

La sensibilidad visceral

POR

J. PUCHE ÁLVAREZ

El concepto clásico de la sensibilidad visceral, basado en observaciones de psicología y en algunas experiencias poco rigurosas, se hallaba acantonado no hace muchos años entre el enjambre de percepciones indiscriminadas que, provenientes de la profundidad de nuestros tejidos, constituía aquel enmarañado conjunto de sensaciones y de sentimientos que, bajo el nombre de sensaciones internas, trató de sistematizar con criterio fisiológico Beaunis (1).

No creo que hayamos de desdeñar en la solución de estos problemas tan interesantes el concurso de los psicólogos; pero los métodos que nos han de llevar a un mejor conocimiento de la sensibilidad visceral como tal, deben ser indiscutiblemente los métodos fisiológicos aplicados con todo rigor, estrictamente.

El genio extraordinario de Cl. Bernard (2) ya buscaba con este criterio la sensibilidad visceral al decir: «Tenemos que buscar en el sistema nervioso simpático el elemento sensitivo del par nervioso», y luego, «El que nosotros no tengamos conciencia alguna sobre sus manifestaciones sensibles no nos autoriza a negar la sensibilidad de este sistema». Cl. Bernard ya ve una prueba de esta forma de sensibilidad, al comentar los resultados observados en el canadiense de Beaumont, en el cual, el contacto de alimentos con la mucosa gástrica introducidos por la fístula, producía efectos secretores y motores; efectos que provoca con análogos estímulos en perros con fístula y que ve desaparecer cuando repite la experiencia, previa sección de los nervios del estómago.

No vamos ahora a hacer la crítica de aquellos experimentos de

Cl. Bernard; pero nos interesa señalar la clara visión que tuvo del problema en esta oportunidad, y, también, después, al descubrir Cyon la fisiología del nervio depresor. Cl. Bernard tituló este mecanismo de maravilloso, diciendo que era la primera vez que se había demostrado una «autorregulación nerviosa».

Unos lustros después, los descubrimientos de Pawlow (3) y su escuela sobre las adaptaciones secretoras en el aparato digestivo y los de Cannon (4) sobre las adaptaciones motrices del mismo, así como las aportaciones a este capítulo de Pi Suñer (5) y sus colaboradores y los trabajos de Hering y Breuer, Head (6), Neumann (7), Miller (8), Carlson (9) y sus colaboradores y los de Ranson (10), etc., han reunido elementos de gran valor para dilucidar las vías y los mecanismos reflejos que contribuyen al mejor funcionamiento de los órganos internos.

El concepto de sensibilidad en sentido biológico tiene una amplitud que nos conviene limitar ahora, aunque sea arbitrariamente, para poder estudiar la sensibilidad de las vísceras. Esta limitación no supone el desconocimiento de la perfecta unidad que, en esta forma de la actividad de los seres vivos, se pone de manifiesto, sino la necesidad de ir enfocando problemas concretos, para no perder, al agrandar el panorama, los detalles que nos han de resultar precisos.

Para Beaunis sólo son sensibles aquellos tejidos provistos de nervios, y considera como sensaciones funcionales el sentido muscular junto con las sensaciones digestivas, respiratorias, circulatorias, glandulares, sexuales y cenestésicas, las cuales separa de las sensaciones que van a la conciencia por los sentidos especiales.

Para nosotros la sensibilidad visceral contribuye a aquel conjunto de actos reflejos que dotan a las vísceras de una capacidad de autorregulación funcional. Regulación que, por otra parte, está también condicionada por estímulos humorales, y sujeto todo ello al control de las sistematizaciones rectoras que constituyen los centros nerviosos.

No es siempre posible separar, en el estudio del funcionamiento de nuestros órganos, dónde empiezan unas influencias y dónde terminan las que les han precedido. Han sido menester, para individualizarlas, artificios experimentales los más variados. Y se comprende que así sea, ya que en el funcionamiento de nuestro organismo todo se halla en mutua dependencia unificadora. Esta idea ha sido glosada con gran claridad en sus libros y seguida en sus trabajos por Pi Suñer.

Ranson considera como reflejos viscerales:

- a) Las respuestas de los músculos lisos, del músculo cardíaco y del tejido glandular a los estímulos originados en las fibras viscerales aferentes.
- b) La respuesta de estos mismos efectores a la estimulación de fibras somáticas aferentes; y

c) Las respuestas somáticas provocadas por la excitación de las vísceras o de los nervios viscerales.

Es decir:

- 1.º Reflejos de receptor y efector interno.
- 2.º Reflejos a receptor externo y efector interno.
- 3.º Reflejos a receptor interno y efector externo.

Los reflejos correspondientes al primer grupo son los menos conocidos y han sido los más discutidos a pesar de la brillantez con que se han demostrado algunos de ellos. En cuanto a los del segundo grupo, desde el primer momento atrajeron la atención por la facilidad de su demostración y por la constancia de los resultados, sin que sobre ellos haya discusión. Los del tercer grupo, confirmatorios de la sensibilidad visceral, son también evidentes, pero su extensión e importancia ha sido objeto de larga controversia.

Nosotros nos vamos a limitar, en el transcurso de esta rápida exposición, a aquellos reflejos viscerales, a receptor interno y efector interno, refiriéndonos alguna vez a aquellos otros en que, incitaciones procedentes del interior de nuestras vísceras, modifican órganos somáticos, y, excluyendo las respuestas viscerales, a excitaciones procedentes de los extrarreceptores, cosa que nos llevaría a considerar el tema desde un punto de vista demasiado amplio.

Existe una evidente disparidad en la valoración de los resultados, y la falta de nuevos trabajos en este sentido obedece, sin duda alguna, a la incertidumbre que todavía reina sobre el funcionamiento del sistema nervioso autónomo, especialmente en sus vías aferentes.

En efecto, Langley (11), valiéndose de los materiales que Gaskell (12) acumuló con sus brillantes investigaciones embriológicas, y apoyándose en los hallazgos y concepciones histológicas de Kölliker, junto a sus meritisimos trabajos sobre fisiología del sistema nervioso autónomo con el bloqueo nicotínico de los ganglios simpáticos, ha elaborado una doctrina sobre el funcionamiento de este sistema que es generalmente aceptada por la mayoría de histólogos y fisiólogos.

Los interesantes trabajos de Langley y colaboradores sobre este problema han prejuizado una serie de otras cuestiones, no todas ellas satisfactoriamente resueltas. La cuestión del simpático, como centro de reflejos, es una de ellas.

Langley, en este punto, no admite ambigüedades. Dice: «El sistema nervioso autónomo se halla constituido por células y fibras nerviosas que conducen influjos eferentes.»

Esta posición científica hemos de reconocer que, aun no siendo compartida por algunos investigadores, entre ellos los de la escuela barcelonesa, es de una consistencia envidiable.

Por otra parte, las acciones que se explicaban defectuosamente con este esquema habían encontrado en la teoría del pseudo reflejo axónico una interpretación adecuada.

Pero la acción antidrómica, indispensable para la explicación del pseudoreflejo, es hoy también objeto de grandes discusiones; y son numerosos los argumentos experimentales y clínicos en favor de la existencia de verdaderos reflejos a efector y receptor visceral, cuyas vías y centros deben estar situados en este sistema.

La enorme y merecida autoridad científica de Langley y el apoyo que han dispensado a su teoría las más esclarecidas escuelas histológicas (entre ellas la de Cajal) y la mayoría de los fisiólogos, han situado estas cuestiones un poco fuera de la liza. Pero, mientras tanto, esta teoría ha tenido la virtud de polarizar la atención de los investigadores en una sola dirección. Por eso el estudio de las influencias centrífugas sobre efectores viscerales se encuentra bastante adelantado, hasta el punto de que se están resolviendo por este camino interesantes cuestiones de fisiología general de los nervios. En este sentido están orientados los trabajos de Loewi (13), de Brinkman y Van Dam (14), Demoor y Rijlant (23), etc., que demuestran modificaciones de orden químico, fisicoquímico, provocadas por la excitación de estos efectores y orientan estos problemas de regulación fisiológica hacia aquellos mecanismos tan claramente previstos por Pi Suñer en sus ensayos de fisiología sobre las correlaciones fisiológicas.

Convendría precisar, también, lo que entendemos por sensibilidad trófica, ese capítulo a cuyo enriquecimiento tanto ha contribuido el maestro Turró en sus estudios sobre las sensaciones defectivas: el hambre y la sed. La sensibilidad trófica, a pesar de sus indiscutibles afinidades, no es sinónimo de sensibilidad visceral. Y esta distinción es tanto más necesaria por cuanto algunos autores americanos han referido a hechos de sensibilidad visceral, excitaciones internas de naturaleza trófica, como el hambre y la sed.

Las percepciones viscerales que llegan a los centros, no son en aquellos estados defectivos las únicas que constituyen el mosaico de las intracciones, sino notas que nos servirán a maravilla para demostrar la existencia de la sensibilidad de las vísceras, pero no, para explicar por sí solas esa otra modalidad de la sensibilidad, mucho más compleja en su mecanismo, e integrada por estímulos de una variedad extraordinaria.

Vamos a considerar, pues, la sensibilidad visceral, en cuanto se refiere a un órgano concreto; aquella peculiar para cada víscera que le permita un mejor ajuste de su actividad funcional.

SENSIBILIDAD DEL APARATO CIRCULATORIO

La clásica observación de Harvey en el corazón del conde de Montgomery; las observaciones de Ziemsen, atribuyendo las molestias que acusaban los cardiópatas a la excitación de filetes sensitivos extraños al corazón; así como las observaciones recientes de Waugh (16) y de Nogueras y Calandre (17), los cuales, practicando intervenciones quirúrgicas sobre el corazón, con anestesia local, pudieron comprobar que esta víscera muestra una insensibilidad completa para el dolor.

Estos resultados no invalidan la existencia de la sensibilidad del corazón y de los grandes vasos. Pero, ¿a qué clase de estímulos se muestran sensibles los filetes aferentes que terminan en estas vísceras?

François Frank (18) vió cómo las excitaciones aplicadas en la superficie interna de la víscera dan lugar a respuestas variables; la percusión brusca de las sigmoideas produce un paro en el corazón y un descenso de la presión arterial. Excitando la superficie externa del miocardio no obtiene ningún resultado.

Ludwig y Cyon (1866) descubren en el conejo un filete procedente del laríngeo superior y del pneumogástrico. La sección y la excitación del cabo periférico de este nervio no produce efecto sobre el funcionamiento circulatorio; pero la excitación del cabo central disminuye la presión arterial y produce un retardo notable de los latidos cardíacos. Si se seccionan los pneumogástricos, se suprime el efecto moderador sobre el corazón, consecutivo a la excitación del nervio de Cyon; pero persiste el descenso de la presión arterial. Con esto quedó bien demostrado que el nervio descubierto (nervio sensitivo del corazón) provocaba, al mismo tiempo que excitaciones a efector cardíaco (bradicardia), transmitidas por los pneumogástricos, efectos de vasodilatación generalizados, que se modificaban algo por la sección de los esplácnicos y que eran independientes de la actividad cardíaca. Este descubrimiento, importantísimo en la historia de la sensibilidad visceral, ha sido comprobado centenares de veces, y hoy conocemos bien el papel que desempeña en la regulación de la presión sanguínea.

Son especialmente interesantes a este respecto los trabajos de Tournade (19). Este autor dispone dos perros, *A* y *B*, en circulación cruzada, de tal manera, que quede suprimida en uno de ellos la influencia de los cambios de presión sanguínea sobre los centros nerviosos. En estas condiciones, aumentando en éste la presión aórtica por inyección carotídea, en dirección contraria a la corriente sanguínea de 20 c. c. de sangre desfibrinada, ve producirse, en el perro objeto de la experiencia, un notable descenso de presión arterial con disminución de la frecuencia cardíaca. Seccionando ambos vagos, la repetición del experimento toda-

vía provoca efectos depresores, pero sin modificar la actividad cardíaca. Lo que demuestra que las vías centripetas del reflejo no son solamente las que constituyen el nervio depresor. (Es sabido que en el perro los filetes depresores cardíacos van juntamente con el tronco pneumogástrico.)

El mismo Tournade, con igual disposición experimental, provoca una relativa hipotensión por sangría, observando qué cuando el descenso de la presión llega a un cierto valor se produce una reacción presora compensatriz, que no tiene lugar si antes se han seccionado los vagos.

Hering (20) provocando cambios de presión en el «bulbus caroticus» llega a resultados semejantes. Esto confirma los resultados experimentales ya clásicos, demostrando, de manera que no deja lugar a dudas, la intervención de los reflejos cardíacos para atender a la perfecta distribución de la sangre y restablecer rápidamente cualquier alteración en la dinámica circulatoria.

Goltz (21), en ranas a las que pincela con ácido acético el límite de las venas cavas y el seno, provoca movimientos generalizados. Estricnizando a estos animales repite el experimento anterior, viendo cómo estos movimientos se exageran. Si previamente pincela la región con cocaína, estos movimientos no tienen lugar. Gilbert (22), en una serie de experimentos análogos, llega a iguales conclusiones, afirmando también la posibilidad de producir en el corazón reflejos intracardíacos.

Estos conocimientos de inervación sensitiva del corazón han entrado ya en la práctica terapéutica de ciertas afecciones cardíacas, especialmente en lo referente a la inervación extrínseca (tratamiento quirúrgico de la angina de pecho), y los resultados obtenidos tienen, también, un interés de comprobación de los hechos establecidos experimentalmente.

¿Puede el corazón desarrollar reflejos locales? El desarrollo de este punto nos llevaría muy lejos, ya que las discusiones entre neurogenistas y miogenistas, respecto a la actividad automática del corazón, no han terminado todavía.

Los experimentos de Carlson en el corazón de la limula constituyen un argumento en apoyo de la posibilidad de influencias reflejas entre las células ganglionares intracardíacas.

¿Los vasos sanguíneos periféricos son también sensibles o su rica inervación es puramente efectora? Heger, practicando la circulación artificial en un miembro posterior que separaba del cuerpo del animal de experiencia, respetando únicamente las relaciones nerviosas e inyectando intravascularmente soluciones de nicotina o de nitrato de plata, observaba aumentos de la presión aórtica y aceleración cardíaca. Otros autores, siguiendo una técnica semejante, no han llegado a iguales conclusiones. Los resultados obtenidos en el tratamiento quirúrgico de las neuralgias no son lo suficientemente unívocos para dar lugar a conclusiones definitivas.

Krogh (24) provoca, por la excitación mecánica débil de una pequeña superficie de la lengua de la rana, una vasodilatación de sus arteriolas y capilares. Esta reacción vascular no es modificada por la sección de los nervios de la lengua, pero se suprime cuando se pincela la región con cocaína o cuando degeneran los nervios. Krogh interpreta sus observaciones como debidas a reflejos locales de tipo antidrómico, gracias a la presencia de ramos sensitivos en las paredes de los capilares. La sensibilidad e inervación de los vasos sanguíneos ha sido objeto de bien orientados trabajos de Odematt (25), de Glasser (26) y de Woollard (27).

SENSIBILIDAD GASTROINTESTINAL

Al considerar la sensibilidad del tubo gastrointestinal, cayeron, la mayor parte de los autores, en el error clásico. Este error es debido otra vez a la aplicación de estímulos inadecuados para la exploración de la sensibilidad de estos órganos. Y de la misma manera que antes del descubrimiento de Cyon se consideraba al corazón como una víscera absolutamente insensible, se generalizó la opinión de modo análogo al hablar de la sensibilidad del estómago y de los intestinos.

Schiff, excitando la superficie interna del estómago y de los intestinos por contacto, picadura o sección de la mucosa, no observó efectos reflejos considerables. Richet, en observaciones sobre una enferma gastrostomizada, llega a resultados análogos, y también Lennander (28), Mackenzie (29) y otros.

Pawlow (3) y su escuela, por caminos enteramente nuevos, llegan a la sensibilidad visceral, con ideas de una trascendencia extraordinaria, ideas que han promovido una serie de investigaciones de gran rendimiento en Fisiología.

La noción de las adaptaciones digestivas, «los jugos digestivos se adaptan en cantidad y calidad a la naturaleza de los alimentos», y la causa de las mismas, que Pawlow atribuye a la inervación de estos órganos, son ideas que representan toda una nueva concepción de la sensibilidad visceral.

Cannon (4), en sus investigaciones sobre las actividades motoras del aparato digestivo, confirma, desde este punto de vista, la doctrina de las adaptaciones digestivas. Pi Suñer (5), cuando habla de la sensibilidad del estómago, dice, coordinando con los propios los trabajos citados: «La sensibilidad del estómago regula íntegramente las funciones del mismo con reacciones en un todo concordantes, motrices y secretoras», y así se manifiesta con respecto a todos los otros tramos digestivos.

Hurst (30), en su monografía sobre la sensibilidad del aparato di-

gestivo, da cuenta de los resultados obtenidos en sus experiencias, utilizando excitaciones táctiles, térmicas, químicas y de distensión; analiza, también, las sensaciones de plenitud y vaciamiento, hambre y dolor.

En estado normal, la distensión de cualquier segmento del tubo digestivo parece el estímulo más eficaz, observación ésta que coincide con los resultados obtenidos por nosotros (Pi Suñer y Puche).

La secreción de jugos digestivos (saliva, jugo gástrico, etc.) por variados mecanismos reflejos, también proporciona argumentos de indudable valor en apoyo de nuestra tesis.

La escuela de Pawlow ha utilizado el efector secretorio en diversas condiciones experimentales (secreción psíquica, refleja, reflejos condicionados, etc.); pero atendiendo de un modo especial a las acciones eferentes que puedan llevar los nervios gástricos (excitadoras o inhibitoras). En cuanto a las influencias aferentes, han sido supuestas más bien que investigadas.

Para interpretar con exactitud los resultados obtenidos sobre distintas secreciones, en el estudio de los reflejos viscerales, es menester extremar toda clase de precaución, ya que las causas que pueden modificar el tono secretorio son innumerables.

Tomaremos como tipo de respuesta secretora la secreción de jugo gástrico, que tanto interés ha despertado siempre entre los investigadores.

Sabemos que la secreción de jugo gástrico puede producirse en estado normal de un modo continuo (Carlson), y cómo, en los períodos de actividad digestiva, influyen sobre la misma distintos factores (fase psíquica, refleja y química). Ha sido posible, gracias a determinados artificios experimentales, analizar por separado cada uno de ellos.

La secreción psíquica demostrada por Pawlow no nos interesa de momento para nuestro objeto; pero es un factor que no debemos perder de vista y que se ha de excluir al ocuparse de los otros mecanismos secretorios. La secreción refleja, provocada por excitación mecánica de la mucosa, fué observada por Beaumont (32) y confirmada por Cl. Bernard. Galewski la ve producirse al introducir la sonda gástrica, y la atribuye a excitación mecánica de la superficie interna del estómago (secreción táctil), siendo este hecho repetidamente comprobado por distintos autores.

Pawlow ha negado este mecanismo secretor; pero Carlson (31) sostiene que no debe descartarse la posibilidad de que ciertos alimentos provoquen efectos secretorios reflejos, actuando como estímulos mecánicos.

La introducción de agua, excluyendo también el factor psíquico, produce aumento de la secreción gástrica (Pawlow, Heidenhain), secre-

ción que es más intensa si, al mismo tiempo, existen alimentos en el canal digestivo.

La naturaleza de los alimentos condiciona la cantidad de la secreción refleja. Según Pawlow (3), Chigin (33), Popielski (34), Cade y Letar-get (35), Thomsen (36) y otros, la cantidad y la calidad del jugo reflejo se hallan exquisitamente adaptados a la composición de los alimentos. Así, los extractos de carne y los ácidos grasos producen secreción de jugo 15 a 30 minutos después de su introducción en el estómago. Las proteínas del pan, albúmina de huevo (cruda o coagulada), la carne cocida, sólo excitarían ligeramente la secreción de jugo gástrico; pero siempre de acuerdo con una perfecta adaptación química (Chigin). Esta adaptación cualitativa, Carlson (31) la hace depender de la velocidad con que los alimentos pasan por el estómago y de la cantidad de jugo segregada, siendo para él una adaptación cuantitativa.

Popielski (34) sostiene que los reflejos secretorios de sensibilidad específica en la mucosa no tienen lugar por las vías extrínsecas, sino por los elementos ganglionares situados en el espesor de las paredes del estómago, ya que la adaptación del jugo segregado es posible después de interrumpir toda relación con el sistema nervioso central. La influencia secretora del mecanismo nervioso local fué relegada a segundo término por la teoría de la gastrosecretina de Edkins (37). Pero a su vez esta teoría de la gastrosecretina ha ido perdiendo terreno, especialmente desde los trabajos de Yvy (38), siendo ya muchos los que no creen que esta acción humoral sea específica. Sawitsch y Zeljony (39), en animales atropinizados, ven aumentar la secreción gástrica al inyectar, por vía parenteral, extractos de carne; pero si introducen el extracto en la región pilórica, los animales atropinizados no segregan jugo gástrico.

Tampoco producen secreción los alimentos excitantes cuando se cocainiza la mucosa del píloro y se introducen aquéllos en la zona de mucosa cocainizada; pero en estos mismos animales la introducción por vía parenteral de un excitante químico de la secreción, activa ésta. Estos experimentos farmacológicos parecen favorables a la hipótesis de que se trate aquí de verdaderos reflejos secretores locales, cuya porción sensitiva sería paralizada por la cocaína, y cuya acción efectora sería paralizada por la atropina. Carlson, recientemente, se inclina a tener más en cuenta de lo que hasta ahora la posibilidad de estos reflejos secretores locales.

De lo que llevamos dicho parece deducirse que la inervación extrínseca del estómago (reflejos de vías largas), no juega un papel principal e indispensable en el mecanismo secretor reflejo. Thomsen ve cómo se producen, durante algunas semanas, alteraciones cualitativas del jugo gástrico (aquilia nerviosa) en perros, a los que secciona los nervios del

estómago, y cuando a esto añade la extirpación del plexo solar, observa alteraciones tróficas. Pero unos meses después los centros ganglionares periféricos son suficientes para dirigir y normalizar la secreción.

Hemos visto cómo la secreción gástrica se halla principalmente bajo la influencia de reflejos internos, los cuales, cuando se reducen a su máxima sencillez, pueden llegar a confundirse con estímulos de otra naturaleza. También la secreción intermitente del páncreas puede producirse por acciones reflejas provocadas por la llegada del quimo ácido o por la introducción de ácido diluido o grasas en el intestino. Popielski ha negado la intervención del sistema nervioso extrínseco en la secreción pancreática. Bayliss y Starling (40) demuestran el factor humoral (secretina) sobre esta secreción.

El análisis de la motilidad digestiva también nos proporciona datos de gran valor sobre el importante papel que la sensibilidad visceral juega en las modificaciones reflejas de los movimientos del aparato digestivo, y cómo contribuye a un perfecto condicionamiento de la motilidad a las necesidades funcionales. Los fenómenos motores del estómago, y los del intestino, pueden tener lugar, aunque se supriman las conexiones (inervación extrínseca), con el sistema nervioso central. El estómago se adapta, en estas circunstancias, al volumen de su contenido (Cannon) (4).

Pero la influencia de los nervios pneumogástricos y espláncicos sobre esta parte de los actos digestivos es evidente, aunque no sea indispensable. Rogers, trabajando en perros descerebrados y con los espláncicos cortados, ve que la excitación del cabo central de un pneumogástrico produce contracciones espasmódicas del estómago, estando el otro vago íntegro. Cannon y Lieb (41) observan, estando intactos los pneumogástricos, cómo la deglución causa relajación del estómago. Brunemeir (42) y Carlson, con vagos y espláncicos intactos, ven que la estimulación con excitantes químicos o mecánicos de la parte alta de la mucosa intestinal inhibe el tono gástrico y las contracciones del hambre; pero cuando los nervios están cortados, este efecto inhibitor es muy poco marcado y tiene un período de latencia mucho mayor.

El control de la descarga intermitente del píloro se halla gobernado especialmente por los plexos intrínsecos; aunque en estado normal, la innervación extrínseca puede condicionar este mecanismo.

La estimulación ácida de la mucosa del píloro en su porción gástrica provoca la relajación del esfínter (Hirsch, Pawlow); pero esto no sucede si se seccionan las capas muscular y serosa entre el intestino y el duodeno (Cannon). Este control pilórico también se ejerce sobre el tamaño de las partículas sólidas. Los estímulos fuertes sobre porciones altas de intestino producen un retardo en el vaciamiento del estómago por el cierre del píloro (Best y Conheim).

La motilidad de los intestinos se halla condicionada por la actividad de los plexos intrínsecos, y sus respuestas coordinadas son debidas a verdaderos reflejos locales «mienteric reflex», (Cannon, Magnus). Este modo de ver ha tenido impugnadores (Gun y Hunderhill, Starling).

Vemos, pues, cómo pueden producirse en el funcionamiento del aparato gastrointestinal reflejos de vías largas y reflejos locales, atendiendo todos a una mejor adaptación fisiológica.

Estos reflejos se van disponiendo por orden de jerarquía funcional en un perfeccionamiento sucesivo desde las acciones humorales y los reflejos más sencillos hasta llegar, al ascender la categoría de aquéllos, a sistematizaciones superiores de los centros nerviosos, contribuyendo entonces a la formación de estados psíquicos.

La supresión de las vías de los reflejos que tienen sus centros en el sistema nervioso cerebroespinal va seguida de trastornos funcionales, que son pronto compensados gracias a los mecanismos subordinados (reflejos y humorales).

SENSIBILIDAD PULMONAR

La regulación del ritmo e intensidad de los movimientos respiratorios fué atribuída por Winterstein y Hasselbach a modificaciones de la reacción actual de la sangre, actuando sobre los centros. Hering y Breuer, determinando la influencia que la distensión y retracción de los alveolos ejercen sobre el mecanismo respiratorio, dan la prueba de la sensibilidad mecánica en la superficie interna del pulmón. Pi Suñer y Bellido (43, 44), utilizando la técnica de las circulaciones cruzadas para eliminar las influencias químicas sobre los centros nerviosos del animal objeto de experiencia, demuestran la sensibilidad química de las terminaciones pulmonares del pneumogástrico.

En estas condiciones, los cambios de composición química del aire que respira el perro receptor, cuyo bulbo está irrigado con sangre de composición bastante uniforme, son acusados por modificaciones en la amplitud o en la frecuencia respiratoria, cuyo origen es debido a la excitación química de las terminaciones sensitivas del pneumogástrico, ya que la sección de estos nervios evita estas reacciones o las hace insignificantes.

Estos resultados demuestran, una vez más, que para excitar las terminaciones viscerales en estado normal son necesarios estímulos adecuados.

SENSIBILIDAD DE OTROS ÓRGANOS VISCERALES

Bellido (45), con sus trabajos sobre fisiología del aparato urinario, observa cómo la distensión de la vejiga y de los uréteres puede producir efectos reflejos variados, entre los que se destaca el condicionamiento que estos estímulos ejercen sobre la función secretora del riñón, aportando con ello nuevos y muy valiosos argumentos como prueba de correlaciones funcionales, que suponen una exquisita sensibilidad adaptada al mejor cumplimiento de la actividad funcional de los órganos internos. Sokowin (46) también ha contribuido a dilucidar el mecanismo reflejo de la motilidad vesical.

Podríamos seguir exponiendo ejemplos de sensibilidad de otros órganos; pero esto no daría más luz sobre la realidad de ésta, y tal vez tendríamos entonces que abordar el problema, desde el punto de vista clínico, y movernos alrededor de datos que, no pudiendo ser rigurosamente objetivos, desplazarían insensiblemente esta cuestión hacia el terreno psicológico, que tanto cuidado hemos puesto en evitar. Pero, no obstante, es imposible soslayar, en esta rápida exposición, aquella modalidad de fenómenos sensitivos que constituyen el dolor visceral.

DOLOR VISCERAL

Esta es la forma de sensibilidad que se había investigado siempre en las vísceras, en realidad la que más interesó a los médicos, y por eso, al no ser hallada en estado normal, se negaron las otras formas de sensibilidad de un modo rotundo y definitivo.

Acerca de este punto son de gran importancia las observaciones clínicas de Mackenzie (29), de Lennander (28), de Hurst (30), etc., y las experimentales efectuadas sobre distintos animales por Kast y Meltzer (47) y por Langley (48).

Los trabajos de Head (49) determinando la disposición metamérica de los órganos somáticos que serían afectados por las excitaciones reflejas procedentes de las vísceras, dieron a Mackenzie los elementos necesarios para desarrollar su concepción del dolor referido.

No queremos retener vuestra amable atención repitiendo, ahora, lo que todos sabéis sobre este asunto y las cuestiones de él derivadas, de tan grande importancia clínica (reflejo víscero motor, reflejo víscero sensitivo, zonas de irritabilidad medular, etc.), en la explicación de los síntomas en la enfermedad; pero nos interesa insistir sobre el hecho de que todas estas manifestaciones han sido armonizadas en perfecta conexión con la doctrina que sobre la fisiología del sistema nervioso autónomo

debemos a Langley, lo cual constituye, para ésta, nuevos puntos de apoyo.

LAS VÍAS AFERENTES DE LOS REFLEJOS INTERNOS

Hemos visto, aunque de un modo, en más de una ocasión, decididamente inconexo, la forma cómo se han ido elaborando los conocimientos que actualmente poseemos sobre estas interesantes cuestiones de la sensibilidad visceral. Y es considerando precisamente estos problemas como se apodera de nuestro entendimiento la convicción de lo poco que sabemos todavía sobre las vías aferentes de los reflejos viscerales. Este estado de cosas obedece a varias razones, entre las que vemos destacarse, en primer lugar, la dificultad que la demostración de las acciones sensitivas presenta, desde el punto de vista experimental, en comparación con las eferentes (motoras, secretoras, etc.); y luego, la existencia de una teoría que, con serios fundamentos científicos, explica la mayor parte de los hechos hasta ahora conocidos, pero a la cual pueden hacerse, no obstante, serias objeciones.

La vía sensitiva de los reflejos viscerales, admitiendo sin discusión la teoría de Langley, no queda, a nuestro entender, suficientemente aclarada. En efecto, negando al simpático la posibilidad de cerrar reflejos, completamente desligados de influencias del sistema nervioso central, la sensibilidad de las vísceras sería asegurada solamente por las fibras sensitivas procedentes de células que tendrían su soma en los ganglios sensitivos de los pares raquídeos, fibras absolutamente idénticas a las que conducen la sensibilidad general. En el sistema entérico, y sistematizaciones análogas de otros órganos, se admite con tibieza la posibilidad de que puedan producirse (gracias a propiedades especiales de las células que los integran) verdaderos reflejos. Para muchos autores, estos reflejos locales tendrían que admitirse con grandes reservas por no estar bien aclarados todavía el origen y naturaleza de las células ganglionares que los constituyen. Análogas reservas hallamos cuando se trata de precisar la constitución histológica del sistema simpático, sobre cuya cuestión predomina el criterio de Kölliker favorable a la tesis de Langley, también aceptada por nuestro Cajal. En todo caso, actualmente, se deja la resolución del problema a la experimentación fisiológica.

La realidad de la existencia de reflejos viscerales, cuyas fibras sensitivas vayan a los centros cerebrospinales y tengan en ellos sus sinapsis, ha sido demostrada repetidamente y no se contradice en absoluto con la que podríamos denominar ortodoxia de la doctrina que considera el sistema nervioso autónomo solamente efector.

Pero, ¿las vías aferentes de estos reflejos, son siempre directas? ¿Son únicas? ¿Podemos negar la posibilidad de que los ganglios simpáticos puedan comportarse como verdaderos centros de reflejos autonómicos? Bechterew (50) cree que los ganglios simpáticos representan centros de reflejos elementales, que estarían unidos a las vísceras por ellos inervadas, por vías centrípetas y por vías centrífugas, y considera que buena parte de reflejos internos se cumplen de un modo autonómico dentro de este sistema.

Este modo de ver, iniciado por Cl. Bernard al describir el funcionamiento del ganglio maxilar, se halla en perfecta armonía con las experiencias de Goltz y Ewald (56) y las recientes de Müller (57), que muestran cómo la ablación de buena parte de la medula no provoca, en los órganos directamente desligados de sus conexiones con el sistema nervioso central, más que una parálisis pasajera; concluyendo Müller que los ganglios hipogástricos son suficientes para la regulación de la motilidad y del trofismo de los órganos pelvianos.

Sokowin (46) demuestra cómo el ganglio mesentérico inferior puede comportarse como centro de reflejos que actuarían sobre la motilidad de la vejiga. Estas experiencias, repetidas y confirmadas por el mismo Langley, han sido interpretadas de manera muy distinta, con su teoría de «pseudorreflejo axónico», que obliga a aceptar que, en determinadas ocasiones, las fibras motrices preganglionares puedan comportarse por difusión del estímulo como verdaderas ramas sensitivas. A esta concepción de Langley no se le puede conceder otro valor que el de una interpretación puramente teórica, que descansa sobre fundamentos también teóricos, «acción antitrófica», sujetos todavía a la crítica experimental.

Los mismos experimentos de Popielski, situando sólo en los sistemas locales la posibilidad de los reflejos internos reguladores, no son suficientes para negar aquellos otros reflejos a centro ganglionar simpático.

Pi Suñer ha sostenido siempre, respecto al funcionamiento del sistema nervioso simpático, una actitud crítica frente a las concepciones de los fisiólogos ingleses. Pero para mantener ésta era necesario aportar hechos experimentales que le dieran apoyo.

Con este objeto, Pi Suñer y Puche (53) inician una serie de trabajos. Una primera etapa de éstos ha consistido en determinar las vías sensitivas, de la sensibilidad gastrointestinal. Las experiencias realizadas en perros cloralosados, a los que distendían, mediante insuflación, distintas zonas del tubo digestivo, buscando, como respuestas reflejas, modificaciones de la respiración y del aparato circulatorio, y suprimiendo las mismas por secciones de los nervios viscerales, establecen hechos interesan-

tes sobre el funcionamiento e importancia de estas vías, y comprueban otros ya conocidos. En otro grupo de experiencias estudian los efectos de la nicotización de los ganglios del plexo celíaco (en los experimentos de dilatación gástrica) para ver si se producían, previa supresión de la vía pneumogástrica, modificaciones interesantes de las respuestas reflejas a la dilatación. En esta serie sólo dan verdadero valor a las respuestas respiratorias, ya que las circulatorias se encuentran en estas condiciones enmascaradas por la acción que la nicotina ejerce sobre el sistema circulatorio. Los resultados obtenidos en estas últimas experiencias, en curso todavía, no permiten deducir afirmaciones definitivas.

Otro aspecto que afecta de lleno a los problemas que estamos comentando, y al que hemos aludido más de una vez, es el de las influencias químicas, en cuanto a mecanismos de correlación; las cuales vemos cómo llegan a confundirse con los reflejos internos más elementales (reflejos locales), y cuyas acciones, por análogos motivos a los ya indicados para las funciones reflejas viscerales, se han atribuido de modo exclusivo a la parte efectora de los mismos; aumentando de este modo las dificultades que presenta el estudio de la sensibilidad visceral.

Es necesario, por lo tanto, insistir, apartándose de todo prejuicio de escuela, en el estudio de estas cuestiones, siendo indispensable, para hacer más fructífera esta labor, la colaboración de los histólogos, los cuales, revisando con desinteresado criterio todo lo hecho hasta el momento actual y abordando el estudio sistemático de las estructuras ganglionares del sistema nervioso autónomo y el de las degeneraciones provocadas en el mismo, podrían contribuir de un modo poderoso a resolver las incógnitas del problema.

Estas adquisiciones son esperadas con avidez por los clínicos y por los psicólogos para injertarlas en sus doctrinas y llenar las lagunas que el estado de nuestros conocimientos produce en la parte positiva de aquellas actividades científicas.

También creemos muy provechoso revisar con frecuencia cuestiones como ésta, de las que sabemos muy poco, con objeto de atraer la atención de todos, de estimular a los que se interesen por ellas y estimularnos nosotros mismos.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Beaunis*, Les sensations internes. Paris, 1889.
2. *Bernard, Cl.*, Le système nerveux. Paris, 1858.
3. *Pawlow*, Le travail des glandes digestives. Traducción francesa de Pachon y Sabrazès. Paris, 1901.
4. *Cannon*, The mechanical factors of digestion. New York, 1911.
5. *Pi Suñer, A.*, La unidad funcional. Barcelona, 1918. Los mecanismos de correlación fisiológica. Barcelona, 1920.
6. *Head*, Journal of Physiology, **x**, 279; 1889.
7. *Neumann*, Zentralbl. für Physiologie, **xxiv**, **xxv**, **xxvi**, 1213, 53, 277; 1911-1912.
8. *Miller*, Zentralbl. für Physiologie, **xxv**, 30; 1911.
9. *Carlson y Luckhardt*, American Journal of Physiology, **lrv**, 55, 122, 261, 1920; **lv**, 13, 31, 212, 366; 1921.
10. *Ranson*, Physiological Reviews, **i**, 477; 1921.
11. *Langley*, Le système nerveux autonome. Traducción francesa por M. Tiffeneau. Paris, 1923.
12. *Gaskell*, The involuntary nervous system. Londres, 1920.
13. *Loew*, Pflüger's Archiv, **clxxxix**, 239; 1921.
14. *Brinkmann y Van Dam*, Journal of Physiology, **lvii**, 378; 1923.
15. *Turró*, Les origines de la connaissance. Paris, 1914.
16. *Waugh*, The Lancet (21 noviembre 1925), extract. de Archivos de Cardiología y Hematología, **vii**, 377; 1926.
17. *Nogueras y Calandre*, Archivos de Cardiología y Hematología, **vii**, 377; 1926.
18. *François Franck*, Dictionnaire des Sciences Médicales, **xiv**, tercera serie, 37; 1884.
19. *Tournade, C. R.* de la Soc. de Biologie de Paris, **lxxxiv**, 721; 1921.
20. *Hering*, Pflüger's Archiv, **ccvi**, 721; 1924.
21. *Goltz*, Archiv. für Patholog. Anat. y Physiologie, **xxvi**, 8; 1863.
22. *Gilbert*, Pflüger's Archiv, **cxxxix**, 329; 1909.
23. *Demoor y Rijlant*, Archives Internationales de Physiologie, **xxxvi** y **xxxvii**, 113; 1-1926.
24. *Krogh, Harrop y Rebberg*, Journal of Physiology, **lvi**, 179; 1922.
25. *Odematt*, Presse Medicale, 1026; 1922. Brun's Beiträge zur Klinische, **cxxvii**, 10; 1922.
26. *Glaser*, Arch. für Anatom. u. Physiologie, **clxxxix**, 1914. Citado por Woollard.
27. *Woollard*, Heart, **xiii**, 319; 1926.
28. *Lenmander*, American Journal Medical Association, **xiv**, 836; 1907.
29. *Mackenzie*, Los síntomas y su interpretación. Traducción española de L. Sayé. Barcelona, 1914.
30. *Hurts*, The sensibility of the alimentary canal. Londres, 1911.
31. *Carlson*, Physiological Reviews, **iii**, 1; 1923.
32. *Beaumont*. Citado por Bayliss en su Principles of Physiology.
33. *Chigin*. Citado por Pawlow en Travail des glandes digestives.
34. *Popielski*, Pflüger's Archiv., **cxxvi**, 483, 1909; **cl**, 1; 1913.
35. *Cade y Letarget*, Journal de Physiologie et Pathologie Gen., **vii**, 221; 1905.
36. *Thomsen*, Acta Medica Scandinavica, **lxi**, 377; 1925.
37. *Edkins*, Journal of Physiology, **xxxiv**, 133; 1906.
38. *Yvy y Whillow*, American Journal of Physiology, **lx**, 578; 1922.
39. *Sawitsch y Zeljony*, Pflüger's Archiv, **cl**, 128; 1913.
40. *Bayliss*, Principles of General Physiology. Londres, 1920.
41. *Cannon y Lieb*, American Journal of Physiology, **xxix**, 267; 1911.
42. *Brunemeir y Carlson*, Americ. Journal of Physiology, **xxxi**, 191; 1915.

43. *Pi Suñer, A.*, Treballs de la Societat de Biologia de Barcelona, VI, 473; 1918.
44. *Pi Suñer y Bellido*, Journal de Physiologie et Pathologie Générale, XIX, 214; 1921.
45. *Bellido*, Treballs de la Societat de Biologia de Barcelona, I, III, V, 61, 17, 49; 1913, 1915, 1916.
46. *Sokowin*, Dictionaire des Sciences Médicales, XIV, serie tercera, 91, 137; 1884.
47. *Kast y Meltzer*, Miteil, Grenz. d. Mediz. y Chir., XIX, 586; 1909.
48. *Langley*, Brain, XXVI, 23; 1903.
49. *Head*, Brain, XVI, 1; 1893.
50. *Bechterew*, Les fonctions nerveuses. Paris, 1909.
51. *Goltz y Ewald*, Pflüger's Archiv, LXIII, 262; 1896.
52. *Müller*, Deutsche Arch. f. klinische Med., CVII, 113; 1912.
53. *Pi Suñer y Pucho*, Trabajos del Instituto de Fisiología de Barcelona, I, 291 y siguientes; 1920-25.

Publicado en *Archivos de Medicina, Cirugía y Especialidades* y en *Revista Médica de Barcelona*.