

El XII° Congreso internacional de Fisiología en Estocolmo

POR

A. PI SUÑER

Este Congreso, que se reunió del 3 al 6 de agosto de 1925, fué el duodécimo de la serie. Interrumpida la celebración de los Congresos de Fisiología por la guerra, se volvió a la regularidad de los mismos en 1920 en París. Tuvo lugar en 1923 el de Edimburgo. El éxito ha sido creciente : en el de Estocolmo ha habido seiscientos inscritos y se han leído sesenta y seis comunicaciones en cuatro secciones distintas y empleando seis sesiones. Las demostraciones han sido numerosas, y se organizó una Exposición de aparatos, libros y revistas, en la que se podían contemplar novedades interesantes.

Es sabido que para la sesión inaugural se encarga una conferencia a algún sabio que en los años anteriores al del Congreso haya conseguido algo excepcional. Este encargo constituye una distinción suprema. En el Congreso de Edimburgo, Macleod explicó el descubrimiento de la insulina. En el presente, F. G. Hopkins, de Cambridge, con ocasión de hablar de los «Puntos de vista modernos sobre los mecanismos de las oxidaciones biológicas», situó el problema, tan importante, de la óxido-reducción, resumiendo sus importantísimas investigaciones, e insistiendo al final sobre la necesidad de los laboratorios de bioquímica.

Entre las comunicaciones hubo muchas dignas de mención y de verdadera importancia. Se discutieron, sobre todo, aquellas cuestiones que se refieren a los problemas del día. Procuraré dar una idea de lo más interesante por uno u otro motivo.

Gutowski, de Varsovia, expone sus investigaciones sobre las substancias activas del cerebro, con caracteres de hormona y semejantes, por

su acción fisiológica, al producto endocrino de la hipófisis, con lo cual se viene a demostrar, una vez más, la relación entre las funciones hipofisarias y las nerviosas y el valor de las condiciones químicas en la actividad de los centros nerviosos. Por otra parte, Gorodissky y Palladin, de Charkow, descubren una topografía química de los centros superponible a la topografía histológica: cada región de la corteza cerebral se puede caracterizar por su especial composición, y ésta se modifica respondiendo a los diferentes estados funcionales. Loewi, de Graz, y Samojloff y Kisseleff, de Kazan, refiriéndose respectivamente a las terminaciones cardíacas del vago y a los reflejos espinales, estudian la intervención en los procesos nerviosos de sustancias especiales en el término de los axones o en las sinapsis, que decidirán de la mayor o mejor eficacia de la excitación. Cada día va viéndose con mayor claridad la mutua dependencia entre las funciones nerviosas y las influencias químicas reguladoras.

Bethe, de Francfort, expone, con ayuda de proyecciones cinematográficas, la plasticidad fisiológica del sistema nervioso que se pliega fielmente a las condiciones y necesidades fisiológicas: no existe una rigidez funcional impuesta por la disposición congénita de centros fijos e invariables, establecidos definitivamente, sino una adaptación constante a las necesidades particulares de cada especie, y aun de cada individuo, en un momento determinado. Boldyreff, discípulo preferido de Pawloff, hoy en Battle Creek (Mich.), prosigue sus investigaciones, bajo la impulsión del maestro, sobre las leyes de las funciones de la corteza cerebral, valiéndose del análisis por los reflejos salivales, gástricos y lagrimales: la repetición de excitantes gratos produce la debilitación de la respuesta, mientras que sucede lo contrario por la influencia de estímulos desagradables, irritantes. Citemos, en el dominio de las funciones centrales, la comunicación de Karplus y Kreidl, de Viena, sobre el cerebro intermediario, centros hipotalámicos, factores de hipertensión por vasoconstricción generalizada, independientemente de la intervención de los núcleos del túbulo y de toda mediación hormonal, hipofisaria o suprarrenal. Y también hay que recordar los ingeniosos trabajos de Heymans, de Gante, padre e hijo, quienes, por el método de la cabeza aislada del perro, únicamente unida al tronco por los dos pneumogástricos e irrigada por la anastomosis arterial y venosa con otro perro donador (un perfeccionamiento de la técnica expuesta en París, en el Congreso de 1920, por Bellido y por mí) estudian las funciones bulboprotuberanciales y comprueban la existencia de una sensibilidad química de las terminaciones del vago a la concentración del CO_2 alveolar, y también de una sensibilidad general, somática, ante la sangre asfíctica, aparte de otras cosas más de gran interés.

Especialmente instructivos han sido los trabajos y discusiones sobre la transmisión y naturaleza del influjo nervioso. Estaban Adrián, de

Cambridge, el célebre colaborador de Keith Lucas, y Kato, de Tokio. El primero propone, para la inscripción de las pequeñas variaciones eléctricas, el uso del electrómetro capilar en conexión con tres válvulas amplificadoras (lámparas de tres electrodos) que aumentan la sensibilidad del electrómetro hasta mil ochocientas veces y registran variaciones de potencial de 0'01 milivoltios de una duración mínima de 0'001 segundo. Con este dispositivo, Adrián, en colaboración con Zottermann, ha estudiado, sobre todo, la conducción en los nervios sensitivos, musculares, táctiles, doloríferos y sensoriales. Kato, Kato y Maki, Miyake y Kato, y Uchimura han investigado los efectos de la narcosis localizada y limitada a una sección de un nervio, y niegan el decremento del influjo nervioso en dicha sección, sometiendo a revisión crítica las conclusiones de Lucas y Adrián. En el nervio narcotizado decrecen simultáneamente la conductibilidad y la excitabilidad, y esta disminución no progresa con la extensión creciente de la zona sometida a la influencia del narcótico. Fuera de esta influencia, y nervio abajo, conductibilidad y excitabilidad readquieren su intensidad normal. Kato y Miyake afirman la validez de la ley absurda del «todo o nada» en la excitación nerviosa, pero han de reconocer que el «todo» (altura de la respuesta máxima) va disminuyendo gradualmente con los progresos de la narcosis. Winterstein, de Rostoch, demuestra que a excitante creciente, responde un efecto cada vez mayor a consecuencia de una proporcional intensidad del metabolismo en la fibra muscular y célula nerviosa, resultado difícil de conciliar con la noción de la respuesta máxima al estímulo supraliminar, a pesar de las explicaciones que da el autor. Va pronunciándose el ocaso de la ley del «todo o nada», que tanto ha perturbado, durante estos últimos tiempos, la fisiología muscular y de la neurona y fibra nerviosa.

Otro concepto erróneo que tomó carta de naturaleza en la fisiología de la fibra nerviosa, es el de la ausencia de recambio nutritivo que aumenta con el trabajo, con la conducción del impulso por el nervio. Downing y Hill, de Londres, en confirmación de los estudios sobre el metabolismo del nervio según sus fases funcionales, realizadas en primer término por Shiro Tashiro, comprueban definitivamente el calentamiento del nervio por la conducción, esto es, que la conducción nerviosa es un proceso químico del mismo orden que la contracción muscular, si bien, como se comprende, de una intensidad muchísimo menor. En efecto, la cantidad total de calor es de 7×10^{-7} calorías por gramo de nervio y segundo de excitación.

Verzar, de Debrecen, se ocupa del tono fisiológico de la neurona: al lado de la acción provocada por el estímulo existe otra reacción tónica de intensidad variable, que puede descubrirse por sus efectos sobre los órganos terminales y por la inscripción de las variaciones eléctricas. Con

este concepto se enriquece la fisiología de la célula nerviosa. Es una noción viva, amplia, contrapuesta a aquella otra esquemática, rígida, mecánica, estéril de la respuesta uniforme según la ley del «todo o nada». Magnus y su escuela, Rademaker, Pritchard, Schoen, de Utrecht, comunican al Congreso nuevos resultados interesantes sobre tono de los músculos y equilibrio y sobre funciones cerebelosas. Lorente de No, discípulo de Cajal, y ahora en Upsala, con Baranyi, hace una importante comunicación sobre equilibrio y conductos semicirculares.

En lo concerniente a la fisiología muscular hay que citar los trabajos de Hill, Levin y Wymann, de Londres, sobre la elasticidad y viscosidad del músculo en relación con la contracción y relajación, con el trabajo realizado. Ello permite una hipótesis físicoquímica de la contracción según las ideas expresadas por Garner. Citemos otra comunicación de Meyerhof, de Berlín, sobre la diastasa formadora de ácido láctico en el músculo y el proceso del desdoblamiento anaerobio del glucógeno. Esta diastasa es un complejo (fermento glucolítico), y puede ser separada mediante la acetona y desecación. Sus soluciones realizan una serie progresiva de procesos de descomposición de los hidratos de carbono musculares : paso de glucógeno a una triexosana (Pringsheim) y en seguida a un trisacárido muy inestable; inmediatamente descomposición en una forma de glucosa que se esterifica con el ácido fosfórico, constituyendo un ácido exosofosfórico muy lábil, y además otro producto estable, un ácido exosodifosfórico idéntico al obtenido por Embden de la levadura. Estas copulaciones con el fosfórico resultan de la acción de la diastasa. El ácido exosofosfórico lábil se transforma, en parte, en ácido láctico, y, en parte, en ácido exosodifosfórico estable, que, a su vez, como en la levadura, se desdobla lentamente, y sin la intervención del enzima, en ácido láctico y ácido fosfórico. La conversión de la glucosa α - β en la forma esterificable se debe a una substancia que en el músculo (en el músculo del conejo por lo menos) se encuentra irregularmente y siempre en poca cantidad, pero que abunda en el precipitado alcohólico del autorizado de levadura. Por adición de esta substancia, que es termoestábil, la diastasa glucolítica muscular esterifica rápidamente la glucosa y la transforma en ácido láctico : en estas condiciones la descomposición anaerobia de la glucosa es mucho más intensa y rápida que en la papilla muscular abandonada a sí misma. He de recordar aquí que estos trabajos de Hill sobre la físicoquímica y de Meyerhof sobre la química muscular fueron recompensados últimamente con el premio Nobel.

Peserico, de Milán, estudia la suerte del glucógeno muscular en la diabetes, y Wertheimer, de Halle, la de las grasas. En el corazón, el contenido de glucógeno suele ser alrededor del doble en el animal diabético (0'8 por 100) que en el animal normal (0'4 por 100); el cociente respiratorio

muy inferior a la unidad (cerca de 0'72); en los demás músculos las diferencias son menos notables, y todas las observaciones hacen pensar que el músculo del diabético consume el glucógeno y la glucosa y reponga las reservas de glucógeno como el del animal sano. Wertheimer trata de la movilización de las grasas en la diabetes floridznica. El sistema nervioso influye sobre ella por la misma vía que la picadura sobre la descarga glucogénica del hígado : en efecto, la sección de la medula dorsal (entre las vértebras primera y octava) impide dicha movilización y dificulta la producción de los cuerpos cetógenos; la insulina actúa en igual sentido. La grasa movilizada de los tejidos se deposita en el hígado y se transforma en glucógeno. La sección de la medula, de los nervios hepáticos y la inyección de insulina y adrenalina favorecen esta transformación. Con todo lo cual se comprueba todavía el mecanismo de acción de la doble inervación hepática (esplácnica y pneumogástrica) en la regulación de la función glucogénica, y las relaciones entre estas influencias nerviosas y de las hormonas correspondientes.

De la fisiología y la química de la insulina se han ocupado Best, Dale, Hoet y Marks, de Londres, y Funk, de Varsovia. La hiperglucemia en el gato espinal eviscerado, mantenida durante dos a cinco horas mediante inyecciones de glucosa, no modifica ostensiblemente la tasa del glucógeno muscular; la administración simultánea de insulina ocasiona, en cambio, un aumento de este glucógeno en los músculos esqueléticos, mientras que no se observa el depósito del ester fosfórico de la glucosa, aun cuando se administren también fosfatos. En los animales espinales con vísceras los resultados son análogos. La inyección lenta de glucosa que no dé lugar a hiperglucemia y aun la hipoglucemia por administración insuficiente de glucosa o por la insulina, no son causa de transformación del glucógeno en algún compuesto hidrocarbonado desconocido. Hipoglucemia marcada provoca un notable vaciamiento de glucógeno muscular. La determinación del oxígeno consumido demuestra en todos estos casos que el glucógeno que se gasta es quemado, que no es necesaria la hipótesis de la formación de productos intermediarios hipotéticos. El significado de estos resultados en relación con la influencia de la insulina sobre el animal normal o diabético (no espinal) fué ampliamente discutido, distinguiéndose en este debate nuestro Carrasco Formiguera. Funk afirma haber aislado la insulina por la precipitación mediante el amarillo de naftol (ácido flaviánico). El flavianato obtenido es convertido sucesivamente en flavianato-picrato, dipicrato, diclorhidrato y, por fin, en insulina libre. Por microanálisis la fórmula de la insulina se encuentra ser $C_{69} H_{102} O_{22} N_{18} S$, y su peso molecular alrededor de 1565.

Consecuencia natural de los estudios sobre diabetes y terapéutica por la secreción interna pancreática han de ser los intentos de tratamien-

to quirúrgico. Mansfeld, de Pecs, ha ensayado los efectos de la exclusión de un tercio de páncreas como glándula digestiva para conseguir el aumento de la secreción insular. El resultado, que se mantiene en cuatro perros desde hace diez y nueve meses, es aumentar la tolerancia a los hidratos de carbono, disminuir la glucemia postabsortiva y favorecer la hipoglucemia por el ayuno. Como se ve, éste es sólo un primer paso, distante todavía de las aplicaciones prácticas. Voronoff (que en Estocolmo, como siempre, supo manejar hábilmente la «réclame» en la prensa diaria y las agencias telegráficas internacionales) ha intentado, también, el injerto pancreático, manteniendo un perro fuertemente diabético (por pancreatectomía total en dos tiempos) libre de glucosuria, ganando peso y en buen estado durante cinco semanas. Transcurridas éstas, reaparece la glucosuria y la enfermedad sigue su marcha progresiva.

Al lado de la insulina era de esperar que Collip, de Edmonton, el químico que tanto contribuyó al descubrimiento de aquélla, trajera al Congreso sus investigaciones sobre la hormona paratiroidea. En una interesantísima comunicación explica las relaciones entre dicha increción y la regulación del calcio; cómo la celcemia es influida por estos factores químicos y de qué manera se obtiene el principio activo de las paratiroides. Y al lado de la insulina y de otras hormonas se comprende que interesaran, también, las comunicaciones sobre vitaminas. De éstas señalaremos tres como particularmente importantes: la de Krizenecky, de Brun, y las de Hess, de Nueva York, y de Nitzescu y Popoviciu, de Cluj. La primera se refiere a la actividad fotoquímica de algunas grasas con factor antirraquítico; actividad natural en unas o bien adquirida en otras por la irradiación con luz ultravioleta. Las otras tratan de la activación de la colessterina irradiada de tal manera y del aislamiento en ella del factor antirraquítico. Por el tratamiento por el alcohol o el xilol parece poderse separar este factor de la colessterina pura que cristaliza, y obtener una mayor concentración del mismo. Palladin, de Charkow, ha investigado el mecanismo de las distintas avitaminosis, que en conjunto considera distinto de la inanición, pues que no deprimen la capacidad de síntesis del organismo. Funk intenta, una vez más, el aislamiento de la vitamina B con el flavianato y picrato argénticos que la precipitan en gran parte. Considera que esta vitamina está formada de dos partes: una estimuladora del apetito, de la nutrición por lo tanto, y otra que cura el beri-beri de los palomos.

Como es natural, los métodos para la determinación cuantitativa del metabolismo han ocupado la atención del Congreso. Dusser de Barenne, y Burger, de Utrecht, y Noyons, de Lovaina, han propuesto nuevos dispositivos para la metabolimetría, estudio del recambio respiratorio

y calorimetría directa; Krogh, de Copenhague, demostró un procedimiento para la medida del CO_2 en 50 - 100 c. c. de aire atmosférico, y Dirken, de Groninguen, otro, para el que son suficientes de 5 a 10 c. c. Pero en todos estos estudios es muy interesante el de Benedict, C. G. y Benedict, F. G., de Boston. Las investigaciones de Benedict con Root y Ritzmann mostraron la correspondencia entre la perspiración insensible y el metabolismo en el hombre y grandes rumiantes. Comprobaciones realizadas por Root en la clínica de Joslin han probado que la determinación de la pérdida de peso durante un tiempo determinado (una hora) y en las condiciones del metabolismo postabsortivo, da cifras correspondientes a las que se obtienen por la medida del recambio gaseoso. La comparación del peso del individuo al comenzar y terminar la hora, nos dice la intensidad de su metabolismo. Para exámenes muy delicados es necesaria una báscula de precisión, pero para el uso clínico basta apreciar diferencias de 10 gr. Bien se ve el progreso técnico y la simplificación de método que esto representa.

Mann, de Rochester (Minn.), resume en dos comunicaciones los resultados de cuatrocientos experimentos de deshepatización en animales distintos : perros, patos, ánades, tortugas, peces diferentes y ranas. La influencia más manifiesta de la ausencia del hígado es sobre el metabolismo hidrocarbonado : se produce rápidamente la hipoglucemia, que, si no es atendida y corregida por la inyección de glucosa, produce bien pronto la muerte del animal. En lo que afecta a la desasimilación proteica obsérvase que en el perro sin hígado no se realiza la desaminación, ni la uropoyesis, ni se destruye el ácido úrico. Los productos de la desintegración hemoglóbica que tiene lugar fuera del hígado no son fijados por éste, y claro está, acaban dichos productos en bilirrubina, en el bazo y la medula ósea sobre todo.

Mestrezat, de París, y Lina Stern, de Moscou, estudiando la cuestión desde puntos de vista diferentes, traen al Congreso sus trabajos sobre la formación de líquidos linfáticos y el papel de las membranas en la constitución de los mismos, el concepto de las «barreras» fisiológicas, noción llamada seguramente a amplios desarrollos, y sistematizada hace poco por Achard, en su libro *El sistema lacunar*. El problema de la permeabilidad de las membranas, incluyendo los epitelios renales, es hoy uno de los más trabajados en fisiología. Afirma Mestrezat que la linfa clásica del conducto torácico, albuminosa y coagulable, no constituye el medio interno propiamente dicho, sino un líquido modificado por su mezcla a través de los tejidos. Más que los líquidos de edema mecánico, el que se acumula en la vejiga biliar por obstrucción del conducto cístico (bilis blanca), el de los medios del ojo y del oído interno y el céfalorraquídeo (medios neuroprotectores de Mestrezat) corresponden al plasma inters-

ticial tipo. La composición de estos líquidos es defendida por las membranas correspondientes, que se oponen a la diálisis de substancias anormales mientras se encuentren aquéllas en condiciones fisiológicas. El endotelio vascular ejerce también esta acción selectiva. Lina Stern estudia la barrera vascular hemoencefalítica y la barrera placentaria que aseguran la integridad química y el funcionamiento de los centros nerviosos y del feto y de la madre respectivamente. Estrecha relación con esto tienen las investigaciones tan numerosas acerca del mecanismo de la secreción urinaria. Citemos las comunicaciones de Schmitt, de San Luis, sobre la función del riñón del «*Necturus maculosus*»; de Rehberg, de Copenhague, la definición y características de las substancias dintel; de Curtis, de Chicago, sobre el mecanismo de la secreción urinaria en el animal normal y bajo la acción de los diuréticos; de Pi Suñer (S.), de Zaragoza, relación entre los coloides, la tensión superficial y el pH de la orina y poder amortiguador (buffer) de la orina.

Una sesión entera fué destinada a las comunicaciones de Pezard y Caridroit, de París, y su colaborador Sand, de Copenhague. Se refieren todos estos trabajos a las hormonas sexuales y los caracteres que ellas condicionan. Pezard estudia las relaciones cuantitativas entre el peso del testículo dejado o injertado y el tamaño de la cresta, carácter masculino típico; la curva, regular y constante, de la regresión de la cresta después de la castración; Pezard y Caridroit descubren que los distintos caracteres masculinos y femeninos no aparecen de una vez, sino por grupos, correspondientes cada uno a una determinada masa de la glándula sexual respectiva; que la hormona testicular de igual manera influye sobre la cresta natural que sobre el injerto autoplástico de la misma, y que es posible provocar la intersexualidad en las gallinas por un injerto mínimo de ovario en un capón o una capona, ovario que evoluciona hacia la forma de testículo con el séquito correspondiente de caracteres sexuales masculinos. Pezard, Sand y Caridroit tratan del ginandromorfismo fragmentario en las gallináceas, forma masculina o femenina de las plumas, total o parcialmente (se pueden conseguir plumas mitad masculinas y mitad femeninas) en relación con la condición sexual y mediante la ovariectomía subtotal de la gallina o el injerto de ovario sobre el gallo, y tratan también del hermafroditismo experimental en las gallináceas, obtenido por injerto de ovario en los gallos y de testículo en las gallinas, previa la extirpación ovárica parcial y manifestado por el desarrollo de la cresta, canto, e instintos masculinos compatibles con el plumaje de la hembra. Sand se ocupa del hermafroditismo experimental en los mamíferos por la trasplatación de ovarios a machos y de testículos a hembras, con lo que se obtienen caracteres somáticos y psíquicos bisexuales simultáneos, y trata, además (problema conexo con éste), del antagonismo de las glán-

dulas sexuales. Existe, en efecto, una resistencia no absoluta, pero sí evidente, al desarrollo de una gónada heteróloga en el organismo no castrado; para que se desarrolle el injerto de glándula sexual contraria es oportuno extirpar el ovario o el testículo del receptor, con lo cual se invierte el sexo; pero se consiguen asimismo resultados positivos, previa la castración subtotal, con lo que se producen hermafroditas. Prueban estos experimentos, según Sand, que el factor más importante en la ontogénesis de los vertebrados son las hormonas sexuales.

Otra cuestión que interesó mucho al Congreso (bien pudiéramos decir la cuestión central del mismo) es la del mecanismo de las oxidaciones en los seres vivos y, particularmente, los procesos químicos en aquel momento del metabolismo en que se inicia la desintegración de la materia viviente con predominio de operaciones anaerobias. Ya hemos visto que la conferencia inaugural de Hopkins versó sobre esto. Los sabios más calificados que se ocupan del asunto trajeron sendas comunicaciones al Congreso. La conclusión de la conferencia de Hopkins que resume el estado del problema en el momento actual, es que las oxidaciones en lo profundo de los tejidos se deben antes a la activación, por distintos procedimientos, de las moléculas combustibles, el hidrógeno, que a la activación del oxígeno, y por medio de factores más individualizados que las simples fuerzas capilares de superficie no específicas. En lo que se refiere a sistemas de transporte de oxígeno o de hidrógeno, a agentes de óxido-reducción en el sentido de Ostwald, Kendall, de Rochester (Minn.) en sus estudios sobre la función tiroidea ha obtenido, por síntesis, distintos compuestos derivados del ácido propiónico 2 oxo 3 dihidroindólico, parientes, por lo tanto, del triptófano, que poseen propiedades especialísimas como agentes oxidantes y reductores, de gran semejanza, por sus efectos con el sistema cistina-cisteína en condiciones anaerobias. Knoop, de Freiburg, observa la síntesis de los ácidos α cetónicos con el amoníaco en presencia de hidrógeno y del paladio catalítico, en frío y hasta el 70 por 100 de la cantidad prevista por la teoría. En presencia de las sales de hierro y de la cisteína tiene lugar la misma síntesis sin hidrógeno ni catalizador. Estos procesos sintéticos son la contrapartida de la desaminación. De igual modo la fase de condensación aldólica que edifica los ácidos grasos es la recíproca de la β oxidación. A esta misma clase de procesos reversibles corresponde, también, la síntesis de la glucosa por el aldehído glicérico, isómero del ácido láctico y recíprocamente la descomposición de la glucosa en su desintegración desasimilativa en la primera fase, anaerobia, formadora a su vez de ácido láctico. Aubel, de Burdeos, ha estudiado el metabolismo del bacilo coli en un medio constituido exclusivamente por glucosa y una sal de ácido mineral y amoníaco. La glucosa se divide en ácidos láctico y pirúvico; este último tiene

dos destinos : reconstituir por nuevas síntesis la materia viviente (grasas y proteínas) y constituir por descarboxilación, alcohol y ácido acético, que serán quemados. Estas reacciones, uno y otro tipo, son casos de óxido-reducción que se producen igualmente en medio aerobio o anaerobio. Ljunggren, de Lund, demuestra que la influencia descarboxiladora que ejercen distintos compuestos amínicos sobre los ácidos cetónicos es comparable a la de las diastasas : ejemplo de ello es la descomposición del ácido diacético con pérdida de CO_2 en presencia de aminas diversas que, como las diastasas, encuentra un optimum para su acción en un punto determinado de reacción actual, siempre cercano a la neutralidad y diferente para cada amina. Los últimos trabajos de Thunberg, de Lund, enseñan que de igual manera que los tejidos animales, muchas maceraras vegetales pueden suministrar deshidrogenasas solubles : basta macerarlas en cinco veces su volumen de solución N/20 de fosfato dipotásico. Esta solución decolora el azul de metileno con formación de cromógeno por fijación del hidrógeno movilizad, por reducción. Distintas substancias, donadoras de hidrógeno (alcohol etílico, ácidos fórmico, láctico, cítrico, tartárico, málico, láctico, glutámico, oxalato potásico, alanina) favorecen, según los casos, según la clase de macerados vegetales, estas transformaciones. Stern y Batelli, de Moscou, comunican que, al lado de la catalasa que desprende O del agua oxigenada, se encuentra en los tejidos una anticatalasa de acción recíproca. La alternancia de oxidaciones y reducciones en el sistema catalasa-anticatalasa debe desempeñar un papel muy importante, a juzgar por la ubicuidad del sistema en el organismo animal. Wurmser, de París, resume un conjunto de investigaciones sobre el tema, diciendo que las síntesis efectuadas en la célula viviente son, en general, reducciones, compensadas desde el punto de vista energético, por oxidaciones. Estas óxido-reducciones son posibles por la débil tensión del oxígeno activo en las células. Por ello la glucosa tiene mayor afinidad con el oxígeno del sistema $\text{CH}_2 - \text{CO} - \text{COOH} + \text{NH}_3 = \text{CH}_3 - \text{CH} \cdot \text{NH}_2 - \text{COOH} + \text{O}$, que con el oxígeno libre, puesto que el rH del medio celular es inferior a 22. Esto quiere decir que el agua en la célula se encuentra en equilibrio con el O y el H. El oxígeno libre no interviene más que en la superficie celular, que es donde se realiza la respiración propiamente dicha, tal como afirmaba Armand Gautier hace más de cuarenta años. En los vegetales con clorofila el oxígeno se desprende de la periferia de la célula sin que el medio celular deje de ser reductor. Rapkine, de París, con Wurmser, y Needham (J. y D. M.), de Cambridge, independientemente unos de otros, han investigado el potencial de reducción, rH, y los últimos también la reacción actual, pH, de las células vivientes, de las glándulas salivales de las larvas de *Shiromona* y *Calliphora*, de los óvulos de distintas especies de equinodermos

y de amebos. El uso por microinspección de indicadores de la serie de Clark, demuestra que el citoplasma y el núcleo tienen sensiblemente el mismo rH, comprendido entre 19 y 20,4, lo cual establece que en el núcleo, en efecto, no se realizan oxidaciones a expensas del oxígeno libre.

Vese con lo apuntado la importancia de estos trabajos, que se refieren a unos problemas de los más oscuros todavía y más apasionantes de la bioquímica. Poco a poco va abriéndose camino en el conocimiento de la intimidad de los procesos desasimilativos tan conexos, tan unos en sus primeras fases con las de la asimilación.

En el Congreso se hicieron demostraciones prácticas de mucho interés; no puedo citar más que unas cuantas que por distinto motivo estimo preeminentes. Adrián y Kato completaron sus comunicaciones con la prueba experimental. Ebbeke, de Bonn, enseñó un modelo para demostrar las leyes de la excitación. Overton, de Lund, modifica la permeabilidad específica de la piel de la rana mediante soluciones diluídas de HCl y provoca así el vaciamiento de sales de los tejidos al sumergir el animal en agua destilada, produciendo así su muerte. De esta manera se pueden realizar diferentes experimentos sobre osmosis y diálisis en los seres vivientes. Esto constituye una demostración instructiva y útil sobre todo en las clases prácticas de Fisiología.

Buytendyk y Brinkmann, de Groningen, registran el desenvolvimiento del proceso que lleva al estado de equilibrio que es la reacción actual. Los métodos corrientes de determinación del pH permiten sólo revelar este estado de equilibrio. Coolingwood ha enseñado el interés de seguir las variaciones de la reacción hasta obtener el equilibrio. Los autores lo consiguen por el método electrométrico intercalando una lámpara de tres electrodos y registrando las variaciones de la F. E. M. con el galvanómetro de filamento. Se ve así, por ejemplo, que el establecimiento del equilibrio de una mezcla amortiguadora (buffer, tampon) de ácido y bicarbonato depende de distintos factores: el pH inicial, la concentración del bicarbonato, la presencia de iones como el calcio o el fosfórico, la clase de ácido de sistema. Rothstein, de Lund, demuestra un método exacto para la determinación cuantitativa de la tripsina y la pepsina por los cambios de viscosidad de la gelatina digerida por dichos fermentos, perfeccionamiento del método de Northrup y utilizando 3 gramos de gelatina isoelectrica en 100 c. c. de solución amortiguadora de fosfato, de modo que la solución de gelatina tenga un $\text{pH} = 7,4$. Se añade 1 c. c. de la solución de tripsina o pepsina y se distribuye la mezcla en cuatro viscosímetros, que son llevados al termostato a 34° . El valor cero de viscosidad es extrapolado, y el tiempo τ , desde el momento de la mezcla hasta el valor 80 por 100 de la viscosidad, es tomado como medi-

da de la actividad de la tripsina o pepsina. $\frac{I}{\tau}$ es proporcional a la cantidad de la diastasa activa (ley QT de Arrhenius).

Girard y Peyre, de París, consignan un aumento de dispersión y la protección de las micelas plasmáticas por la adición de colorantes fluorescentes de gran molécula, en particular del eosinato de cesio, cuyas soluciones son casi neutras (pH = 6,9) y muy poco disociadas. El aumento de dispersión del plasma se puede comprobar por el ultramicroscopio y las variaciones de viscosidad. Con ello aumenta la estabilidad del sistema coloide plasmático, por lo cual la previa inyección intravenosa a dosis apropiada del eosinato de cesio protege a los animales contra el choque medicamentoso (arsenobenzol, bitartrato de bismuto), contra el choque sérico y contra la sensibilización anafiláctica.

Finalmente Henderson (Y. y M. C.), de New Haven, demostraron prácticamente el método de Henderson y Haggard, descrito el año pasado en el *American Journal of Physiology* para medir la circulación en el hombre por la inhalación del yoduro etílico; Plesch, de Berlín, trajo un aparato para el análisis de los gases de la sangre, fundado en el procedimiento seguro de la extracción en el vacío, no de la expulsión del oxígeno por la formación de metahemoglobina con el ferricianuro; trajo también su hemoglobínometro y su hemotonómetro. Parnas, de Luow, practicó el método de Parnas y Heller para la estimación cuantitativa del amoníaco en la sangre, empleando 1-2 c. c. en tres minutos nada más y a la temperatura del laboratorio. Este método tan ventajoso ha permitido al autor estudiar las circunstancias que influyen y modifican la aparición del amoníaco en la sangre en estado normal y patológico.

Con todo lo dicho queda expuesta una parte, si tal vez la más relevante, bien pequeña de la labor total del Congreso, que ha sido fecundo e importante como pocos. Nuestra contribución fué modesta. De Barcelona asistimos Bellido, Carrasco, Cervera y yo; fueron Santiago Pi Suñer, de Zaragoza, y Torremocha, de Valladolid. Lamentamos que una inoportuna enfermedad de su hijo impidiera el viaje a Negrín, de Madrid. Santiago Pi Suñer presentó tres comunicaciones, que versaron, respectivamente, sobre la medida de la reserva alcalina de la sangre, la relación entre los coloides, la tensión superficial y el pH de la orina, y el poder amortiguador de la orina. Carrasco intervino en la discusión alrededor del tema de Carlson y Hektoen, de Chicago, estudios sobre la secreción de las hormonas tiroideas, y expuso su criterio al discutirse la fisiología y aplicaciones terapéuticas de la insulina. Cervera, a propósito de las comunicaciones de Hess y Nitzescu y Popoviciu, refirió sus investigaciones acerca del mecanismo productor de la hipercolesterinemia de origen esplénico, de las cuales se desprende la probable existencia de una nueva

hormona duodenal. Mi comunicación con Puche sobre el elemento nervioso en la regulación de la glucemia revelado por los efectos de la dilución sanguínea, encontró su lugar al desarrollar Heymans su memoria: «Técnica de la cabeza aislada del perro unida solamente al tronco por los nervios vagos y exposición de las funciones pneumogástricas y respiratorias centrales y reflejas». La comunicación de Heymans confirma, de igual modo que los recientes trabajos de Somer, las conclusiones mías, con Bellido demostradas en 1920 ante el Congreso de Fisiología de París, y referentes a la sensibilidad química de las terminaciones respiratorias del vago que responde a cambios de la composición del aire alveolar. Lorente de No presentó la interesante comunicación antes citada, y Torremocha hizo sus demostraciones de las actitudes y movimientos consecutivos a las lesiones experimentales circunscritas del cerebelo de la paloma, y de los centros cerebrales de la masticación del conejo común.

Los colegas de Estocolmo se han demostrado de una cortesía y un entusiasmo excepcional. Fueron dignamente secundados por los Poderes públicos. El Ayuntamiento nos obsequió con un banquete sin par. En la portentosa Sala Dorada del Palacio Municipal se acomodaron los seiscientos noventa invitados. Se cuidó todo detalle y el gusto más refinado presidió la organización. La Sala Dorada, neobizantina, modernísima, de mosaico de oro paredes y techo, deslumbraba bajo la iluminación de las lámparas eléctricas y de las innumerables bujías de los riquísimos candelabros. Fué una velada inolvidable. Lo fueron también la excursión a Saltsjöbaden, en el archipiélago de Estocolmo, y la sesión de clausura en el gran anfiteatro de la Universidad de Upsala, en un ambiente a un tiempo tradicional y bien moderno. En esta sesión se decidió que el próximo Congreso, el décimo tercero, se celebrara en Boston, durante el verano de 1929.

El Congreso ha sido un éxito rotundo. Se ha trabajado mucho y seriamente, porque ha resultado un portento de organización. Actuaban cuatro secciones y siete instalaciones de demostración simultáneamente. Cada orador podía consumir quince minutos para su comunicación, las observaciones no debían durar más de cinco minutos y se cumplía estrictamente el reglamento, porque en la mesa de cada secretario de sección funcionaba un cronómetro de señales luminosas y timbres a las que se obedecía con exactitud. No se olvidó un detalle ni se omitió nada que pudiera favorecer la labor o redundar en pro de la comodidad de los congresistas. Ello se debe a los esfuerzos, al prestigio y al mérito personal de los miembros del Comité, y muy particularmente del presidente, profesor Johansson, y del secretario, docent G. Liljestrand.

Publicado en *Revista Médica de Barcelona*, VI, 243; septiembre 1926.