de suceder á veces que la vuelta de la contractilidad voluntaria precede á la de la contractilidad faradica.

Los casos en los cuales la excitabilidad se encuentra completamente perdida para las corrientes de induccion y para las corrientes contínuas, son naturalmente los más graves y los más difíciles de curar.

En las parálisis del facial consecutivas á supuraciones ó hemorrágias en el interior del aparato auditivo se constata la abolicion ó la disminucion

de la contractilidad electro-muscular, segun el grado y la antigüedad de la lesion. En las que son ocasionadas por afecciones cerebrales la excitabilidad eléctrica no sufre ninguna alteracion. En las parálisis faciales traumáticas, tales como fracturas del peñasco, etc., en las paralísis por compresion, tumores del cráneo, de la parótida, aplicacion del forceps en los recien nacidos, la exploracion eléctrica dá los mismos resultados que en las paralísis *a frigore.*

Tratamiento eléctrico—En los casos que no ofrezcan gravedad, se empezará por emplear las corrientes de induccion, ya obrando sobre el nervio, ó ya llevando la excitacion sobre cada uno de los músculos. Duchenne insiste en la necesidad de la faradisacion directa, y se funda en lo siguiente: Ya los músculos están parcial ó totalmente paralizados, ya la parálisis al principio uniforme se modifica durante el curso del tratamiento; es pues, necesario estimular más los músculos que más alteracion presenten y no tratarlos á todos por igual, so pena que se produzcan deformidades ó irregularidades chocantes en los rasgos de la fisonomia.

A fin de evitar las contracturas, se tendrá cuidado de excitar los músculos con intermitencias suficientemente alejadas y no pralongar las sesiones, ni repetirlas demasiado á menudo (una sesion de cinco á diez minutos todos los dias ó cada dos dias bastan).

Generalmente bastan las corrientes inducidas en los casos leves, pero en los casos de gravedad ó de mediana intensidad, deben preferirse las corrientes galvánicas, teniendo sin embargo la precaucion de que la corriente no sea muy intensa.

Si se emplean las corrientes inducidas se coloca el polo positivo sobre el agujero estilo-mastoideo y el otro se coloca sucesivamente sobre cada uno de los músculos paralizados; si despues de emplear durante algunas semanas las corrientes contínuas, se ve que los músculos obedecen á las corrientes faradicas, se debe continuar con estas últimas; el primer músculo que recobra su contractilidad es el orbicular de los párpados.

El doctor Rosenthal aconseja, cuando se hace uso de la electricidad galvánica, colocar el polo positivo en la mucosa de la mejilla y el negativo sobre los músculos paralizados, y esto por dos razones: primero, porque las corrientes penetran de este modo más fácilmente; segundo, porque se requiere un menor número de elementos para producir contracciones, lo que es importante por la vecindad del ojo.

Concluiremos citando los consejos dados por el doctor Onimus: aconseja emplear una corriente de quince á veinte elementos; deberá interrumpirse la corriente por momentos sobre cada uno de los músculos, á fin de evitar las contracciones. Las sesiones serán de quince á veinte minutos en los

casos no graves (tres sesiones por semana basta). El orbicular tiene una fácil tendencia á contracturarse, y acontece á veces que si la corriente aplicada sobre dicho músculo es muy intensa ó muy prolongada, el enfermo llega no solamente á poder cerrar el ojo sinó que le cuesta trabajo abrirlo.

Se tratará de evitar no ir más allá del objeto que se desea, á fin de que no quede en la cara del enfermo una falta de simetria, defecto que es á veces difícil de remediar.

Si nos hemos extendido tanto ápropósito del tratamiento eléctrico de la parálisis de facial, ha sido por la importancia pronóstica que de él se desprende, y segundo, porque del conocimiento detallado y minucioso de dicho tratamiento, depende en gran parte el éxito de la curacion.

Ahora bien, volviendo á nuestra caso práctico, diremos que el diagnóstico eléctrico nos hizo formular un pronóstico favorable: en efecto, débiles corrientes de induccion ocasionaron enérgicas contracciones, lo que nos demostró la posibilidad de la curacion en breves dias; en efecto, nuestra asercion se confirmó y quince dias despues la niña dejaba el establecimiento completamente curada.

Parálisis Espinal de la Infancia—Parálisis Infantil Orgánica—Parálisis Atrófica de la Infancia—Parálisis Esencial de la Infancia.

La frecuencia de esta enfermedad es bastante grande, pues nosotros, durante nuestra permanencia en el Hospital de San Luis, hemos tenido ocasion de examinar doce casos en el intérvalo de dos años.

De los doce casos seis resistieron completamente al tratamiento, por no haber sido tratados convenientemente y haber dejado los padres transcurrir largo tiempo sin someter los niños al tratamiento eléctrico estando ya los miembros atrofiados y los músculos en completa degeneracion grasosa.

Los otros cuatro experimentaron notable alivio, pero se interrumpió el tratamiento á los seis meses, por cambio de residencia de los padres.

Los otros dos restantes, uno de ellos paraplégico quedaron completamente curados recobrando los miembros su funcionamiento normal.

En estos dos casos, el tratamiento duró ocho meses en uno y año y medio en otro.

Diremos algo sobre la sintomatología de esta grave enfermedad, para ocuparnos en seguida de su tratamiento eléctrico, objeto principal de nuesro estudio.

Sintomatología—La parálisis espinal infantil puede presentarse en su principio con ó sin fiebre, acompañada ó no de convulsiones y dolores espinales.

La edad en que se presenta es variable, desde los doce dias despues del nacimiento hasta los diez años: más de la mitad de los casos se presentan durante los dos primeros años de la vida.

Los síntomas iniciales mencionados indican y hacen presumir que el sitio de la afeccion es la médula, como lo habia presentido con su admirable sagacidad clínica, Duchenne (de Blulogne); en efecto, se sabe hoy dia, gracias á los asombrosos trabajos de Cornill, Charcot, Vulpian y otros, que esta parálisis coincide con una atreofía de las células nerviosas de los cuernos anteriores de la médula.

Volviendo á la sintomatología, diremos que la parálisis es precoz y ataca desde el principio con más ó ménos extension é intensidad; á veces solo se le reconoce por casualidad notándose de repente que el niño no puede usar una de sus manos ni proyectar uno de sus piés.

Todos los miembros pueden ser atacados simultáneamente; otras veces la parálisis permacece limitada á las piernas, otras aunque más raramente se implanta en los miembros superiores, otras, por fin, en un brazo y una pierna, y aun acontece que la parálisis se se circunscribe á un solo músculo.

Los miembros paralizados se enfrian: la diferencia de temperatura es notable en relacion con la de los miembros sanos, y puede avaluarse por medio de un termómetro adecuado, ó, mejor aun, por medio de los discos de Becquerel segun lo aconseja Hammond.

A consecuencia de la atrofia de la degeneracion de los músculos, y tambien á causa de la relajacion de los ligamentos, los huesos que forman las articulaciones se separan; esta deformacion es sobre todo visible en la espalda, sucediendo á veces que la cabeza del húmero se aparta cuatro ó cinco centímetros de la cavidad glenoidea.

La parálisis espinal de la infancia es una de las causas más frecuentes y más poderosas de los *pies zambos*; el mecanismo de su produccion es el siguiente: acontece á veces que ciertos músculos de un miembro recobran su energia primitiva, miéntras que otros permanecen atrofiados; el equilibrio normal queda, pues, destruido y las deformaciones se presentan.

El miembro paralizado y atrofiado sufre un acortamiento debido á la atrofia de los huesos, á la suspension de su desarrollo.

En ningun tiempo (y esto tiene una inmensa importancia para el diagnóstico) del curso de la parálisis, se nota ninguna alteracion ni en la vejiga ni en su esfinter; el esfinter del ano tampoco sufre nada.

La nutricion de la piel se nota poco alterada, y se deduce esto de que rarísima vez se han encontrado escaras y ulceraciones atróficas.

Los músculos mas atacados por su órden de frecuencia son: primero, el tibial anterior, segundo, los peroneos, tercero el deltoides, cuarto las masas del sóleo y de los géminos.

Tratamiento eléctrico — La benéfica influencia de la electro-terapia brilla aquí en todo su esplendor; es imposible prescindir de este agente, si se quiere evitar á los niños atacados de este terrible mal, inevitables deformidades: su oportuna y constante aplicacion y su empleo inteligente logra resucitar, por decirlo así, miembros completamente muertos y condenados á una atrofia y á una degeneracion fatal.

La importancia pronóstica de este agente es tambien grande: si la contractilidad se encuentra perdida para las corrientes de induccion y para las corrientes contínuas, la curacion se hace imposible, pero si la contraccion, no efectuándose ya bajo la influencia de la corriente de induccion, se manifiesta aun bajo la de la corriente contínua, la esperanza puede renacer en el ánimo del médico, el cual debe proseguir pacientemente su aplicacion con la seguridad de obtener brillante resultado. La curacion es cuestion de tiempo.

La pérdida de la contractilidad faradica suele manifestarse con sorprendente rapidez; Duchenne

cita un caso en el cual la contractilidad habia desaparecido al quinto dia: por lo general, es del sétimo al décimo dia cuando comienza á manifestarse la desaparicion de la contractilidad por las corrientes inducidas, pero acontece tambien que esos mismos músculos responden aun á la excitacion producida por las corrientes contínuas.

Dada la funesta rapidez con que los músculos pierden su poder contractil y la invasion fatal de la degeneracion, es necesario someter á los niños al tratamiento eléctrico tan pronto como sea posible, es decir, inmediatamente que los fenómenos agudos hayan desaparecido, cuando el período inflamatorio haya cesado.

Sin embargo, se citan casos en los cuales, á pesar de haber transcurrido tres ó cuatro años, se pudo por medio de la electrizacion devolver á los miembros sus funciones perdidas. El doctor Onimus concede, con razon, gran importancia á las corrientes galvánicas y admite gran superioridad de estas sobre las corrientes de induccion, basándose en que las primeras pueden obrar sobre los elementos primitivamente atacados y que ejercen una influencia favorable sobre la circulacion y sobre el sistema nervioso central. La corriente galvánica posee aun, entre otras ventajas, la muy importante de no hacer sufrir, lo que hace su aplicacion más fácil y más cómoda en los niños; su empleo en los primeros tiempos de la enfermedad no presenta tampoco

los peligros que parecen resultar á veces del uso de las corrientes inducidas.

No produce tampoco, como éstas, una excitacion ficticia que conduce rápidamente á la extenuacion de los músculos enfermos.

Hé aquí como aconseja el doctor Hammond, de acuerdo con el doctor Onimus, la aplicacion de las corrientes galvánicas: electrizacion de la médula espinal durante siete ú ocho minutos con una corriente descendente de mediana intensidad y tratando de evitar las sensaciones dolorosas; el polo positivo se colocará sobre la columna vertebral y el polo negativo sobre el trayecto de los nervios que inervan á los músculos atrofiados; se termina la sesion paseando durante dos ó tres minutos los reóforos sobre los músculos enfermos y haciendo algunas interrupciones muy raras al principio del tratamiento y más frecuentes los siguientes dias.

Las sesiones de electrizacion deberán tener lugar cada dos dias. La duracion del tratamiento será naturalmente subordinada á la extension y gravedad de la enfermedad.

Es bueno saber que cada dos meses es conveniente interrumpir la electrizacion durante ocho ó quince dias, para continuar en seguida; algunas veces, es necesario continuar la electrizacion para uno ó dos músculos solamente: así, por ejemplo, acontece á menudo que el músculo tibial anterior persiste solo paralizado y atrofiado; es necesario

entónces continuar el tratamiento para él solo, y esto á veces durante mucho tiempo, pues solo así se logra triunfar de esa alteracion que determina la debilidad en la marcha y muy á menudo la claudicacion.

Vº. Bº.

MANUEL BLANCAS.

PROPOSICIONES ACCESORIAS

1°—Histologia del pulmon—

—

2°—Anatomia Descriptiva—¿Qué órganos constituyen la lengua.

—

3°—Anatomia Topográfica—Region axilar.

—

4°—Fisiologia— ¿Cuál es la forma ideal del pulmon?

—

5°—Patologia General—Signos suministrados por el aparato urinario.

—

6°—Materia Médica y Terapéutica—Paralelo entre la atropina y la eserina.

—

7°—Patologia Externa — Inflamacion y sus consecuencias.

—

8°—Nosografia Médica—¿La disenteria es una inflamacion simple ó de naturaleza específica?

—

9.—Clínica Médica—¿Tiene alguna influencia práctica la teoría microbiana, en la clínica médica?

—

10.—Medicina Legal—¿Son útiles los espertos en las cuestiones de medicina legal y de toxicología, ó cualquier médico puede actuar como esperto?

—

11.—Medicina Operatoria—Transfusion de la sangre, aparato Collins.

—

12.—Partos—Eclampsia.