

Procede ante todo que establezcamos una oportuna distincion, bajo un punto de vista puramente doctrinal, entre los centros psico-motores y los centros psico-sensoriales.

Respecto á los primeros, puede en realidad haber dudas, pues se trata de unos elementos corticales supeditados á una influencia puramente interna, cual es la *voluntad*. Pero, por lo que toca á los segundos, lo natural, lo lógico, y de consiguiente lo probable, es que están localizados en algunos puntos del cerebro. Basta un simple exámen de los fenómenos conocidos, para que nos sea dable adivinar — si se nos pasa esta palabra — los fenómenos que se ocultan á la investigacion fisiológica : si nuestro pié se apoya sobre el suelo, se origina una corriente nerviosa que va recorriendo los cilindro-ejes de los nervios, extendidos desde la planta del pié, hasta la médula espinal ; de la médula, y por medio de caminos trazados de antemano, la corriente ascendiendo siempre, llega al bulbo, á los pedúnculos cerebrales, á la corona radiante y á la capa cortical : si nuestros dedos tocan un objeto, la corriente por semejante contacto originada, llegará á la médula, á los pedúnculos, y á la corteza del cerebro: cuando miramos, cuando olemos, cuando oímos, cuando gustamos ; tambien por caminos bien distintos y en gran parte conocidos, pasan las corrientes hasta alcanzar los centros grises. Ahora bien : ¿no es más lógico suponer que cada sensacion tiene su centro, es decir, que cada cilindro eje termina en su respectiva region gris, que creer, por el contrario, que estos centros se difunden y que las corrientes sensitivas, distintas en su camino, y distintas tambien en su trayecto, van á desparramarse y á extenderse por toda la corteza cerebral ?

Y si esto se admite, como no puede menos de admitirse, ¿no es lógico creer que existen centros especiales, distintos, circunscritos, destinados á la *percepcion* de las

diferentes sensaciones? ¿ Que existen, en una palabra, verdaderos *centros perceptivos*, relacionados como hemos dicho más arriba, con las fibras centrípetas de los sentidos externos?

Estas consideraciones tan sencillas, bastan á nuestro entender, para rechazar la teoría de la diseminacion.

Pero, no solamente la *lógica*, sino los *hechos* experimentales, tienden á invalidar esta teoría.

Dejando para más adelante el estudio crítico de las localizaciones motrices, limitémonos á recordar, por ser muy pertinente á esta cuestion, que las lesiones del vértice del *Gyrus uncinatus* disminuyen ó destruyen la olfacion, que otro tanto sucede con el sentido del gusto; que la destruccion de la corteza de la extremidad del lóbulo temporal, ocasiona la sordera; que el centro perceptivo de la vista ha sido demostrado en varios animales y en el hombre; que la sensacion percibida desaparece por completo, cuando los centros psico-sensoriales son destruidos; que si su excitacion origina movimientos, éstos son muy semejantes á los reflejos determinados por un acto sensorial.

En una palabra, esta diseminacion de facultades, de actos, de potencias, de aptitudes, admitida sin reserva en la teoría de Flourens, parécenos, más que otra cosa, una verdadera confusion.

2.º *Crítica de la teoría de las localizaciones cerebrales.* — Nos hemos detenido bastante en la exposicion de esta teoría, por la considerable importancia que en la actualidad ha adquirido. Fisiólogos de todos los países van aportando cada dia nuevos datos, y lo que hace pocos años podía considerarse como un simple caudal de *hechos*, ha adquirido ya la magnitud de una *doctrina*. Por esto tambien, nos detendremos en su crítica: y como nosotros no escribimos una obra sistemática, sino un libro didáctico de imparcial criterio, examinaremos los experimentos

empleados y las deducciones aducidas, antes de manifestar nuestra opinion.

Aparece ante todo como un hecho indiscutible, que la excitacion eléctrica en ciertas regiones de la sustancia cortical, va seguida casi siempre de unos *mismos movimientos* en una *misma parte* del cuerpo del paciente. Este dato considerado en absoluto, presta indudablemente un grande apoyo á la teoría de las localizaciones corticales. Pero, disminuye en gran manera su importancia, si atendemos á que la corriente eléctrica es un excitante muy difícil de limitar, y que, más que posible, es probable, que á través de la sustancia gris, vaya la corriente á irritar las partes blancas. En este caso, como se comprende bien, estos centros grises existirían tan sólo en apariencia, y lo que en realidad habría, serían partes blancas cerebrales á cuya excitacion responderían siempre, determinados movimientos. En una palabra, no habría centros grises; no existiría la localizacion supuesta.

Acudiendo á datos puramente experimentales, veremos que si se destruye por medio del hiezo enrojecido un centro motor cortical, y se aplica la corriente eléctrica sobre la escara resultante, se producen movimientos enteramente iguales á los que antes se obtenían por la aplicacion de esta corriente.

En este caso, como se ve claramente, no es posible que haya funcionado un centro gris que *no existe*, y los movimientos producidos, se deberán á la excitacion de las fibras blancas, subyacentes á la capa de células destruidas.

Si por medio de un instrumento apropiado separamos de la corteza cerebral una porcion de la sustancia gris correspondiente á un centro conocido, observaremos que los músculos cuyo movimiento estaba relacionado con dicho centro, quedan inmediatamente paralizados. Pero esta parálisis, es puramente transitoria; á los pocos dias,

el movimiento reaparece. Ahora bien ; como esta curacion no puede suponer que la actividad del centro homólogo del hemisferio opuesto haya suplido la falta del centro que habia sido anteriormente anulado, toda vez que si su homólogo se extirpa, la parálisis producida tambien se cura; resulta, que sea cual fuere el mecanismo, los movimientos correspondientes á dos centros homólogos continúan presentándose cuando, despues de muchos dias, éstos centros ya no existen.

Cuando se separa del cerebro una porcion de la sustancia gris constitutiva de un centro psico-motor, y luego se la vuelve á colocar en el mismo sitio que antes ocupaba, la corriente eléctrica que antes de la extirpacion habia bastado para provocar movimientos, en este caso ya no basta : es indispensable que la corriente empleada, posea una mayor intensidad. Este fenómeno, al cual se ha concedido grande importancia por los partidarios de las localizaciones, significa, á nuestro entender, muy poca cosa: la parte extirpada, aun cuando despues de la extirpacion sea colocada en el punto en que antes se encontraba, ha cambiado en sus condiciones fisiológicas, en sus conexiones anatómicas y en su vitalidad específica, y nada tiene de extraño, por consiguiente, que su excitabilidad no sea ya la misma ; que no responda al excitante, como antes respondía.

La capa córtical, segun las doctrinas localizadoras es, en las regiones motrices, mucho más excitable que los elementos blancos subyacentes á ella : una misma corriente que en un centro motor provocaba una serie de movimientos, no los provoca ya, cuando, separado este centro, se la aplica directamente sobre los hacecillos blancos referidos. Vulpian se ha encargado de demostrar, segun hemos visto más arriba, que esta mayor excitabilidad de la sustancia gris tan sólo es aparente y que el fenómeno se debe simplemente á la hemorragia y á la conmoción

que disminuyen la excitabilidad de las fibras blancas infra-corticales.

Pero, el argumento capital que han aducido los *localizadores*, no es éste todavía : es más exclusivo, más absoluto, de una trascendencia más marcada. Suponen que, cuando se dirige una corriente eléctrica de bastante intensidad sobre las zonas excitables de la capa cortical, se producen ataques epilépticos, al paso que, si la misma corriente se hace obrar sobre las partes blancas referidas, *nunca* tienen lugar estos ataques; que si antes del ataque se extirpa una porción de la sustancia gris, no se presenta ninguna convulsion en los músculos regidos por el centro seccionado; que si durante un ataque de este género se extirpa una porción de la sustancia cortical, las convulsiones de los músculos de que esta sustancia es centro se suspenden inmediatamente. Estos datos, aportados por fisiólogos tan eminentes como Munk, Frank y Pitres, y Luciani, quedan invalidados por los recientes trabajos de Vulpian. Este autor, excitando los hacecillos blancos, no sólo ha originado constantemente un ataque epileptiforme violento y de larga duracion, sino que ha hecho esto con una corriente más debil de la que es indispensable para producir estas convulsiones, si la accion va dirigida sobre la sustancia gris (*Comptes rendus de la Académie des Sciences*, 1885).

En vista de estos datos negativos y de otros muchos que pudiéramos citar, no titubeamos en decir que hoy por hoy el fisiólogo no está autorizado para afirmar rotundamente que en la capa cortical de los hemisferios cerebrales existen centros destinados á fenómenos motores; que es probable que la sustancia blanca subyacente á la corteza gris esté dispuesta de manera que, formando hacecillos circunscritos vaya á relacionarse con movimientos localizados en determinados grupos musculares ó en determinadas regiones del cuerpo del animal; que sea la sus-

tancia gris, sea la blanca la destinada á la ejecucion de estos movimientos, es indudable que el estudio de las localizaciones ha prestado y presta todavía grandes servicios á la fisiología cerebral.

Fáltanos todavía, antes de dar este punto por concluido, exponer y concretar nuestra opinion. Dedúcese de lo que hasta ahora hemos expuesto : 1.º Que no aceptamos las ideas de Flourens, relativas á la diseminacion de facultades. 2.º Que creemos, cuando menos muy probable, la existencia de centros psico-sensibles en determinadas regiones del cerebro. 3.º Que sospechamos que los denominados centros psico-motores son más bien aparentes que reales. 4.º Que las fibras blancas subyacentes á la capa cortical son probablemente los elementos destinados á relacionarse con las partes periféricas.

Detengámonos un momento en este punto, para aclarar las dudas que pudieran ocurrir. Por lo que sabemos de las funciones de las fibras, y de las funciones de las células, podemos sospechar que, originada una corriente en un nervio sensitivo, va á parar como á última etapa de su camino centrípeto á un centro gris de la capa cortical ; una vez en este punto, obrará excitando los elementos celulares constitutivos de este centro, y esta actividad específica, determinada por tal excitacion, será apreciada por el alma, bajo el concepto de *percepcion sensorial*. Así, no hallamos inconveniente en admitir tantos centros como percepciones, ni en que se denominen éstos, *centros perceptivos*. Pero estos mismos elementos, no acaban aquí sus relaciones con las fibras cerebrales ; en la capa cortical, lo mismo que en un ganglio, existen conexiones celulares entre las fibras centrípetas y las fibras centrífugas, sólo que en el cerebro estas conexiones son más complicadas y más difíciles de seguir. El centro sensitivo está enlazado con células motrices, las cuales, aun cuando diseminadas en toda la capa cortical, y mezcladas con ellas y con las fibras conductoras — sin

que la mezcla signifique nunca confusion — conservan su carácter y su especificidad. Así, que es posible en el cerebro, lo mismo que en regiones inferiores, la producción de fenómenos reflejos ; es decir, que, dada una impresión, se siga fatalmente una impulsión motriz. Por esto muchas veces, sin darnos cuenta de ello, verificamos movimientos consecutivos á impresiones. Ahora, cuando el alma, una vez impresionada, *quiere* ejecutar cualquier movimiento, dirige su actividad voluntaria sobre las células motrices, el acto psicológico se convierte en fisiológico, y la célula, comunicando á la fibra centrífuga la conmoción que ha recibido, es causa de una corriente motriz, que al apagarse en un músculo, originará una contracción.

Dedúcese de lo expuesto : 1.º que estas células motrices pueden ser excitadas por una corriente sensitiva ; 2.º que pueden serlo igualmente por el excitante psicológico *voluntad* ; 3.º que no se encuentran formando centros especiales para determinados movimientos, sino que las fibras á ellas subyacentes, teniendo una determinada dirección, influyen constantemente en los mismos nervios, con quienes están en conexión anatómica y fisiológica á la vez.

Esta teoría tiene la ventaja de explicar todos los hechos hasta ahora incomprensibles ; de hermanar las deducciones opuestas ; de abarcar en un concepto sintético los dispersos resultados del análisis. Ella nos explica la *aparición* de centros circunscritos encontrados por Hitzig y Jerrier ; los brillantes resultados obtenidos por Vulpian al estimular las partes blancas ; la reaparición del movimiento en los miembros paralizados, después de la extirpación de un centro gris ; la aparición de los ataques epilépticos, tanto si se irritan los elementos grises, como si se excitan los elementos blancos. Nos evita, al combatir la teoría de las localizaciones psico-motoras, el argumento *ad terrorem* que por alguno se ha empleado ; es decir, el

de que sería preciso admitir tantas voluntades como centros ; el de que sería forzoso *que la voluntad se dividiera*. Y no nos hace fuerza este argumento, porque aun cuando consideráramos al alma como á una simple fuerza, ésta, sin dividirse, puede ejercer su influencia sobre varias partes á la vez. Un ejemplo bastará para aclarar estas ideas: todos los cuerpos situados en el radio de atraccion terrestre caen ó tienden á caer, porque son solicitados por la fuerza atractiva del centro del planeta; y no por esto decimos que la atraccion se ha dividido, ni que hay tantas atracciones como cuerpos atraídos. Asimismo el alma, por su activa voluntad, podría obrar sobre todos los centros corticales— si en realidad estos centros existieran — aun cuando éstos no constituyeran un todo continuo ; aun cuando estuvieran formando diferentes zonas circunscritas, sin que esta voluntad se tuviera jamás que dividir.

No nos espantan las consecuencias de los hechos cuando la existencia de éstos está realmente comprobada. Si algun dia llegara á demostrarse la realidad de los centros corticales, no por esto nuestras ideas se modificarían en un ápice. Sean centros grises los que presiden á la contraccion de ciertos músculos ; sean — como creemos — fibras blancas, las relacionadas con movimientos localizados en tal ó cual region, jamás de esta seguridad, siquiera fuera matemática, resultaría una objecion formal á las ideas que tenemos. Siempre para nosotros el cerebro será un simple *abstractum* material, indispensable á la actividad del alma; nunca supondremos que los fenómenos afectivos, intelectuales y morales, tienen un origen material, pues la existencia de diferentes centros cerebrales significa tan sólo que el alma se vale de ellos para poner en juego sus diferentes actividades. Pasa en las partes más recónditas de los hemisferios cerebrales lo que pasa en las partes periféricas de los sentidos externos ; el alma necesita de los ojos para ver, de los oidos para oir, de las fosas nasales

para oler, etc., lo mismo que del cerebro para recibir impresiones y para ejecutar voliciones.

§ 127.

Funciones del gran simpático. — Se designa con el nombre de gran simpático á dos cordones nerviosos, situados el uno á la derecha y el otro á la izquierda de la columna vertebral, que se extienden desde la primera vértebra cervical, á cuya altura se reúnen sus extremidades superiores en las partes profundas de la cara, hasta la última vértebra del sacro, en cuya inmediacion se juntan las extremidades inferiores, constituyendo un todo continuo de forma oval y prolongada. El gran simpático se abulta al nivel de cada vértebra, formando nudos ó ganglios, de los que nacen tres clases de filetes: los unos que se dirigen á las vísceras, los otros que ponen en relacion los diferentes ganglios entre sí, y los otros que comunican con los pares cerebrales ó raquídeos.

Ademas de los ganglios que forman esta *cadena* adosada á la columna vertebral, se encuentran otros muchos en varias partes del cuerpo; así tenemos el óptico, el ciliar, el maxilar inferior, el esfeno-palatino, etc., en la cabeza; otros muy pequeños en el corazón, situados en el espesor de las paredes de este órgano; otros en el intestino, contribuyendo á la formacion de dos redes nerviosas, de las cuales una es submucosa y la otra está situada entre las dos capas de la túnica muscular; finalmente, tambien se encuentran ganglios de este género en el estómago, en los pulmones, etc., etc. Todos estos ganglios están formados por gran cantidad de células uni ó bi-polares y por un número muy escaso de células multi-polares; entre estas células pasan las fibras del eje cerebro-espinal. Los plexos del simpático, situados en los órganos contenidos en el cuello, en el pecho y en el abdomen, resultan forma-

dos por fibras grises del sistema nervioso ganglionar y por fibras procedentes del eje cerebro-espinal.

De la disposicion sintética referida más arriba, se deducen las relaciones de los ganglios simpáticos, ya con los centros nerviosos, ya con los órganos viscerales. Las primeras son muy sencillas; cada ganglio recibe por su parte posterior raíces ó ramas aferentes, las cuales, desprendiéndose de los nervios craneales ó de los nervios medulares, van cada una á su respectivo ganglio. Estas raíces están formadas por fibras de dos órdenes; unas — las más numerosas — se dirigen desde el centro cerebro-medular al cordon del gran simpático; otras, nacidas en el ganglio, van desde éste, al referido centro cerebro-medular; cada raíz, de consiguiente, resulta formada por fibras centrífugas y por fibras centrípetas.

A pesar de esta comunicacion con el eje cerebro-espinal, los nervios simpáticos no se relacionan con los órganos de la voluntad, puesto que los movimientos que producen en las vísceras son completamente involuntarios, sin que sean tampoco muy íntimas sus conexiones con los centros de percepcion, porque es muy débil la sensibilidad que comunican á los tejidos en que se distribuyen.

Las relaciones de los ganglios con las vísceras, tampoco son difíciles de comprender. En efecto; los ganglios que han recibido los ramos antedichos, emiten á su vez ramos viscerales ó eferentes, destinados á la formacion de los plexos referidos; estos plexos se juntan á filetes nerviosos procedentes de los nervios encefalo-raquídeos, y entre ellos se encuentran varios abultamientos ganglionares, unos microscópicos y otros de tamaño bastante considerable. De estos plexos, á su vez, salen diferentes ramas terminales que, introduciéndose en el interior de los órganos, van á formar plexos nuevos, adquiriendo un considerable número de ganglios microscópicos.

Con estos datos se puede deducir desde luego que el

gran simpático no forma un sistema nervioso independiente, sino que es sólo una de las partes constitutivas del sistema nervioso general, con el que está en inmediatas relaciones y al que debe toda su influencia. El gran simpático sirve, en primer lugar, de agente conductor de las impresiones que reciben sus filetes en los órganos donde se distribuyen ; pero hay que tener en cuenta que, en la generalidad de los casos, la corriente centrípeta no pasa de los ganglios, y que en este punto se transforma en corriente centrífuga, produciendo movimientos reflejos en los músculos de fibra lisa, que son los que están bajo su dependencia.

Para conducir estas impresiones, se vale el gran simpático de las fibras centrípetas que hemos mencionado. La sensibilidad que por estas fibras adquieren las mucosas internas y sus dependencias, es sumamente obtusa, y á ella se deben los movimientos reflejos que se producen, cuando los estímulos fisiológicos accionan sobre dichas membranas. Si el estímulo es anormal ó muy intenso, las corrientes sensitivas, alcanzando la médula y el encéfalo, originan un dolor, que puede hacerse verdaderamente intolerable. Para conducir las corrientes motrices, causa directa de las contracciones musculares, se vale el gran simpático de fibras centrífugas que se distribuyen en los músculos de los órganos parenquimatosos, en la túnica muscular de los vasos, en los conductos excretores de las glándulas, en las paredes de los órganos huecos ; por tal inervacion, estos órganos se contraen, sin que el individuo tenga conciencia de esta contraccion y sin que su voluntad intervenga en lo más mínimo. Además de estas fibras sensitivas y motrices, posee el simpático otras fibras, de las cuales unas son tróficas y otras secretoras.

Aunque los nervios vaso-motores nazcan directamente de la médula espinal, el distribuirse en los tejidos asociados á los del gran simpático, explica la influencia que estos

últimos ejercen en el aumento y en la disminucion del diámetro de los vasos sanguíneos.

Segun los datos más generalmente admitidos, parten del simpático las fibras que indicamos á continuacion.

En la region cervical, fibras vaso-motoras, para la mitad correspondiente de la cabeza ; motoras, para el dilatador de la pupila ; secretoras, para las glándulas lagrimal y salivales ; aceleradoras, para los movimientos del corazon ; centrípetas, que excitan, por vía refleja, el sistema moderador de este órgano ; centrípetas, para la excitacion de los centros vaso-motores ; vaso-dilatadoras, para la lengua y la cara interna de las mejillas ; motoras, para el músculo liso de la órbita.

En la region torácica, fibras aceleradoras y moderadoras, para los movimientos del tubo intestinal ; secretoras para los riñones ; vaso-motoras, para los vasos del abdomen ; centrípetas, que moderan, por accion refleja, los movimientos del corazon ; glucósicas, cuya excitacion contribuye á que la orina adquiera un sabor azucarado ; inhibitorias para la secrecion renal ; motrices, para los elementos musculares lisos contenidos en las vías biliares : centrípetas, cuya excitacion determina una reduccion de calibre en las arterias.

En la region abdominal, fibras vaso-motoras para las extremidades inferiores, para los uréteres, la vejiga urinaria, el bazo, el útero, el intestino grueso, etc.

Para tener una idea de los procedimientos que han seguido los fisiólogos, á fin de averiguar las indicadas funciones del simpático, bastará que reseñemos brevemente algunos de los experimentos efectuados en las tres regiones que acabamos de citar.

Region cervical. — Las fibras vaso-motoras de la mitad correspondiente de la cabeza y de la cara, pertenecen á la variedad vaso-constrictora y proceden directamente de la médula espinal : se demuestra que pertenecen á la refe-

rida variedad, cortando, á imitacion de Claudio Bernard, el cordon simpático en el cuello, en cuyo caso se observa, que los vasos destinados á la irrigacion de dicha mitad craneo-facial se dilatan considerablemente originándose una hipersecrecion lagrimal, sudoral, etc. Si en estas circunstancias se excita la extremidad periférica del tronco dividido, los vasos dilatados se contraen, desaparece la hiperemia y con ella los fenómenos indicados, hasta que sobreviene una verdadera anemia y un enfriamiento muy notable. Se demuestra que las referidas fibras proceden directamente de la médula, porque si ésta se secciona en la region cervical, sobreviene la referida hiperemia, y al contrario, viene la anemia á reemplazarla, cuando se dirige á dicha médula una conveniente excitacion. Tampoco ofrece dificultad ninguna la demostracion de las fibras pupilo-dilatadoras en la porcion cervical del gran simpático, así como su origen directamente medular; basta cortar el gran simpático en el cuello, para que la pupila se contraiga; excitar la extremidad periférica del nervio seccionado para que esta pupila se dilate, é irritar el centro cilio-espinal de la médula, para obtener una dilatacion idéntica. Se comprueba la existencia de las fibras destinadas á las glándulas salivales, porque excitando el gran simpático se obtiene una anemia de la glándula, con secrecion escasa de saliva muy viscosa: estos dos caracteres de la saliva segregada indican que da á las glándulas salivales, fibras vaso-motrices y fibras secretoras. Se prueba que el simpático es un nervio acelerador del corazon, pues cuando se excita en el cuello los latidos cardiacos se aceleran.

Region torácica. — Influye el simpático en los órganos abdominales, porque se desprenden de esta region torácica los nervios grande y pequeño esplánico, los cuales dirigiéndose al abdomen, contribuyen á la formacion del plexo celiaco. Su excitacion va acompañada de una pará-

lisis de los movimientos intestinales y de un dolor sumamente intenso. Las fibras vaso-motoras de los vasos del abdomen, van con el grande esplánico.

Region abdominal. — Emite el simpático de esta region diferentes nervios que constituyen plexos, los cuales van á distribuirse en los órganos contenidos en el abdomen: excitando estos plexos, se obtienen movimientos en los uréteres, vejiga, útero, intestinos, etc., al paso que la extirpacion ocasiona una hiperemia paralítica en estas vísceras, acompañada de grandes trastornos en la nutricion.

Hemos dicho más arriba que el gran simpático no forma un sistema nervioso independiente, y como son muchos los fisiólogos que le han supuesto una verdadera autonomía, y muchos los experimentos en que se han fundado para admitir este concepto, conviene nos detengamos un instante, en el estudio de tan interesante cuestion.

En apoyo de la independencia del simpático, se han citado, entre otros, los siguientes experimentos. Si aislamos completamente el intestino dejándole sin conexion ninguna con el eje cerebro-espinal, los movimientos peristálticos continúan manifestándose, lo cual parece suponer que el reflejo se verifica únicamente á traves de las fibras y de las células simpáticas contenidas en las paredes del tubo intestinal : si aislamos el ganglio submaxilar de manera que no conserve relacion ninguna con otro centro nervioso, y excitamos los nervios — centrípetos — que á él se dirigen, observaremos una secrecion abundantísima en la glándula submaxilar, lo cual demuestra que las corrientes centrípeta y centrífuga, así como la indicada reflexion, han ocurrido únicamente en el terreno circunscrito de este ganglio : si aislamos el corazón, sus latidos continúan por algun tiempo, lo cual parece indicar que el fenómeno reflejo pasa únicamente á traves de las células

ganglionares, situadas en el espesor de las paredes del músculo cardíaco.

Ahora bien ; estos hechos, verdaderamente indudables ; indican que el gran simpático constituye un sistema aparte, independiente del sistema cerebro-espinal ? Si atendemos á las conexiones anatómicas entre el simpático y el sistema cerebro-medular, vendremos á deducir que un gran número de inervaciones, que á primera vista pueden parecer exclusivamente simpáticas, tienen lugar en los centros encefalo-raquídeos, pues si se cortan los ramos comunicantes, dichas inervaciones desaparecen por completo.

Y, respecto á las que acabamos de indicar, si bien podemos admitir que tienen sus respectivos centros en los ganglios del simpático, no es menos cierto que reciben una manifiesta influencia — moderadora ó aceleradora — de las fibras de los centros cerebro-medulares.

§ 128.

Del sueño. — Las funciones del sistema nervioso de relacion están sujetas á períodos de actividad y de reposo, y de aquí el que se sucedan alternativamente el *sueño* y la *vigilia*.

La necesidad de dormir se manifiesta por un entorpecimiento general en los movimientos voluntarios y en la percepcion de las impresiones : el cuerpo se sostiene en pié con dificultad, los brazos se caen como abandonados á la accion de la gravedad, los párpados se cierran, la cabeza se inclina hácia adelante y las ideas se van ofuscando poco á poco hasta que al fin los músculos voluntarios cesan en su accion, y el sentimiento de la existencia desaparece por completo.

El sueño no es siempre igualmente profundo : hay ca-

sos en que los estímulos más fuertes no causan impresion alguna, y otros en que se percibe el más ligero ruido. Por regla general, el sueño es tanto más completo cuanto más se ha prolongado el período de vigilia y cuanto más activo ha sido el trabajo corporal. Los niños suelen dormir más profundamente que los viejos : hay tambien personas extraordinariamente excitables que se despiertan con la mayor facilidad.

Aunque el sueño sea tan profundo que todas las funciones de relacion estén interrumpidas, los centros de accion refleja continúan en actividad ; así es, que la circulacion, la respiracion, la nutricion, y en general todas las funciones de la vida vegetativa, siguen su marcha regular, si bien con una actividad menor de la que ofrecen en estado de vigilia : efectúanse diferentes movimientos á consecuencia de impresiones exteriores que, aunque no se sienten, dan lugar á actos reflejos, análogos á los que se producen por igual causa en los animales decapitados.

Hay ocasiones en que mientras la mayor parte de las facultades de la inteligencia están dormidas, otras velan al parecer, siendo causa de los *ensueños*. Cuando soñamos, el recuerdo de sensaciones pasadas lo atribuimos á la existencia real y positiva de objetos presentes, y partiendo de esta idea equivocada, los juicios y deducciones que formamos nos crean una existencia ficticia que sólo se disipa al despertar. Los ensueños, resultado generalmente de una sensacion que sirve de alimento á las operaciones sucesivas del espíritu, dan lugar, en unos casos, á alucinaciones, como cuando sentimos dolores ó impresiones diferentes, sin causa real que las haya provocado ; en otros, ocasionan ilusiones de movimientos voluntarios, que sin embargo, no se ejecutan, como cuando se nos figura que corremos ó volamos ; en otros, los juicios se suceden con inflexible lógica y con una perfeccion admirable, como si la ausencia completa de las impresiones exteriores permiti-

tiera un trabajo más perfecto á las facultades reflexivas que permanecen en actividad ; y en otros, en fin, la alucinacion es tan completa y de tal modo se confunde con la existencia real, que sorprendida, por decirlo así, la voluntad, se pone al servicio de esas concepciones imaginarias y se ejecutan movimientos voluntarios, constituyendo un estado de verdadero sonambulismo.

En esta situacion, indefinible por el gran número de variedades que presenta, segun sean los órganos que trabajan y los que están dormidos, el sonámbulo se levanta, escribe, anda, etc. ; pero como los sentidos están generalmente en reposo ; como de ordinario no ve ni oye, por más que en algunos casos suceda lo contrario, no puede evitar siempre los peligros, y más de una vez ha sido víctima de funestísimos errores.

Los ensueños tienen un doble origen : por un lado, y á medida que la intensidad del sueño disminuye, van llegando al cerebro, por los sentidos externos, diferentes excitaciones *exteriores*, que provocan actividades cerebrales; por otro lado — y esta parece ser la causa principal — llegan á dicho cerebro excitaciones *internas*, que determinan el ensueño. En este estado, como hay partes del cerebro que funcionan al paso que otras dejan de funcionar ; no estando influidas las unas por las otras como en el estado de vigilia, falta enlace, union, coherencia, y de ahí la incoordinacion de las ideas que generalmente se observa en los ensueños. Fúndase principalmente esta teoría, en que un desequilibrio semejante, debido á inactividad cerebral, se manifiesta asimismo en otras partes del cuerpo cuando el individuo está durmiendo : así tenemos, que las regiones del cerebro que en estado de vigilia, y mediante la actividad del centro cilio-espinal, excitan al músculo dilatador de la pupila, en el ensueño no influyen ya ; en este caso, preponderando la accion del músculo antagonista — esfínter pupilar — la pupila se contrae ; en cam-

bio, en el momento en que el individuo despierta, obrando aquellas regiones hasta entonces inactivas, determinan la dilatacion de la pupila.

Nada se sabe de positivo con respecto á la causa próxima del sueño. Se ha supuesto que dependía de una congestion cerebral pasajera, por la analogía de lo que sucede en los casos de compresiones cerebrales ; pero hay demasiada diferencia entre el sueño patológico y el normal para que pueda atribuirse á las mismas causas.

Otros, al contrario, han sospechado que dependía de una anemia, y hoy, despues de los trabajos de Mosso, Franck, etc., la mayor parte de los fisiólogos se inclinan á esta opinion. Preyes, fundándose en la teoría de la fatiga muscular, admite por analogía que el sueño se debe á la accion ejercida por el ácido láctico y por los demas elementos de la desasimilacion nerviosa. Sommer cree que el sueño, se debe á una falta relativa de oxígeno.

Segun Pflüger, el sueño es debido á una verdadera *fatiga* experimentada por el cerebro, en virtud de la cual la excitabilidad de este órgano resulta disminuida, y consiguientemente, las excitaciones llegadas del exterior no provocan ya la actividad de dicho centro. Esta idea encontraría su apoyo en varios hechos : hay enfermos que presentan una anestesia, no sólo de la piel, sino de los demas órganos de los sentidos externos, y precisamente se observa en ellos *un estado continuo de somnolencia* ; y si bien pudiera sospecharse que el cerebro de estos sujetos presenta una inercia semejante á la de los referidos órganos, tratándose de consiguiente de una pasividad general, basta recordar que en el momento en que despiertan, todas sus facultades intelectuales se manifiestan completamente despejadas; para deducir que en estos enfermos, la falta de excitaciones que normalmente se dirigen al cerebro, hace las veces de la fatiga que en el estado fisiológico disminuye la excitabilidad del referido centro : en una palabra,

si bien por diferentes mecanismos, en ambos casos hay falta de excitaciones exteriores, y en ambos esta falta, es, al parecer, la causa próxima del sueño.

Dedúcese de lo expuesto que toda disminucion en la intensidad de las excitaciones exteriores será condicion abonada para disponer al sueño; así obran, por ejemplo, el descanso del aparato visual, oscuridad; del auditivo, silencio; del olfatorio, del gustativo, del táctil, del muscular, quietud; y, en una palabra, de todos aquellos órganos ó aparatos que en estado de vigilia dirigen estímulos al cerebro, dando origen á sensaciones externas ó internas. Al contrario, si cuando el individuo está durmiendo estos aparatos vienen á ser excitados, el sueño desaparece inmediatamente; así obran un ruido fuerte, un olor intenso, una luz muy viva, un contacto, una sacudida, un dolor, etc., etc.

La profundidad del sueño se mide, segun Kohlschütter, por la intensidad del excitante exterior indispensable para despertar al individuo: este fisiólogo, echando mano del método gráfico, ha trazado la *curva de las intensidades del sueño* desde el momento que éste empieza hasta que el individuo despierta. Por esta curva se ve que la intensidad del sueño llega á su máximo durante la primera hora—en la cual no hay ensueños— luego decrece con gran rapidez y despues de una manera lenta y paulatina, hasta el momento en que el sujeto despierta.

Segun hemos manifestado más arriba, las funciones de la vida vegetativa se verifican durante el sueño con menor actividad. En efecto, el consumo de oxígeno disminuye en la proporcion de $\frac{1}{4}$, segun Scharling; la eliminacion de ácido carbónico es consiguientemente menor; el pulso se hace más lento, la respiracion más rara, las secreciones son más escasas. En una palabra, hay un descanso relativo en todas las funciones de la vida vegetativa.

La quietud, el silencio, la oscuridad favorecen el sueño;

las bebidas alcohólicas, los narcóticos, el cloroformo y otros anestésicos, producen un estado orgánico que tiene con el sueño natural bastante analogía. En el mismo caso se encuentra el magnetismo animal, y llámase *sueño magnético* al que por su influencia se provoca.

El sueño magnético se atribuye á la existencia de un fluido especial que el magnetizador comunica al magnetizado, y se diferencia del sueño natural no sólo en la causa que lo produce, sino en que se prolonga tanto como se quiere, á voluntad del magnetizador. No negamos la posibilidad de que este sueño se produzca; posible es tambien que en algunos casos la persona así dormida presente fenómenos análogos á los del sonambulismo regular; pero en cuanto á lo que se llama *sonambulismo lúcido*, ó, lo que es igual, en cuanto á la posibilidad de que los sonámbulos se trasladen con la imaginacion á centenares de leguas y presencien y refieran lo que allí pasa ó lo que ha pasado anteriormente; que no sólo conozcan los acontecimientos pasados, sino que adivinen los venideros; que lean con la punta de los dedos y á traves de los cuerpos opacos; que huelan con la boca del estómago; que adquieran conocimientos profundos en ciencias que les eran antes completamente desconocidas, etc., lo único que puede decirse es, que si hay magnetizadores que de buena fe sostienen la existencia real y positiva de estos fenómenos, es porque ellos mismos son víctimas inocentes de su excesiva credulidad.

Por eso, en la actualidad, el magnetismo animal ó *mesmerismo* constituye una doctrina ya caduca, y hasta los raros continuadores de Mesmer han modificado la teoría, y ni siquiera siguen estrictamente las prácticas que para producirlo se juzgaban necesarias.

No obstante, á la mayor parte de los problemas planteados por Mesmer y sus secuaces se ha procurado darles hoy dia una solucion científica. Es cierto que no se cree

en un agente especial esparcido por todas partes y sujeto á leyes físicas, que influyendo en todos los seres del universo, tanto inertes como vivos, sería susceptible de acumularse en el cuerpo de un individuo y transmitirse de uno á otro sér; es cierto que nadie ha demostrado ni la existencia de este flúido ni de consiguiente su semejanza con el flúido magnético conocido en Física; es cierto que el magnetismo, tal como Mesmer lo ideó, es puro empirismo y nada más. Pero tambien es indudable que hoy por hoy, los admirables trabajos de autores tan eminentes como Richet, Charcot, Heindenbain, Weinlold, y otros muchos que fuera largo enumerar, han puesto sobre el tapete, si bien bajo otro nombre, la referida doctrina del magnetismo animal, y que por lo mismo debemos examinar con prudente prevencion.

Expondremos, pues, la nueva doctrina, pero dejando á los autores que acabamos de citar la responsabilidad de los hechos en que la fundan, ya que nosotros no hemos tenido ocasion de comprobarlos, y de las consecuencias que de ellos se deducen, consecuencias que por el momento no nos atrevemos ni á admitir ni á rechazar.

Descartando los absurdos de este magnetismo, nos quedan todavía un gran número de hechos que al fisiólogo no le es dable despreciar. La reunion de estos hechos viene á formar un conjunto, casi diríamos, una doctrina del *magnetismo moderno*, conocido en Fisiología con el nombre de *hipnotismo*.

En efecto, el hipnotismo — de ὑπνος sueño — no es otra cosa que un sonambulismo artificial acompañado de hiperestesia ó de anestesia. Este sueño puede ser provocado no sólo en el hombre sino tambien en los animales: la manera de proceder en uno y en otro caso, es como sigue:

Segun se asegura, si se coloca un objeto brillante delante de los ojos del paciente á una distancia de 0,15 me-

tros, y se le obliga á tener la cabeza en la direccion referida, ó á que mire fijamente el mencionado objeto, al cabo de algun tiempo—que oscila entre 1 y 20 minutos—aparece el referido sonambulismo.

Tambien puede provocarse este sueño en las personas muy predisuestas, mediante una excitacion prolongada y de muy pequeña intensidad del órgano del oido ; asimismo por las *pasas magnéticas*, por la voz del magnetizador y por otros muchos medios que sería largo reseñar. Este sueño se presenta de diferentes maneras en los distintos individuos, pero los fenómenos que más generalmente se observan, se refieren á la *motilidad*, á la *sensibilidad* y á la *inteligencia* : los primeros están caracterizados por la *catalepsia* ; los segundos por la *anestesia* y diferentes *hiperestesias* ; los terceros por una *ideacion* más ó menos parecida á la que se presenta en los ensueños, acompañada de una *locuacidad* muchas veces considerable.

Examinemos rápidamente los referidos cambios, manifestando lo que acerca de cada uno de ellos se dice.

1.º *Catalepsia*. — Esta palabra derivada de la griega *κατάληψις* que á su vez procede de *καταλαμβάνειν* sorprender — significa un estado patológico caracterizado por una rigidez especial de los músculos voluntarios y por la aptitud que adquieren los miembros y el tronco, de conservar las posiciones en que se encontraban en el momento del ataque, ó aquellas en que se les coloca durante el mismo, acompañado todo de la supresion completa de la voluntad. En virtud de estos caracteres, el sujeto permanece en la más completa inmovilidad en el momento en que empieza el ataque cataléptico, y sus miembros, la conservan por un tiempo indefinido. En tal estado, si bien la sensibilidad general queda abolida, los sentidos externos pueden conservar su integridad, así como puede permanecer íntegra, hasta cierto punto, la misma inteligencia.

2.º *Anestesia é hiperestesias*. — La anestesia — derivada

de α privativa equivalente á sin, y de $\alpha\iota\sigma\theta\eta\sigma\iota\varsigma$ sensibilidad — es la anulacion de las facultades sensitivas. Considerada bajo un punto de vista general, se la divide en central y periférica : aquélla, supone que el alma se halla en la imposibilidad de percibir las diversas impresiones exteriores ; ésta, acompaña á distintos estados. patológicos de la piel, de las mucosas ó de las extremidades periféricas de los nervios sensitivos. La primera es la que se observa en el hipnotismo y llama poderosamente la atencion la variedad de la misma conocida con el nombre de analgesia — de $\alpha\nu$ privativa y $\alpha\lambda\gamma\omicron\varsigma$ dolor — en la cual quedan completamente abolidas las sensaciones dolorosas que en el estado fisiológico determinan las excitaciones de las mucosas ó de la piel. En virtud de esta analgesia, se puede incindir la piel del hipnotizado sin que experimente el más mínimo dolor, verificar punturas, practicar operaciones, en una palabra, obrar sobre él como se obra sobre el enfermo que está sujeto á la accion del cloroformo.

La hiperestesia — de $\delta\pi\acute{\epsilon}\rho$ excesivo, y $\alpha\iota\sigma\theta\eta\sigma\iota\varsigma$ sentimiento — ó sensibilidad exagerada, da lugar á que el hipnotizado perciba las impresiones que le llegan, por débiles que sean, y aun siendo tan pequeñas, que verdaderamente sorprende al observador. La mayor parte de los agentes exteriores, cuya normal intensidad es poca, pasándose, por esta causa, completamente desapercibidos, son al contrario percibidos perfectamente por el sujeto hipnotizado ; la finura que éste adquiere en sus sentidos, raya en lo extraordinario y confina con lo maravilloso. De ahí todas las novelas que desde Mesmer se han forjado en el asunto fisiológico que en estos momentos nos ocupa.

3.º *Ideacion y locuacidad especiales.*—Acontece en el hipnotismo como en los ensueños, que cualquier impresion anteriormente recibida por el sujeto, puede ser el punto

de partida de una serie más ó menos coordinada y lógica de ideas ; ideas, que manifestadas con una locuacidad especial, pueden muchas veces hacer suponer — tratándose de temas más ó menos probables — una verdadera *adivination*. La credulidad del vulgo no necesita nada más ; y una serie de fenómenos perfectamente explicables por las leyes de la ciencia, se convierte en base *sólida* para una doctrina hipotética, que saliéndose de la severidad científica, entra de lleno en las regiones del misterio.

No es necesario que en el sonambulismo artificial se presenten todos los caracteres referidos ; faltan algunos en diversas ocasiones y especialmente la catalepsia, tan característica en los animales — gallinas, comadreja, ranas, langostas, cangrejos, etc., — ofrece en el hombre con frecuencia suma, modificaciones en alto grado interesantes.

La práctica del hipnotismo es muy remota. Los *adormecedores* del antiguo Egipto, por medio de un plato blanco, en cuyo fondo se veían dos triángulos cruzados y cubiertos con una capa de aceite, para hacerlo más brillante, determinaban fácilmente el sueño, recomendando á los pacientes que fijasen en él la mirada por espacio de algún tiempo ; los fakires de la India se hipnotizaban fácilmente fijando la vista por un rato en la *extremidad de su nariz* ; los monjes del monte Athos se hacían catalépticos mirándose el *ombiligo*, los hechiceros de la Edad Media por procedimientos distintos, pero todos reducidos á concentrar la atención sobre un solo objeto, obtenían el éxtasis, el arrobamiento, la ilusión, la abstracción, el delirio.....

En este terreno fantástico se encontraba el hipnotismo cuando en 1841, el Dr. James Braïd, de Manchester, manifestó que mirando un objeto brillante, situado á cierta distancia de la nariz por espacio de veinte á treinta minutos, un individuo podía quedar dormido é insensible ; y

que esta insensibilidad era tan completa, que podía practicársele una operacion quirúrgica sin que sintiera el más insignificante dolor. Más tarde, Azam, de Burdeos, repitiendo los experimentos de Braïd, pretendió valerse del hipnotismo en lugar del cloroformo para la práctica de las operaciones quirúrgicas. Y hoy, gracias á los trabajos de los autores indicados más arriba, el magnetismo animal bajo la forma de hipnotismo, ha entrado en un terreno algo más científico que el seguido anteriormente.

En realidad, una vez aceptada la existencia del hipnotismo, y la posibilidad de probocar por los procedimientos indicados la anestesia, la hiperestesia y la ideacion hipnóticas, no sería difícil darse cuenta de los fenómenos sobrevenidos en el sujeto hipnotizado. Por la hiperestesia referida, el sonámbulo percibe el *movimiento del aire* producido por una persona que camina, ó que se agita ó gesticula á gran distancia; el *calor* de la mano del hipnotizador, aun cuando se halle á distancia de 0,50 á 0,60 metros; *oye* una conversacion sostenida en otro piso, el tic tac de un reloj lejano; percibe el roce más insignificante y el *olor* inapreciable para los demas; en una palabra, llega su sensibilidad hasta un grado inverosimil.

Se dice tambien que desde el momento en que un sujeto está hipnotizado, ya no puede abrir los párpados que el hipnotizador le cerró; más tarde, todos los músculos se presentan contracturados y hasta se observa un verdadero calambre de la acomodación; no sólo el hipnotizado puede ejecutar cualquier movimiento — y en esto se distingue especialmente del cataléptico— sino que puede realmente verificar esfuerzos musculares muy superiores á los que ejecuta en su estado de vigilia. El poder reflejo está aumentado en grado sumo; la inteligencia en parte disminuida; la voluntad abolida por completo. Bástale al magnetizador pasar la mano por encima de un músculo del paciente, para que la contractura de este músculo se

exagere, hasta alcanzar un grado máximo. Para despertar al sujeto hipnotizado, bastará practicar en sus párpados una ligera fricción, dirigirlos un soplo, etc.

¿Puede el magnetizador provocar alucinaciones en el magnetizado? Sin salir del terreno puramente científico en que nos hemos colocado, vamos á tocar ligeramente esta cuestion, de sí muy resbaladiza y delicada.

El individuo hipnotizado presenta, segun se asegura, una pasividad absoluta : inmóvil, porque le falta voluntad ; insensible, porque sus facultades sensitivas no funcionan ; indiferente á todo, porque su inteligencia se halla bastante amortiguada, se encuentra hasta cierto punto á merced del magnetizador. Si en tal estado su atencion se dirige hácia un órden de ideas, tal ó cual, relativa á una sola facultad, ésta se exagera y adquiere una potencia considerable. Esto es lo que segun el tecnicismo de Braïd se denomina *sugestion*, la cual, determinada por voluntad del experimentador, se convierte en un impulso tanto más difícil de resistir, cuanto que el hipnotizado carece de voluntad. Si en tales circunstancias se presenta al sonámbulo un vaso lleno de agua diciéndole que está lleno de cerveza, al beber dicha agua encontrará en ella el gusto de cerveza ; si se le dice que el agua está helada, sentirá la impresion de frio que producen los helados ; si se le asegura que contiene amoniaco líquido, percibirá en su olfato la intensa sensacion que el amoniaco produce ; si se le enseña un objeto amarillo diciéndole que es rojo, le verá realmente rojo..., y á este tenor podríamos repetir los ejemplos que se citan en número infinito.

Recientemente — en 1883 — el Dr. Hack Tuke ha estudiado las condiciones en que se encuentran las facultades mentales, durante el sueño magnético del sujeto hipnotizado. (*Hack Tuke—On the mental condition in hypostism*).

Segun este autor, la *conciencia* puede persistir, ó ser reemplazada por una inconsciencia absoluta ; la *voluntad*,

constantemente es abolida ; la *memoria*, frecuentemente exaltada ; la *sensibilidad general* puede sufrir una depression ó una completa abolicion ; y los *sentidos especiales* tambien pueden estar deprimidos ó exaltados. Ahora bien ; si esto fué cierto, faltando la conciencia y la voluntad, muchas veces, el único fenómeno positivo que puede observarse en el hipnotizado, consiste en una imitacion automática de las palabras pronunciadas ó de las acciones ejecutadas, por la persona que está en relacion con él. La falta de voluntad tambien explica, segun se supone, el fenómeno de la sugestion que hemos mencionado más arriba, pues los reflejos que se verifican en los centros corticales, sin estar influidos por otras actividades que les sirvan de contrapeso, obedecen únicamente á las excitaciones procedentes del exterior, y tienen expedito el libre curso. El hecho de persistir la conciencia en ciertos casos, explicaría el que la personalidad del hipnotizado pareciera *desdoblarse*, pues dicha conciencia *asiste* á los reflejos automáticos supeditados á la referida sugestion. La sobreexcitacion de la memoria explicaría la mayor parte de las ilusiones y alucinaciones que tan frecuentemente se presentan en el sueño magnético. Finalmente, toda impresion del exterior podría, á su paso por el encéfalo, ser interrumpida en diferentes puntos de su camino, segun fueran las regiones influidas por el hipnotismo, y segun el grado de intensidad con que dichas regiones hubieran sido atacadas : este mecanismo explicaría, segun se dice, una porcion de hechos que á primera vista pudieran parecer incomprensibles ; así tenemos que una sugestion puede alcanzar hasta la capa cortical, ó al contrario, detenerse simplemente en los ganglios inferiores, y si en un caso provoca una determinada ideacion, en otro caso se limitará á un fenómeno reflejo, consciente ó inconsciente, pero siempre involuntario. Bueno es, sin embargo, recordar que todo lo que al hipnotismo se refiere debe ser objeto de nuevos y dete-

nidos estudios, porque son muchas las causas que pueden inducirnos á cometer algun error.

§ 129.

Influencia de la circulacion en las funciones del sistema nervioso. — Así como el sistema nervioso interviene más ó menos directamente en las funciones de la vida orgánica, y principalmente en la circulacion, así tambien la circulacion ejerce á su vez una influencia poderosa en las funciones que al sistema nervioso le están encomendadas. Cuando por una causa cualquiera se dirige al cerebro mayor cantidad de sangre de la acostumbrada, ó cuando no recibe toda la que necesita, sobrevienen trastornos, considerados siempre peligrosos y que pueden ocasionar la muerte en muchas ocasiones. Para evitarlos en lo posible, existen disposiciones orgánicas dignas de ser conocidas: así, por ejemplo, á fin de que el cerebro no se halle expuesto á la falta del riego circulatorio por la obliteracion de alguna de las arterias que le suministran la sangre, sus cuatro vasos aductores se comunican en el exágono de Willis; y para que sean menos peligrosas las diferencias de presion sanguínea que puede producir en el cerebro un cambio brusco en la posicion del cuerpo, se establece, segun asegura Liebermeister, una circulacion colateral en la glándula tiroïdes.

§ 130

Movimientos del cerebro.

El cerebro se mueve dentro de la cavidad craneana, y si en los individuos adultos estos movimientos no pueden observarse, débese simplemente á la rigidez de las paredes que protegen á la masa cerebral. En efecto, en los re-

cien nacidos, cuyas fontanelas privan al cerebro de su defensa rígida, estos movimientos pueden observarse sin dificultad, ya sea con la vista, ya con el tacto, ya con un aparato inscriptor, que indica claramente su carácter y extension.

Al verificarse el sístole ventricular, la sangre afluye al cerebro como afluye á los demás órganos del cuerpo; el cerebro aumenta de volumén, experimenta una expansion: al contrario, al verificarse el diástole, el volumen del cerebro disminuye. Esta expansion y esta retraccion cerebrales constituyen los movimientos de este órgano, los cuales, como se comprende, deben ser isócronos al pulso. Sin embargo, á consecuencia del reflujó experimentado por el líquido cefalo-raquídeo, las oscilaciones del cerebro vienen en gran parte mitigadas.

Ademas de las oscilaciones que acabamos de mencionar, existen otras perfectamente isócronas á los movimientos respiratorios.

Para salvar los inconvenientes que resultarían de esta serie de compresiones y rarefacciones sucesivas, dada la rigidez de las paredes craneales, existe el líquido cefalo-raquídeo, alojado en las cavidades subaracnóideas. En efecto, sabemos que estas cavidades no sólo comunican entre sí, sino tambien con los espacios subaracnóideos de la médula espinal, y por más que Mosso haya negado el paso del líquido cefalo-raquídeo desde la cavidad craneana hasta la cavidad raquídea, hay datos suficientes para asegurar que la locomocion de este líquido es un hecho y que su objeto no es otro que el de oponerse á los inconvenientes acabados de mencionar. Cuando por la accion del sístole cardiaco la sangre afluye al cerebro, otra cantidad análoga de líquido cefalo-raquídeo desciende hácia la cavidad raquídea, cuyas paredes, al contrario de las craneales, presentan cierta extensibilidad y ceden al esfuerzo de la oleada líquida.

El estudio de los movimientos del cerebro puede alcanzar gran precision, mediante la aplicacion del método gráfico. Salathé, por medio de un tubo introducido en la cavidad craneana, cuya parte exterior comunicaba directamente con el tambor del polígrafo, pudo seguir las menores oscilaciones experimentadas por el líquido. Observó en los animales operados que las oscilaciones del indicado líquido, relacionadas con la respiracion tranquila, se hacían sumamente extensas cuando el animal gritaba ó cuando practicaba algun esfuerzo; vió además que las oscilaciones dependientes del sistole ventricular daban un trazado sumamente parecido al trazado esfigmográfico; notó tambien que hay sincronismo perfecto entre las oscilaciones respiratorias del cráneo y las del ráquis; finalmente pudo observar que cuando se practicaba la respiracion artificial, el órden de las oscilaciones quedaba invertido, de tal manera, que el líquido descendía durante la expiracion y ascendía durante la inspiracion. El mismo autor tuvo ocasion de experimentar en el hombre en un caso de fractura del frontal, al nivel de cuyo hueso el cerebro del enfermo sólo estaba cubierto por partes blandas. Los trazados obtenidos en este caso clínico ofrecían una completa analogía con las inscripciones gráficas relativas á las variaciones de volumen de los órganos sumergidos de que hemos hablado en el tomo I, pág. 446 (*Comptes rendus de la Académie des sciences.*)

Ademas de las pulsaciones dependientes del sistole cardiaco y de las oscilaciones relacionadas con los movimientos respiratorios, existen, segun Mosso, otra serie de movimientos á los que se distingue con el nombre de ondulaciones, los cuales estarían subordinados á las contracciones rítmicas de los pequeños vasos. El carácter típico de estas ondulaciones es el de ser sumamente lentas.

En una serie de experimentos verificados por Giaco-

mini y Mosso, publicados en el *Archivio per le scienze mediche*, se demuestra palpablemente el interés que reviste esta cuestión. Trátase de una mujer, que por la extirpación de un secuestro en la parte media del frontal, presentaba al descubierto una gran porción de la dura-madre. El aparato que sirvió para la inscripción de los trazados gráficos se componía de dos tambores de palanca unidos entre sí por medio de un tubo de cauchuc, de los cuales uno se aplicaba á la referida dura-madre y el otro sostenía un estilete inscriptor relacionado con el cilindro giratorio.

El estudio de las tres clases de movimientos acabados de indicar ha adquirido en la actualidad mucha importancia. En efecto, Mosso ha visto que, siempre que el individuo sujeto al experimento se dedicaba á un trabajo intelectual, el cerebro se ponía turgesciente y el trazado gráfico presentaba una grande elevación. Las gráficas obtenidas durante el sueño son muy distintas de las que caracterizan la vigilia, pues en aquel estado, al paso que las pulsaciones arteriales presentan una mayor amplitud, las oscilaciones respiratorias desaparecen por completo; siendo debido el primero de estos fenómenos á la disminución que la tensión normal del encéfalo experimenta durante el sueño, por cuyo motivo las arterias son asiento de una expansión mayor; y debiéndose el segundo á que la respiración se verifica durante el sueño con mayor calma y lentitud que en el estado de vigilia.

Estos hechos y otros varios, han sido analizados concienzudamente por François-Franck en un trabajo inserto en el *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*. Este autor junto con Brissaud, ha repetido el experimento de Mosso relativo á la influencia del trabajo intelectual, y ha observado, que si bien es cierto que durante este trabajo la curva gráfica se eleva, en cambio también en estas circunstancias la respiración se modifica de una manera muy

notable ; y no puede negarse que esta alteracion del tipo respiratorio ha de ejercer grande influencia en el cambio experimentado por la referida curva gráfica.

§ 131.

Temperatura del cerebro.

Otra cuestion importante, entre las muchas que abarca la fisiología cerebral, es, sin duda alguna, la que se refiere á la temperatura de este órgano. Esta temperatura, más elevada en el cerebro que en la sangre contenida en las arterias, cambia perceptiblemente en las diferentes partes de que este cerebro se compone.

En efecto, la temperatura es mayor en el hemisferio izquierdo que en el derecho, y la de las partes anteriores es mayor que la de las partes posteriores. Laudon Carter Gray, en un trabajo publicado en el *New-York Medical Journal*, se ocupa minuciosamente en tan importante cuestion, llegando á formular ciertos preceptos de un carácter altamente práctico. Por tratarse de un asunto nuevo, y por considerarle susceptible de aplicaciones clínicas, nos detendremos en la exposicion del trabajo del autor citado.

Ya antes que Gray, Broca y Lombard han tratado de conocer la temperatura del cerebro por medio de la temperatura de la piel del cráneo, y Maragliano ha podido resumir en un cuadro termométrico, las temperaturas de las regiones frontal, parietal, occipital y media, (así en el lado derecho como en el izquierdo), halladas por dichos autores, y comprobadas por el mismo.

Pero, los trabajos de Laudon Carter Gray, no sólo por referirse á un gran número de individuos, sino por las deducciones de que van seguidos, ofrecen un interes más

palpitante. Según este autor, la temperatura media de la cabeza es de 33,80 grados; la de la parte izquierda, de 34,35; la de la parte derecha, de 33,85; la de la region frontal izquierda, de 34,64; la de la region frontal derecha, de 34,28; la de la region parietal izquierda, de 34,67; la de la region parietal derecha, de 34,21; la de la region occipital izquierda, de 33,80; la de la region occipital derecha, de 33,30; la de la region motriz del vértice, de 33,15; la media de la cabeza, excluyendo el vértice, de 34,17.

Ahora bien; conocidas estas temperaturas, *se puede pronosticar la existencia de una lesion cerebral*, siempre que (dada la normalidad de la temperatura del cuerpo en el momento del experimento), vengan á presentarse determinadas condiciones. En efecto, siguiendo á dicho autor, siempre que en una de las regiones laterales, por encima ó por debajo de la temperatura media, se presenta una variacion de más de 0,80 grados, *debe sospecharse* que en este punto, ocurre un cambio anormal. Si esta variacion fuera de 1,10 grados superior ó inferior á la temperatura media, *puede afirmarse* que en realidad existe dicho cambio. Finalmente; en el caso de que dicho aumento de temperatura llegase en una region del lado derecho, á sobrepujar de un grado á la media del lado izquierdo, *acabaría de asegurarse la evidencia* del cambio referido.

Gray, siguiendo estos principios, ha podido conocer y localizar una lesion cerebral en una mujer cuya temperatura en la region frontal izquierda era 35,97, y en la derecha de 36,85; en la region parietal izquierda, de 35, y en la derecha de 37,63; en la region occipital izquierda, de 35,97, y en la derecha de 38.

Aseguró que existía una lesion en el lóbulo occipital, y muerta la enferma, pudo verse en la autopsia que dicho lóbulo occipital se había transformado en un glioma.

Estos datos son en sí bastante elocuentes para demostrar la importancia de la termometría cerebral. No obstante, como se trata de un asunto nuevo, conviene mucha cautela antes de admitirlos como definitivos. El tiempo se encargará de aquilatar su valor práctico.
