

REVISTA
DE
MEDICINA Y CIRUGÍA PRÁCTICAS

ALGUNAS CONJETURAS

SOBRE EL MECANISMO ANATÓMICO DE LA IDEACIÓN, ASOCIACIÓN Y ATENCIÓN

PER EL

DR. S. RAMÓN CAJAL

Catedrático de Histología de la Facultad de Medicina de Madrid.

I. ¿Cada percepción tiene por substratum una ó varias células nerviosas?

Las investigaciones de estos últimos años sobre la estructura del sistema nervioso han revelado que entre los órganos de los sentidos y los centros nerviosos existe una cadena fija de conductores ó de neuronas, en la cual la impresión recogida en la periferia por una sola célula sensorial se propaga en avalancha, es decir, por un número creciente de células, hasta el cerebro (1).

Citemos algunos ejemplos de esta ley, que ya fue entrevista por Golgi, pero que sólo ha recibido plena demostración desde que se han sorprendido las verdaderas terminaciones nerviosas en el eje cerebro-espinal.

En la foseta central de la retina, paraje donde la acuidad visual es mayor, un cono impresionado por la luz lleva su conmoción á una célula bipolar; ésta la conduce después á un corpúsculo ganglionar subyacente (célula de la capa ganglionar), cuya expansión funcional, ramificándose prolijamente en el tubérculo cuadrigémino

(1) El lector que desee mayores noticias sobre los hechos anatómicos en que nos fundamos, debe tener presente nuestros resúmenes: *Les nouvelles idées sur la structure du système nerveux*, París (traducción francesa, segunda tirada), 1895, y *The Croonian Lecture*, es decir, nuestra Conferencia, ante la Sociedad Real de Londres, sobre las conexiones de las células nerviosas, Marzo de 1894, *Proceedings of the Royal Society*, volumen LV.

anterior, difunde el movimiento por un grupo considerable de células; en fin, los cilindros-eyes de este grupo celular terminan en la región occipital de la corteza del cerebro, donde, merced á sus ramificaciones, tocan los penachos terminales de infinidad de corpúsculos piramidales. Resulta, pues, que la *unidad de impresión* recogida por un sólo cono, ha logrado afectar cientos y quizá miles de células nerviosas de un centro cortical (1).

Lo mismo sucede en el aparato acústico. Una ó dos células ciliadas del órgano de Corti transmiten la impresión á una fibra nerviosa acústica (célula del ganglio espiral del caracol), la cual la conduce á su vez al ganglio ventral acústico del bulbo. Aquí, merced á una bifurcación (Kölliker, Held, etc.) y á la emisión de numerosas colaterales, cada fibra radicular acústica propaga el movimiento á muchas células nerviosas. Cada uno de los conductores ó cilindros-eyes de los elementos del ganglio ventral marcha al cuerpo trapezoidal del bulbo, donde, merced á sus numerosas colaterales, entran en la cadena de conducción nuevas series de neuronas yacentes en el núcleo del cuerpo trapezoidal, oliva superior, núcleo pre-olivario, ganglio del tubérculo cuadrigémino posterior, etc. Finalmente, la excitación arriba al cerebro, en donde es de suponer que se difunda todavía por un grupo considerable de pirámides.

La avalancha de conducción en el aparato olfativo, en los nervios sensitivos, etc., es también evidéntísima, y ha sido confirmada por cuantos histólogos han estudiado recientemente la estructura del bulbo olfatorio y la de la médula espinal (Golgi, Cajal, von Lenhosé, van Gehuchten, Kölliker, Retzius, etc.).

De lo expuesto se sigue que por escaso que sea el número de células sensoriales impresionadas, la excitación propagada al cerebro pone en conmoción un número extraordinario de corpúsculos piramidales de la corteza y, por consiguiente, es racional inferir que la sensación ó percepción no resulta del trabajo de un corpúsculo nervioso, sino de muchos.

Es igualmente verosímil que el mismo grupo celular generador, en el orden subjetivo, de una sensación determinada, tenga también á su cargo la conservación, en estado latente, de esta misma percepción, ó en otros términos, que la misma pléyade de pirámides

(1) Llamamos *unidad de impresión* el movimiento simple recogido durante la impresión sensorial, por un sólo cono ó bastoncito retiniano ó por una célula ciliada del caracol. Cada imagen retiniana comprende pues tantas unidades de impresión como células visuales son simultáneamente excitadas.

corticales que interviene en la percepción de un sonido ó de una imagen visual, será asimismo la que, bajo la sollicitación de la voluntad, elaborará el recuerdo de estas sensaciones.

El fenómeno de la avalancha de conducción antes indicado, así como el corto número de elementos sensoriales (conos de la fovea central, células acústicas, etc.) que deben recoger todas las numerosas impresiones de que nuestros sentidos son susceptibles, obligan á admitir que cada célula sensorial, así como cada grupo subordinado de pirámides cerebrales, intervienen sucesivamente en la producción de imágenes distintas. Bajo el aspecto anatomo-fisiológico, una percepción se distinguirá de otra perteneciente al mismo orden sensorial, por el número y posición respectiva de los grupos de pirámides corticales puestos en conmoción.

Pongamos un ejemplo: cuando después de mirar un círculo luminoso lo suficientemente pequeño ó alejado para que su imagen se pinte entera en la *fovea centralis* y no afecte más que una línea circular de conos, examinamos en igualdad de circunstancias un cuadrado ó un exágono de tamaño igual al del círculo, es evidente que algunos conos habrán sido impresionados por las dos imágenes; otros no lo habrán sido por ninguna de las dos, y algunos habrán sufrido solamente la impresión de una de ellas; y es de pensar, su puesto naturalmente la fijeza del aparato conductor aferente, que las mismas variaciones ocurrirán en el foco cortical correspondiente del cerebro: grupos de pirámides que durante la percepción de la primera imagen entraron en conmoción, permanecerán en reposo en la segunda, y al revés; mientras que otros grupos celulares habrán sido excitados en ambas percepciones.

De lo expuesto se infiere, que los centros cortico-sensoriales presentan una verdadera proyección amplificada ó dilatada de las superficies sensibles de los órganos de los sentidos, existiendo, por tanto, como algunos autores han supuesto, una retina y un órgano de Corti centrales; pero debiendo añadir que en la corteza cerebral cada célula sensorial está representada, no por una pirámide, sino por un grupo de corpúsculos piramidales.

También juzgamos verosímil que cada grupo de pirámides, enlazado anatómicamente con una célula sensorial, conserve en estado latente las diversas imágenes, ó mejor dicho, las *unidades de impresión* que dicha célula le comunicó en épocas diversas. Semejantes imágenes latentes pueden concebirse como estratos discontinuos (extendidos sobre un considerable número de grupos de pirámides),

de un cierto estado de energía potencial, que se convertiría fácilmente en energía actual, es decir, en vibración especialísima (la apercepción ó la percepción secundaria) bajo el estímulo de la voluntad ó merced á otras condiciones.

Empero, todo grupo piramidal sensorial no conserva latentes cuantas impresiones afectaron las células acústicas ó retinianas, sino exclusivamente aquéllas que, en virtud de una atención repetida, alcanzaron la energía necesaria para grabarse. Obra, pues, la atención como un mordiente selectivo de la imagen, fijando y reforzando en ciertos puntos el colorido; y esto explica por qué una sensación recordada es siempre diferente de la ofrecida por el órgano sensorial correspondiente: en realidad, el recuerdo representa una especie de integración de aquellos puntos de la imagen atendidos con suficiente intensidad; como las llamadas *fotografías compuestas ó de familia*, presenta bien aparentes los rasgos esenciales, pero vagos, lucieros, y hasta totalmente oscurecidos muchos detalles.

Otra inducción legítima se nos figura ser la suposición de que, cuantos objetos idénticos proyectan sus imágenes en la *fóvea*, ó excitan otras superficies nerviosas sensoriales, condensan sus imágenes latentes en los mismos ó en muy inmediatos grupos de pirámides cerebrales. Con relación á las sensaciones acústicas, esto nos parece sumamente probable: la misma nota (prescindiendo de los sonidos armónicos que seguirán otras rutas) debe residir, en concepto de recuerdo, en el mismo haz de células corticales. Para las sensaciones visuales, semejante suposición resulta á primera vista algo más arriesgada, ya que el mismo objeto, visto á distancias diversas, debe forzosamente impresionar disintos conos retinianos y, por ende, diferentes grupos de pirámides. Mas esta dificultad se desvanece en parte, recordando que todo objeto que deseamos ver distintamente, lo situamos por hábito á la misma distancia y en igual posición; en virtud de lo cual, á cada repetición de impresión serán excitados los mismos ó muy próximos conos, y por tanto, iguales grupos de pirámides (recuérdense los actos de leer, escribir, de mirar un cuadro, de hablar con una persona, etc., en todos los cuales instintivamente nos colocamos á una distancia casi constante del objeto).

Aceptando este pensamiento concebiremos, bien por qué la repetición, en igualdad de condiciones, de la misma percepción, deja tan hondo y minucioso recuerdo; ello proviene de que dentro del mismo grupo piramidal, se acumulan los esfuerzos sucesivos de la atención

para crear la imagen latente. Por igual motivo se recuerda mal ó no se recuerda el objeto que fue percibido una sola vez ó lo fue sin las ordinarias condiciones de la percepción distinta.

Posible es también que la analogía que subjetivamente establecemos entre dos representaciones, esté ligada en lo somático al número de grupos piramidales comunes que intervinieron en su producción; la semejanza dependería del corto número de grupos celulares comunes á dos representaciones sucesivas; en fin, la oposición sería resultado de la total falta de coincidencia de los grupos piramidales activos en cada percepción.

Imposible avanzar más en nuestro análisis del mecanismo del trabajo cerebral, ignorando qué cosa sea el movimiento psíquico, y en qué forma queda latente la percepción directa para convertirse en recuerdo. No menos obscuro é inabordable se presenta cuanto se refiere al proceso histológico de la asociación. Únicamente osaría—mos conjeturar que las llamadas asociaciones de lugar, de tiempo, de analogía y de contraste (leyes de Wund) correspondientes á un mismo orden de sensaciones, tienen por *substratum* las conexiones establecidas entre colaterales nerviosas y expansiones protoplásmicas de células residentes en el mismo centro cerebral, desmenuándose en ellas quizás un papel importante las células de cilindro-peñando ascendente de Martinotti y muestras pluripolares de la primera capa cerebral; mientras que las asociaciones gustativas que evoca genes de orden sensorial distinto (apercepción gustativa que evoca una visual, recuerdo acústico que suscita una idea de forma ó de color), tendrían por conductores las llamadas células de asociación y callosas de los hemisferios cerebrales. Merced á estas células, los grupos de pirámides yacentes en los centros visuales llevarían su acción á los pertenecientes á los focos corticales auditivo, táctil, gustativo, etc., estableciéndose en consecuencia un vasto sistema de conexiones intercorticales, por cuya virtud, á partir de una primera apercepción, podría recorrerse todo el complicado registro de los recuerdos sensoriales.

II. Hipótesis sobre el mecanismo histológico de la asociación, del sueño y del estado vigil.

La impresión en el órgano sensorial, su transmisión al cerebro, su almacenamiento en grupos determinados de células, son fenómenos fatales necesarios, que no podemos suprimir ni modificar. En cuanto nuestros ojos se abren y miran, la imagen del objeto es re-

gistrada en el cerebro; de nuestra voluntad depende atender ó nó tales representaciones; pero una vez dadas las condiciones anatómo-fisiológicas del ejercicio sensorial, ella no puede impedir que entre en juego toda la serie de neuronas que median entre un cono y un grupo de células cerebrales. Esta fijeza del mecanismo de la impresión, transmisión y percepción de la imagen sensorial, nos fuerza á admitir en toda la cadena aferente de las neuronas visuales, auditivas, sensitivas, etc., una organización fija, invariable.

No sucede lo mismo desde el momento en que la imagen ha sido registrada en el sensorio, y de percepción directa se ha convertido en percepción refleja ó secundaria.

El movimiento nervioso arribado á la corteza cerebral, aun en igualdad de intensidad y naturaleza, no sigue fatalmente la misma ruta. La energía de las corrientes aferentes es á menudo absorbida por el cerebro, como dice Forel (1), transformándose en ideas, en juicios, en voliciones; mientras que en ciertos casos parece reflejarse casi enteramente bajo la forma de reacción motriz. En lo que atañe á la asociación de ideas, todos saben que una primera percepción visual, por ejemplo, despierta en ciertos casos imágenes acústicas, en otros representaciones gustativas, y en algunos no provoca ninguna representación secundaria. Por otra parte, el proceso de la asociación rara vez sigue el mismo orden (por ejemplo, el orden de analogía, coetaneidad, espacio y contraste) ni el círculo de las ideas evocadas alcanza constantemente el mismo radio. La experiencia acredita que en ciertas ocasiones, la palabra es difícil, la memoria torpe, y la asociación en determinados sentidos casi imposible. Ocurrer, á veces, que la idea trabajosamente buscada surge de pronto en la mente, como si se hubiera restablecido la continuidad de un conductor roto, ó se hubiera removido el obstáculo que impidiera el contacto entre arborizaciones nerviosas y cuerpos celulares ó expansiones protoplásmicas.

Todo esto parece indicar que la arquitectura de los centros sensoriales del cerebro, así como la de las vías de asociación, no es absolutamente fija; que existe acaso un factor histológico variable, al cual son imputables todas esas infinitas mutaciones del trabajo mental.

No ignoro que semejantes variaciones podrían referirse, hasta cierto punto, á inhibiciones de ciertas zonas cerebrales, á interfe-

(1) A. Forel, *Gehirn und Seele*, Leipzig 1894.

rencias de corrientes, á aumentos en la resistencia de los conductores con ocasión de cambios en la composición química de las fibras nerviosas ó del cemento intersticial, en fin, á meros desórdenes físico-químicos sin modificación anatómica ó histológica de la trama cerebral; pero estas hipótesis no descansan en base alguna, y ni aun aceptadas podrían explicar todos los numerosos hechos de variación dinámica de que es teatro la corteza cerebral.

Tampoco nos satisface la ingeniosa hipótesis histológica de Duval (1), imaginada por este sabio para dar cuenta del sueño y del reposo cerebral provocado por los narcóticos. Sabido es que este autor, basándose en el hecho demostrado por nosotros de que las ramificaciones nerviosas terminales son completamente libres y se ponen en contacto con el cuerpo y expansiones protoplásmicas de las células nerviosas de los centros, ha supuesto que esta conexión podría hacerse más ó menos íntima, mediante la retracción amiboide de dichas arborizaciones nerviosas. Durante el sueño natural ó provocado, las ramificaciones nerviosas entrarían en retracción, apartándose de las células é interrumpiendo el paso de las corrientes; en estado de vigilia ocurriría el fenómeno contrario, pues las citadas arborizaciones se aplicarían nuevamente á los cuerpos celulares y las corrientes se comunicarían sin obstáculo de las fibras á los corpúsculos nerviosos. Semejante hipótesis, ya indicada, aun que en forma algo diferente por Rabl-Rückhard (2), suscita muchas dificultades, algunas de las cuales han sido expuestas recientemente por Kolliker (3). Es, en efecto, imposible apreciar, como este sabio hace notar, la menor variación amiboide en aquellas fibras nerviosas y arborizaciones terminales susceptibles de observarse durante la vida (placas motrices, ramificaciones nerviosas, sensitivas, etc., de larvas de modelo, etc.).

Por nuestra parte, añadiremos los siguientes hechos, contrarios á la hipótesis de Duval: 1.º Las arborizaciones nerviosas terminales del cerebelo, bulbo olfatorio, ganglios acústicos centrales y lóbulo óptico, etc., ofrecen constantemente la misma extensión, forma y grado de aproximación á los cuerpos celulares, cualquiera que sea el modo de muerte del animal (cloroformo, hemorragia, envenenamiento de modelo, etc.).

(1) Duval, *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 2 et 9 Fevrier, 1895.

(2) Rabl-Rückhard, *Eine Hypothese zur Mechanik psychischer Vorgänge*, *Neurologischen Centralblatt*, 1890, n.º 7.

(3) Kolliker, *Kritik der Hypothesen von Rabl-Rückhard und Duval ueber amoeboide Bewegungen der Neurodendren*. *Aus. den Sitzungsber. d. Würzb. Physik-med. Gesellschaft*, 1895, 9-März.

miento con curare, estricnina, etc.). 2.º Las ramitas nerviosas terminales de la retina y del lóbulo óptico de los reptiles y batracios (únicos animales en que hemos tentado la experiencia), se presentan con el mismo aspecto cuando los órganos han permanecido en reposo (muerte tras obscuridad prolongada) que cuando han trabajado activamente (muerte tras exposición de muchas horas al sol). Estas últimas experiencias, emprendidas hace algunos meses con la mira de sorprender variaciones morfológicas correlativas al estado de reposo ó de actividad en las células nerviosas, nos han convencido de que, al menos en los órganos de los sentidos y en sus primeras estaciones receptoras de los centros, tanto las expansiones nerviosas como las protoplásmicas, conservan una disposición constante.

En cambio, nuestros estudios de la corteza cerebral nos han conducido á la sospecha de que, durante el trabajo mental varia la morfología de algunas células de neuroglia. En la substancia gris del mismo cerebro, unas veces las células neuroglícas se presentan retraídas, provistas de apéndices cortos y recios; otras veces exhiben expansiones, largas, abundantes y erizadas de infinitas ramitas secundarias y terciarias (células de expansiones penniformes de Retzius). Entre el estado retraído y el relajado muéstranse todas las transiciones.

Estas diversas fases de las células neuroglícas de la substancia gris, han sido sin duda vistas por Retzius, Andriezen, y otros, pero las han estimado como formas fijas, es decir, como simples variedades morfológicas de la célula típica de Deiters.

Cuanto más reflexionamos sobre la significación de los corpúsculos neuroglícos, más convencidos estamos de que los sabios, influidos por prejuicios nacidos en época en que se ignoraba la estructura de la neuroglia, confunden bajo la misma designación elementos de muy distinto valor fisiológico. A nuestro juicio, es preciso separar la neuroglia de la substancia blanca de la que existe en la gris, y es fuerza también renunciar á las hipótesis pueriles de que las células de Deiters tienen por oficio, ora la nutrición del tejido nervioso, ora el sostén de células y fibras. Nosotros no comprendemos qué beneficio nutritivo puede obtener la célula nerviosa con que los plasmas, antes de llegar á ella, circulen por el espesor de corpúsculos neuroglícos, que al fin y al cabo han de robar una parte del alimento. Además, ¿no llegarán más fácilmente dichos plasmas á través de la materia amorfa líquida ó semilíquida, que sirve de cemento á los

corpúsculos ganglionares? De hecho, este es el camino de los jugos nutritivos á través de la substancia gris, ya que sólo en contados parajes de ésta, y precisamente donde menos abundan los cuerpos celulares, residen los elementos neuroglícos.

No menos trivial y gratuito hallamos el papel de sustentáculo que algunos atribuyen á las células de neuroglia. ¿Qué, van á sostener corpúsculos pequeñísimos, aislados, flexibles, delicadísimos, mucho más delicados y pequeños que las células nerviosas mismas? ¿Por qué muchos elementos ganglionares carecen de semejante modo de sostén y, en cambio, la substancia blanca, mucho más firme y menos necesitada de soporte que la gris, lo posee en grandísima cantidad?

Prescindiendo de otras consideraciones y á fin de abreviar, exponedremos aquí sucintamente nuestra conjetura sobre la significación de las diversas clases de neuroglia.

Bajo la designación de *neuroglia*, se confunden por lo menos tres clases de corpúsculos: las células neuroglícas de la substancia blanca, las peri-vasculares bien descritas por Golgi y las de la substancia gris, conocidas sobre todo desde los trabajos de Retzius (1).

a) Las células neuroglícas de la substancia blanca son fijas, gruesas, y están provistas de expansiones rígidas, lisas y de contorno riguroso. Su misión parece ser, como ha sugerido mi hermano, interponer entre los tubos nerviosos una substancia mala conductora de las corrientes que por éstos circulan, á la vez que mantener espacios ó intersticios por los cuales se difunda ampliamente la linfa.

b) Las células neuroglícas peri-vasculares, viven solamente en la proximidad de los capilares de la substancia gris, á los cuales evian uno ó varios apéndices gruesos insertos en la cara externa del endotelio. Cada capilar da inserción á millares de estos pseudo-podos, que divergen en todos sentidos. El objeto de tales elementos es suscitarse, por contracción de los referidos apéndices, dilataciones locales de los vasos, y por ende congestiones fisiológicas ligadas á la mayor ó menor intensidad de los procesos psíquicos.

c) Las células neuroglícas de la substancia gris presentan, como han demostrado las observaciones de Retzius, Andriezen (2) y las nuestras, una fisonomía particular y altamente característica. Su forma es varia, ya estrellada, ya prolongada á la manera de cometa (célula-

(1) Retzius, Die neuroglia des Gehirns beim Menschen und beim Säugethiere, *Biologische Untersuchungen*. *Neue Folge*. B. 1895.

(2) W. Lloid Andriezen, On a system of fibre-cells surroundig the blood-vessels of the brain etc., *British medical Journal*, Juli 1893.

las caudales de Retzius); y sus expansiones, sumamente numerosas aparecen erizadas de infinidad de apéndices colaterales cortos, arborizados, que prestan al conjunto aspecto de estrella de plumas. Ya hemos consignado anteriormente que se observan en tales células dos estados: el de relajación, que es el que acabamos de indicar, y el de contracción, durante el cual el cuerpo celular aumenta en protoplasma y sus expansiones disminuyen en longitud, se enrecean y pierden los apéndices secundarios. Bajo este aspecto, tales elementos serían comparables á las células pigmentarias ó cromatóforas de la piel de ciertos animales, las cuales son contráctiles, estirando sus expansiones en estado de reposo, y retrayéndolas en estado de contracción. Es de notar que las citadas células neuróglícas abundan notablemente en los parajes donde existe empalme de corrientes; por ejemplo, en la capa molecular de la corteza cerebral, donde se ponen en contacto los penachos periféricos de las pirámides con infinidad de ramillas nerviosas terminales.

Durante el estado de relajación, los apéndices neuróglícos, que representan en realidad una materia aisladora de las corrientes, penetran entre las arborizaciones nerviosas y las células ó sus apéndices protoplásmicos, por consecuencia de lo cual el paso de las corrientes quedaría suspendido ó gravemente dificultado. De esta manera se explica el reposo mental y el sueño, ya natural, ya provocado (narcóticos, hipnotismo).

Durante el estado de contracción, los pseudo-podos se encogerían absorbiendo, digámoslo así, el protoplasma de los apéndices secundarios, y poniéndose en contacto células y arborizaciones nerviosas antes separadas. Por tal mecanismo pasaría el cerebro del estado de reposo al de actividad. Estas contracciones pueden producirse automáticamente, pero más á menudo son provocadas por el estímulo de la voluntad, que logra de esta suerte, y obrando sobre un grupo particular de células neuróglícas, llevar el proceso de la asociación en direcciones determinadas. El giro insólito que toma á veces la asociación, la fuga de ideas y de palabras, la torpeza transitoria del lenguaje, la obsesión de un recuerdo, la suspensión de la memoria de una idea ó de una expresión determinadas, la exaltación misma del pensamiento y de toda suerte de reacciones motrices conscientes, y otros muchos fenómenos del orden psíquico, pueden comprenderse bien dentro de la hipótesis referida, con sólo imaginar reposo de las células neuróglícas en ciertos puntos, estado de enérgica contracción en otros. En suma; la neuroglia de la substan-

cia gris representaría un aparato aislador y conmutador de las corrientes nerviosas; conmutador en estado de actividad ó contracción, aislador en estado de reposo.

Nótese que la contracción de estas células no coincide, como sucede en la hipótesis de Duval con el reposo mental, sino con la actividad de la corteza del cerebro.

III. Teoría de la atención.

En condiciones ordinarias, basta el aparato motor de la substancia gris para explicar el vario giro de la asociación y de las reacciones motrices voluntarias. Mas desde el momento en que la atención se concentra sobre una idea ó un corto número de ideas asociadas, entra también en juego, además de la violenta retracción neuróglíca del foco cortical correspondiente, un nuevo factor: la congestión activa de los capilares del territorio hiperexcitado, por virtud de la cual la energía de la onda nerviosa llega al *máximo*, aumentándose correlativamente el calor y el metabolismo nutritivo de la localidad hiperemiada. Semejante congestión, demostrada por experiencias de varios fisiólogos (1), pretendemos explicarla Lehman (2) y Max Nordau (3) suponiendo una acción de la voluntad sobre los nervios vaso-dilatadores de las diversas localidades corticales. Pero en el proceso íntimo del atender, en que se concentra la actividad psíquica en un campo limitadísimo de representaciones, parece poco eficaz una acción exclusiva del gran simpático. En efecto; los capilares cerebrales carecen de nervios y de fibras musculares lisas, y las relativamente gruesas arterias de la pia-mater, en las cuales se halla una túnica muscular, sólo pueden provocar, bajo la influencia del gran simpático, extensas y mal limitadas congestiones. La dificultad sube de punto, si recordamos que toda acción vaso-motriz es involuntaria, y que el proceso de la atención es, por el contrario, eminentemente consciente y voluntario.

En nuestra hipótesis, tales dificultades se desvanecen en gran parte. Bajo la influencia de la voluntad se contraerían los pseudopodos fijos en los capilares de un grupo más ó menos considerable de células neuróglícas perivasculares, y el capilar, estirado en todas

(1) Véase Mosso, La peur, trad. fran. 2.^a édition, 1892.

(2) Lehman, Hynnose et les états normaux qui s'y rattachent, Leipzig. 1890 (citado por Nordau).

(3) Max Nordau, Degénérescence, tomo 1, 1894 (Traducción francesa de A. Dietrich).

direcciones hacia la substancia gris inmediata, aumentaría su diámetro y ocuparía casi toda la cavidad linfática que lo rodea. De esta suerte podrían producirse congestiones de la substancia gris todo lo precisas y limitadas que exige el *monoideismo* de la atención (1). Hasta los espacios linfáticos perivasculares parecen responder al propósito de facilitar dichas congestiones, impidiendo las presiones ó conmociones que una turgescencia vascular demasiado brusca, podría ocasionar en las células nerviosas limítrofes.

Y aquí damos punto á nuestras conjeturas. Inútil es advertir que no estimamos las hipótesis que acabamos de exponer como teorías exentas de reproche; antes al contrario, creemos que todo cuanto se diga sobre el mecanismo íntimo de los actos psíquicos es prematuro, dada la inmensa dificultad del problema y lo limitado de nuestros conocimientos anatomo-fisiológicos del protoplasma nervioso. Pero no por esto las hipótesis racionales que tienen su punto de partida en algunos hechos conocidos, dejan de ser legítimas y hasta fecundas. Una hipótesis científica representa una dirección nueva, un camino que se traza á la observación y experimentación, y el cual, si no conduce inmediatamente á la verdad, suscita siempre investigaciones y críticas que nos aproximan á ella. Si nuestras ulteriores experiencias no confirmaran nuestras presunciones, el resultado no sería por eso menos positivo; un hecho negativo simplifica el dominio de las hipótesis posibles, y disminuye, en consecuencia, las probabilidades de error en las indagaciones futuras.

RESEÑA DE LAS OPERACIONES PRACTICADAS EN PAMPLONA

DURANTE EL AÑO 1894

POR LOS DOCTORES

DON MANUEL PINÓS Y DON MANUEL FERRER

Médicos directores de una Policlínica de cirugía.

AFECCIONES DE LOS HUESOS

Reducción completa de una luxación del codo izquierdo, de un mes de fecha. — Reducción de una luxación infracoracóidea del lado izquierdo, de cuatro meses. — Excavación ósea del gran trocánter del

(1) Para más detalles sobre el proceso psíquico de la atención, véase Th. Ribot: *Psychologie de l'attention*. Paris, 2.^a edition, 1893.