

Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Sección de Farmacología de Cádiz
(Prof. Dr. P. D. García de Jalón)

Inhibición de la angiotensina, de la bradiginina y de la oxitocina por extractos de órganos diversos^(*)

por

R. Segura-Cardona (**)

(Recibido para publicar el 15 de enero de 1964)

En estudios farmacológicos sobre la circulación renal, GARCÍA DE JALÓN y LASTRA SANTOS (4) han observado que la acción de los polipéptidos activos sobre la pared vascular es inapreciable o muy leve si la perfusión renal se hace con sangre diluida y heparinizada. La Angiotensina a dosis inferiores a 125 microgramos no provoca efecto alguno y a dosis superiores a 500 mcgr. aumenta muy poco la presión arterial del preparado. Por otra parte, en el gato anestesiado con cloralosa la inyección intra-aórtica de 250 mcgr. de Angiotensina es capaz de provocar una hipertensión muy intensa que persiste durante unos diez minutos. De vasopresina hay que administrar cantidades superiores a las 100 mU. para que aumente la presión arterial de la preparación perfundida con sangre heparinizada.

JAQUES, KÜTTNER, BEIN y MEIER (9) han observado que la Angiotensina sintética resulta neutralizada por «copulación», *in vitro*, con la Heparina. El polipéptido puede ser liberado de este complejo mediante la adición del compuesto Histamin-liberador 48/80.

Cabría pensar que la inactivación de los polipéptidos mencionados administrados a la preparación renal obedeciera a su neutralización por la Heparina.

Con este planteamiento, y para comprobar esta posibilidad, se inició el presente trabajo. Los resultados obtenidos en los primeros ensayos obligaron a desechar esta explicación y nos planteamos entonces la posibilidad de que los polipéptidos activos pudiesen ser inactivados o destruidos por otras sustancias presentes en el plasma o en el parénquima renal.

Material y métodos

Preparado de útero de rata

Se emplean ratas albinas, tipo Wistar, púberes y vírgenes. Para sensibilizar el

(*) Resumen de resultados correspondientes a la Tesis Doctoral del autor, que fue presentada en la Universidad de Sevilla y calificada de Sobresaliente «cum Laude» el día 25 de septiembre de 1961.

(**) Becario de la Sección de Fisiología Humana de Barcelona.

miometrio a la acción oxitócica de las sustancias a ensayar se les administra, previamente, estrógenos (Éstilbenos, inyectados 24 a 48 horas antes de su utilización).

Después de sacrificar el animal y de aislar el útero se coloca uno de sus cuernos en una copa de 10 ml. de capacidad, provista de dispositivo para oxigenación, y que recibe el líquido nutritivo a través de una valvulita de vidrio que sólo permite el paso de la corriente en un sentido. Los lavados de la preparación se hacen por rebosamiento (12).

Las contracciones uterinas se registran sobre papel ahumado mediante una palanca isotónica corriente de inscripción frontal, con una amplificación de unas 16 veces.

Como *líquido nutritivo* se emplea el de Ringer modificado según GARCÍA DE JALÓN, BAYO BAYO y GARCÍA DE JALÓN (3), es decir, reduciendo a la cuarta parte su concentración en calcio. Con el Ringer hipocálcico se suprime la actividad rítmica espontánea del miometrio. Además, para eliminar posibles efectos colinomiméticos o histamínicos se adiciona Atropina y Neoanergán a la concentración de 1×10^{-7} .

La temperatura del baño se ajusta a 31-32° C. mediante un termostato; con esta temperatura, además de obtener respuestas regulares y constantes, el preparado es más sensible a la acción de los oxitócicos empleados y se conserva durante más tiempo.

Rata desmedulada

Anestesiada la rata con éter sulfúrico, se descerebra y desmedula, según la técnica de VOGT (16), mediante un vástago metálico que se introduce por el ángulo interno del ojo para atravesar la masa encefálica y penetrar después en la medula. Se mantiene la rata con respiración artificial. Para el registro de la presión arterial se utiliza un manómetro

de mercurio tipo Condon, conectado a la carótida.

Polipéptidos

Hipertensina (Angiotensina) sintética, Ciba.

(Normalmente son suficientes de 8 a 10 ngr.* en un volumen de 0,1 ml. para obtener buenas respuestas del útero de rata).

Bradicinina sintética, BRS 640 Sandoz.

(Generalmente empleamos dosis de 8 ngr.)

Oxitocina pura, Parke Davis & Co. (Usualmente de 0,8 a 1 mU. por dosis.)

5-Hidroxitriptamina (Anthemovister.)
Heparina sódica, con una actividad de 120 unidades por miligramo.

Obtención de los extractos

Se analiza la inactivación de los polipéptidos mencionados por los extractos de los siguientes órganos:

Riñón de gato (en su totalidad y de la parte cortical y medular, por separado).

Riñón de rata (en su totalidad).

Pulmón de rata.

Después de sacrificado el animal, se extraen rápidamente los órganos que se homogenizan con el suero salino enfriado a 0-2° C. El homogenado se filtra por medio de vacío a través de papel tipo Albet, n.º 238, y el filtrado se centrifuga durante 15 minutos a 3000 revoluciones por minuto. Finalmente, se recoge el líquido sobrenadante, que se conserva a 2° C., desechándose el sedimento.

La concentración de tejido fresco utilizado para la obtención de dichos extractos es la siguiente:

Ext. totalidad del riñón
de gato RGT . . . 110 mgr./ml.

* ngr = microgramo.

Ext. cortical del riñón de gato RGC . . .	190 mgr./ml.
Ext. medular del riñón de gato RGM . . .	48 mgr./ml.
Ext. riñón de rata RRT.	40 mgr./ml.
Ext. pulmón rata PRT.	30 mgr./ml.

Cada extracto se adiciona, en pequeñas cantidades, a la solución del polipéptido unos instantes antes de su ensayo, variando las condiciones y circunstancias de dichas mezclas.

Resultados

INHIBICIÓN DE LA ANGIOTENSINA

1. Actividad de los extractos

Después de permanecer en contacto durante un breve intervalo de tiempo con los extractos analizados, la Angio-

extractos originales de la medula del riñón de gato (RGM) y de la totalidad del riñón de rata (RRT) requiere un tiempo superior a 90 minutos. Asimismo se necesita un tiempo muy prolongado, superior a 120 minutos, para conseguir la inactivación de la Angiotensina cuando los extractos originales de la totalidad (RGT) o de la cortical del riñón de gato (RGC) se diluyen al 1/1000. En ambos casos la inactivación se consigue en 15 minutos incubando las mezclas a 39° C.

2. Influencia de la temperatura y de otros factores

El proceso de inactivación está influido por la temperatura en la cual tiene lugar. La misma cantidad de extracto que produce la inactivación de 200 ngr. de Angiotensina en menos de 1 minuto a 18° C, necesita de 10 a 60 minutos — según la procedencia — para

TABLA I

ANGIOTENSINA (100 ngr./ml.)	DILUCION DE LOS EXTRACTOS			
	1	1/10	1/100	1/1000
RGT 11 mgr./ml.	1 min.	3 min.	10 min.	incubación 39° C
RGC 19 mgr./ml.	1 "	2 "	9 min.	incubación 39° C
RGM 4.8 mgr./ml.	2 "	8 "	incubación 39° C	—
RRT 4 mgr./ml.	3 "	10 "	incubación 39° C	—
PRT 3 mgr./ml.	2 "	—	—	—

tensina pierde su capacidad estimulante del músculo liso del útero y de los vasos sanguíneos (figs. 1 y 2).

En el cuadro I, se muestra la relación existente entre el tiempo necesario para la inactivación de una cantidad constante de Angiotensina por cantidades progresivamente decrecientes de extracto.

Como puede observarse, a la temperatura ambiente el tiempo requerido es muy breve mientras no se alcancen diluciones relativamente altas de los extractos. La dilución al 1/100 de los

conseguir el mismo efecto cuando se mantiene la mezcla a 2° C.

Por otra parte, los extractos calentados previamente durante 1 ó 2 minutos a 100° C., pierden el poder antiangiotensínico. Calentados durante 30 segundos a 90° C. conservan, en parte, su capacidad inactivante, si bien es necesario proceder a la incubación a 39° C. con el polipéptido para observar algún efecto. Mantenidos los extractos durante 5 ó 10 minutos a 60° C. se conserva prácticamente inalterado el poder antiangiotensínico.

La diálisis prolongada no afecta al poder inactivador de los extractos.

El pH óptimo para conseguir la inactivación de la Angiotensina por los extractos estudiados está comprendido en-

o suero humanos; muestras conteniendo 200 ngr. de Angiotensina en un volumen de 0,8 ml. conservan inalterada su actividad biológica después de adicionarles 0,2 ml. de plasma o suero hu-

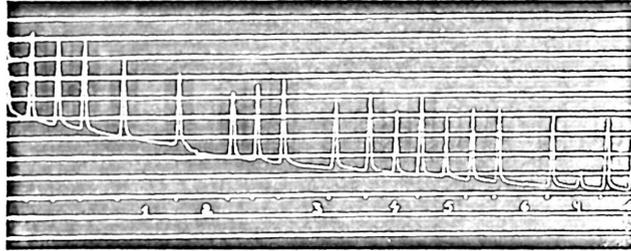


FIG. 1. UTERO AISLADO DE RATA. Ringer hipocálcico; baño oxigenado. Temp. 31-32° C. HIPERTENSINA. = 10 ngr. Cantidades equivalentes de HIPERTENSINA (10 ngr.) puestas previamente en contacto, a la temperatura ambiente, con: «1» extracto de la totalidad del riñón de gato; «2» exto. de la parte cortical del riñón de gato; «3» exto. de la parte medular del riñón de gato; «4» plasma humano heparinizado; «5» suero humano; «6» exto. de la totalidad del riñón de rata. En «4» y «5» bis las indicadas muestras después de incubación a 39° C. durante 15 minutos.

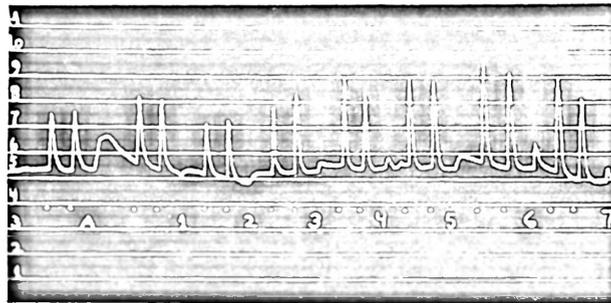


FIG. 2. RATA DESMEDULADA Y DESCEREBRADA. Respiración artificial. Registro de la presión arterial. HIPERTENSINA. = 12,5 ngr. Inyección de idénticas cantidades de HIPERTENSINA puestas previamente en contacto con: «1» extracto de la totalidad del riñón de gato (RGT); «2» exto. de la parte cortical del riñón de gato (RGC); «3» exto. de la parte medular del riñón de gato (RGM); «4» exto. de pulmón de rata (PRT), «5» exto. de riñón de rata (RRT); «6» plasma humano heparinizado y «7» suero humano. en «A» 0,2 ml. de extracto de la totalidad del riñón de gato.

tre 6-7. Por debajo de pH 4 se anula prácticamente el efecto antiangiotensínico, mientras que a pH 9 se observa todavía el 40 % de su actividad.

3. Acción del plasma y del suero humanos

A la temperatura ambiente no se observa modificación en la actividad del polipéptido al adicionar plasma

manos, o bien plasma de gato heparinizado. En cambio, después de la incubación de dichas mezclas a 39° C. durante 15 minutos, queda reducida marcadamente la actividad del polipéptido.

INHIBICIÓN DE LA BRADICININA

1. Actividad de los extractos

La Bradicininina es inactivada rápidamente y a la temperatura ambiente por

pequeñas cantidades de los extractos estudiados (fig. 3).

En el cuadro II se muestra la relación existente entre el tiempo necesario para la inactivación — a la temperatura am-

La ebullición de los extractos durante 2 minutos destruye totalmente el poder bradicinínolítico; después de exponerlos durante 30 segundos a 90° C., persiste cierta actividad, más marcada, en

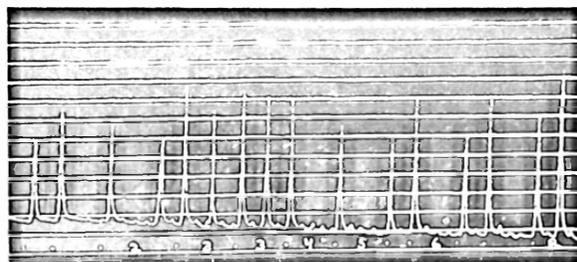


FIG. 3. UTERO AISLADO DE RATA. Ringer hipocálcico; baño oxigenado. Temp. 31-32° C BRADICININA (pura) = 10 ngr. Las mismas cantidades de Bradicinina puesta previamente en contacto con «1» exto. de la totalidad del riñón de gato (RGT); «2» exto. de la cortical del riñón de gato (RGC); «3» exto. de la medular del riñón de gato (RGM); «4» exto. de riñón de rata (RRT); «5» plasma humano heparinizado; «6» suero humano. En «R» inyección directa de 0,2 ml. de exto. de riñón de rata un minuto antes de la adición de 10 ngr. de Bradicinina.

biente — de una cantidad constante de Bradicinina por cantidades progresivamente decrecientes de los extractos obtenidos.

2. Influencia de la temperatura y de otros factores

Preparando y manteniendo las mezclas de los extractos con el polipéptido

nuestros ensayos, en RRT. Por otra parte, el poder inactivante para la Bradicinina no se altera después de mantener los extractos a 60° C. durante 10 minutos.

La capacidad bradicinínolítica no se afecta por la diálisis prolongada a 18° C.

El pH óptimo para la reacción de inactivación está comprendido entre 7 y 8; por debajo de pH 4 la inactivación es prácticamente nula.

TABLA II

BRADICININA (100 ngr./ml.)	DILUCION DE LOS EXTRACTOS		
	1	1/100	1/10
RGT 11 mgr./ml.	1 min.	5 min.	38 min.
RGC 19 mgr./ml.	2 "	6 "	40 "
RGM 4.8 mgr./ml.	5 "	20 "	120 "
RRT 4 mgr./ml.	3 "	12 "	80 "

a temperaturas comprendidas entre 2-3° C. se retarda sensiblemente el proceso de inactivación, aunque no se anula.

3. Acción del plasma y del suero humanos.

La Bradicinina es inactivada, a la

temperatura ambiente, por el plasma y suero humanos. El poder útero-estimulante de una mezcla de 200 ngr. de Bradicinina en 0,8 ml. de suero salino y de 0,2 ml. de plasma humano heparinizado desaparece al cabo de 1 minuto de realizada.

INACTIVACIÓN DE LA OXITOCINA

La Oxitocina no es inactivada a la temperatura ambiente por los extractos del parénquima renal ni por el plasma

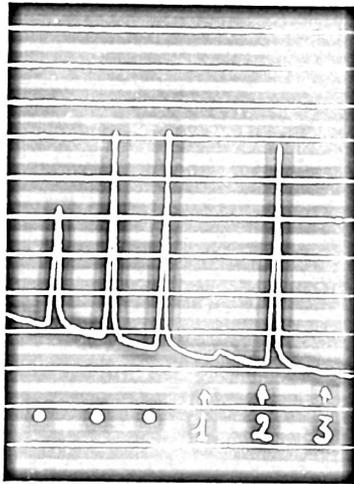


FIG. 4. UTERO AISLADO DE RATA (p. 190 gramos). Ringer hipocálcico, baño oxigenado. Temperatura 31-32° C. OXITOCINA = 1 mU. En «1» 1 mU de Pitocín incubado a 39° C. durante 30 minutos de 8 mg. de extracto de riñón de rata (RRT). En «2» 1 mU. de Pitocín incubado con la misma cantidad de extracto previamente mantenido durante 2 minutos a 100° C. En «3» idéntica cantidad de Pitocín incubado con dializado del extracto de riñón de rata (RRT).

humano. No obstante, después de la incubación a 39° C. durante 15 minutos, desaparece la actividad biológica de la Oxitocina incubada con el extracto obtenido del riñón de rata. En la figura 4 se comprueba la ausencia de actividad oxitócica en una muestra de 20 mU de Pitocina incubada con el extracto correspondiente a 8 mgr. de ri-

ñón de rata (RRT). En algunas ocasiones se ha observado la inactivación de la Oxitocina por extractos obtenidos de riñón de gata, pero no se ha podido confirmar en otras experiencias.

El plasma heparinizado y el suero humanos, procedentes de varones, no modifican ni aun después de incubación a 39° C. durante 60 minutos el contenido en Oxitocina activa.

La capacidad oxitocinásica del extracto de riñón de rata no se modifica por la diálisis prolongada. Se pierde, en cambio, después de la ebullición durante 2 minutos.

El pH óptimo para la reacción de inactivación está comprendido entre 6 y 7. Por debajo de pH 4 y por encima de pH 9 la inactivación es nula.

INACTIVACIÓN DE LA 5-HIDROXITRIPTAMINA

La Serotina, o 5-HT, resulta también destruida o inactivada después de incubación con los extractos estudiados, así como con el plasma.

ENSAYOS COMPLEMENTARIOS

Los extractos investigados no afectan directamente la capacidad contráctil del miometrio de rata ni modifican la respuesta del mismo a los polipéptidos estudiados, inactivándolos solamente cuando se mezclan previamente con ellos en el tubo de ensayo.

En la rata descerebrada y desmedulada la inyección de los extractos provoca distintos efectos, según la procedencia. La inyección de 0,2 ml. del extracto obtenido de la cortical del riñón de gato produce la misma elevación tensional que la inyección de 12,5 ngr. de Angiotensina, persistiendo durante unos minutos. La misma cantidad de extracto procedente de la totalidad del riñón de gato produce también un notable aumento tensional, aunque inferior al del

RGC. La inyección del extracto de la parte medular no tiene efecto sobre la presión arterial del preparado (fig. 5).

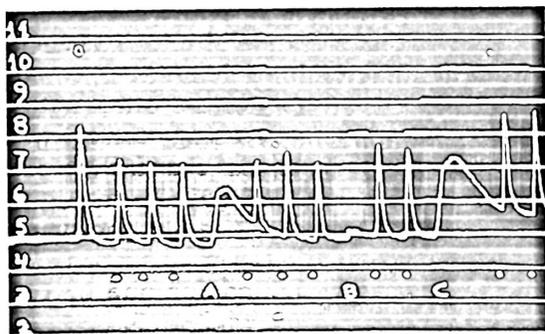


FIG. 5. RATA DESMEDULADA Y DESCEBRADA. Registro de la presión arterial. HIPERTENSINA. = 12,5 mgr. Inyección de 0,2 ml. de «A» extracto de la totalidad del riñón de gato (RGT); «B» exto. de la medular del riñón de gato (RGM) y «C» exto. de la cortical del riñón de gato (RGC).

Discusión

Diversos polipéptidos, como la Insulina, la Corticotrofina, la Vasopresina y la Oxitocina, pierden su actividad biológica al pasar a través del riñón o del hígado (1, 2, 6, 8, 10, 14). Según GINSBURG (5), estos polipéptidos podrían ser excretados por vía urinaria, pero las cantidades que de ellos aparecen en la orina son poco importantes (11) o inapreciables (4).

Las experiencias de GINSBURG y SMITH (7) indican que la mayor parte de la Oxitocina inyectada a las ratas es fijada, destruida o inactivada a su paso por el riñón. La actividad biológica de dicho polipéptido decrece rápidamente en los animales que conservan ambos riñones, poseen circulación en el área esplácica y tienen las glándulas mareas en actividad.

Según nuestros ensayos, dicha inactivación se produce también *in vitro*. La Angiotensina y la Bradicininina son inactivadas rápidamente y a la tempe-

ratura ambiente por los extractos del parénquima renal y de pulmón procedentes de gato o de rata y también por el plasma o suero humanos.

Atendiendo a la constitución de ambos polipéptidos y tratándose de sustancias cuya actividad depende de la integridad de determinadas uniones peptídicas es posible que los extractos de los tejidos analizados ejerzan su efecto inactivante por hidrólisis enzimática. FASCIOLO, LÉLOIR, MUÑOZ y BRAUN MENÉNDEZ (13) han observado la inactivación de la Angiotensina por el suero, plasma, hematíes y por los extractos de diversos tejidos. El efecto es debido, según dichos autores, a la presencia de una sustancia de carácter enzimático, específica, que denominan «Hipertensinasa» o Angiotensinasa. ROCHA e SILVA (15) supone asimismo la existencia de una peptidasa que destruye a la Bradicininina. Es discutible la especificidad de los mencionados fermentos y su homologación con el factor o factores responsables de la inactivación observada por nosotros.

El presentar una zona óptima de pH, comprendida entre 6 y 8; el no afectarse por la diálisis prolongada a 18° C y la ausencia de poder inactivante en los extractos calentados a 100° C, durante 2 minutos, son características que no se oponen a la naturaleza enzimática de la reacción, aunque no bastan para definirla como tal.

Cabe también la posibilidad de que dichos polipéptidos sean adsorbidos por la superficie de algún elemento presente en los extractos, o bien que se copulen o neutralicen con determinados compuestos.

En todo caso, sorprende la gran rapidez con que son inactivadas — a la temperatura ambiente — la Angiotensina y la Bradicininina por los extractos tisulares, en contraste con la Oxitocina que requiere un tiempo muy superior y siempre la incubación a 39° C. Esto in-

dica la existencia de cierta especificidad en los factores responsables de la inactivación estudiada y, a la vez, una desigual distribución de los mismos.

Resumen

La Angiotensina y la Bradicinina son inactivadas rápidamente — a la temperatura ambiente — por extractos de parénquima renal y de pulmón procedentes de gato o de rata. El plasma y el suero humanos inactivan a la Bradicinina a la temperatura ambiente y también a la Angiotensina si se incuban con ella a 39° C durante 15 minutos.

La inactivación de la Oxitocina no se observa más que después de su incubación a 39° C con el extracto de riñón de rata.

Se estudian algunas características físico-químicas y biológicas de los extractos en relación con su capacidad inactivante de los mencionados polipéptidos.

Summary

Inhibition of angiotensin, bradykinin and oxytocin by extracts from several organs

Angiotensin and Vasopresin being almost without effect on the vessels of perfused kidneys, we have considered oportune to investigate the action of kidney and other extracts upon several vasoactive polypeptides.

The activity of the substances utilized was determined in isolated uterus of rats and also in «pithed-rat». In order to prepare the extracts, the organs were separated from the animals immediately after being killed and ground in a mortar, with sand and cold saline solution. After filtration and centrifugation at 3000 r.p.m. for 15 minutes, the supernatant fraction of the extracts were kept for use at 2-4° C.

Addition of kidney and lung extracts from cats and rats, inactivated angiotensin and Bradykinin rapidly at room temperature. Human plasma and serum also inactivated Bradykinin at room tempera-

ture, whilst to inactivate Angiotensin incubation for 15 minutes at 39° C was necessary. Inactivation of Oxytocine was only attained after incubation with kidney extract from rat at 39° C.

The extracts retained their entire capacity of inactivation even after prolonged dialysis at 18° C. On the other hand, the maximum inactivating effect was obtained at pH between 6 and 8. Heating of the extracts at 60° C during 10 minutes did not affect their capacity for inactivation, but the latter was lost when the extracts were boiled for one or two minutes.

The results obtained appear to indicate that the inactivating action of the extracts on angiotensin, bradykinin and oxytocin is an enzymatic one.

The extracts had no direct effect on the isolated uterus of rats. The injection of extracts from the entire kidney or from the cortical region provoked a high and lasting tensional increase in the «pithed-rat».

Bibliografía

- (1) CHAUDHURY, R. R. and J. M. WALKER : *J. Physiol.*, **138**, 50 P, 1957.
- (2) ELGENE, N. J. and R. H. WILLIAMS : *Proc. Soc. Exp. Biol. (N. Y.)*, **87**, 352, 1954.
- (3) GARCÍA DE JALÓN, P. D., J. BAYO BAYO and M. GARCÍA DE JALÓN : *Farmac. Act.*, **11**, 313, 1945.
- (4) GARCÍA DE JALÓN, P. D. y L. A. LASTRA SANTOS : *Actas de la VI Reunión de la Soc. esp. Cienc. Fisiol.*, Madrid, 1961.
- (5) GINSBURG, M. : *J. Endocr.*, **16**, 217, 1957.
- (6) GINSBURG, M. and H. HELLER : *J. Endocr.*, **9**, 283, 1953.
- (7) GINSBURG, M. y M. W. SMITH : *Brit. J. Pharmacol.*, **14**, 327, 1959.
- (8) GREENSPAN, F. S., C. LI and H. M. EVANS : *Endocrinology*, **46**, 261, 1950.
- (9) JAKUES, R., K. K. KÜTTNER, H. J. BRIN, and R. MEIER : *Experientia*, **16**, 147, 1960.

- (10) JONES, A. M. and W. SCHLAPP: *J. Physiol.*, **87**, 144, 1936.
- (11) LARSON, E.: *J. Pharmacol. Exp. Ther.*, **67**, 75, 1939.
- (12) LORENZO VELÁZQUEZ, B. and P. D. GARCÍA DE JALÓN: «Histamina y anti-Histamínicos». Editorial Científico-Médica, Barcelona, 1950.
- (13) MUÑOZ, J. M., J. C. FASCIOLO, L. F. LÉLOIR and E. BRAUN MENÉNDEZ: *Rev. Soc. Argent. Biol.*, **16**, 643, 1940.
- (14) RICHARDS, J. B. and G. SAYERS: *Proc. Soc. Exp. Biol. (N. Y.)*, **77**, 87, 1951.
- (15) ROCHA é SILVA, M.: Symposia and Special Lectures of the XXI Int. Congress of Physiological Sciences, Buenos Aires, 1959.
- (16) VOGT, M.: Comunicación personal.

CRITICA DE LIBROS

The organization of cellular activity. — KUYPER, CH. M. A. Elsevier Publishing Co., Amsterdam, 1962. 272 págs., 136 figs. Precio : 22.50 DM.

Esta interesante monografía ofrece un intento bastante bien logrado de exponer al lector una visión de conjunto de la célula, en que se incorporan los datos procedentes de la Morfología, Bioquímica y Fisiología celular, que aparecen bien integrados en forma breve, actualizada, atrayente y sugestiva.

A lo largo de las 272 páginas se revisan los fundamentos de las técnicas de estudio de la célula, morfología general, producción y almacenamiento de energía, organización de las membranas plasmática e intracelulares, orgánulos y procesos de biosíntesis, la actividad mecánica, división celular, la especificidad y diversidad genética y los sistemas celulares de regulación. En todo momento, estructura y función, organización y actividad, aparecen íntimamente relacionadas y se exponen de modo conjunto.

La publicación incluye un gran número de esquemas y figuras, bien reproducidas, que complementan adecuadamente el texto. Quizás hubieran podido ser las leyendas de algunas de ellas un poco más explicativas. Al final, se da una lista de referencias bibliográficas en las que se seleccionan obras de consulta para los distintos capítulos.

Prof. F. PONZ

Physiologie. Kurzgefasstes Lehrbuch für Studierende. — E. SCHÜTZ. Urban & Schwarzenberg. Munich-Berlín, 1963. 343 págs., 262 figs. Precio : 28 DM.

Aunque pueda parecer simplista, los textos de Fisiología pueden ser agrupados en compendios y tratados. Los primeros, con una

extensión reducida que no suele ser superior a 500 páginas se esfuerzan en proporcionar los conocimientos más importantes y firmes, expuestos de un modo sencillo, sin entrar en problemáticas detenidas. Los segundos son bastante más extensos, —suelen superar las 1000 páginas— buscan ofrecer todas las cuestiones con más profundidad y detalle e incluyen buena parte de la problemática de los distintos temas.

El libro de Schütz es un compendio dirigido al estudiante y al médico, con el fin de hacerles más asequible el aprendizaje o el recuerdo y puesta al día de la Fisiología. Representa un laudable y bien conseguido trabajo de selección de los datos científicos de que hoy se dispone, atendiendo a lo que se estima más útil para la formación del futuro médico. El texto ha de prescindir necesariamente de muchos detalles concretos que suelen incluirse en los tratados, en servicio de su objetivo de dar una visión simplificada de la Fisiología, que evite al estudiante el peligro de dispersarse entre una gran profusión de datos que no acierta a valorar suficientemente. En sus 343 páginas, en las que se encuentran 38 de un detallado índice de materias y 5 de un vocabulario de términos de origen grecolatino, se expone esta bien lograda sumaria de la Fisiología, con muy buena presentación editorial y gran número de figuras.

Prof. F. PONZ

Residue reviews. Vol. II. Editado por GUNTHER, F. A. Springer-Verlag, Berlín, 1963. 156 pág. Precio : 22 DM.

Siguiendo el acertado criterio manifestado en el primer volumen de *Residue reviews*, F. A. Gunther nos ofrece una serie de monografías muy completas, por especialistas mundiales de primera línea.

Los temas monográficos que se incluyen en este segundo volumen son: Residuos de nematocidas en plantas (A. L. TAYLOR). Determinación de pesticidas organofosforados y sus residuos, por cromatografía de papel (M. B. GETZ). Determinación polarográfica de residuos de insecticidas y fungicidas (P. H. MARTENS y P. NANGNIOT). Absorción, transporte, exudación y metabolismo de sustancias reguladoras del crecimiento de las plantas, y su interacción con los residuos (J. W. MITCHELL y P. J. LINDER). Residuos de parathion en verduras (C. H. VAN MIDDELEM). Utilización de la espectrofotometría infrarroja y ultravioleta para la determinación de residuos de pesticidas (R. C. BLINN y F. A. GUNTHER).

Todos los temas monográficos, excepto el tercero que lo es en francés, están redactados en inglés. Se da un amplio resumen en francés (o inglés) y alemán.

Completan este volumen varias figuras y tablas, y abundante bibliografía en cada uno de los temas.

Dr. R. CLOET

Mineral Salts Absorption in plants. J. F. SUTCLIFFE. Pergamon Press, New York, Oxford, London, París, 1962. 194 págs. 50 figuras. Precio: 6.00 \$.

Formando parte de la colección de monografías sobre temas de «Pure and applied biology» que con sumo esmero edita la casa Pergamon Press, ha aparecido el volumen I de la sección: «Plant Physiology» sobre el tema: «Mineral salts absorption in plants» escrito por el Dr. J. F. SUTCLIFFE (Reader in Botany de la Universidad de Londres).

El mecanismo de absorción de las sales minerales por las plantas, aun habiéndose sido extensamente estudiado en los últimos años, no está completamente aclarado a pesar del inmenso aporte de datos experimentales que se encuentran dispersos en la literatura científica universal. De aquí que hayamos de agradecer al Dr. SUTCLIFFE, la presentación de esta monografía que de un modo claro y conciso resume la labor investigadora de los últimos años y da ideas precisas sobre el mecanismo de la absorción de sales minerales por las plantas.

La obra consta de nueve capítulos en los

que se estudian: métodos experimentales en nutrición vegetal; mecanismo del transporte de iones; factores que afectan la absorción de sales; absorción de sales y metabolismo; aspectos estructurales de la absorción de sales por las células; relación salina de las plantas vasculares; el suelo como suministrador de sales minerales; tolerancia salina; precedido de un primer capítulo en que se hace un breve bosquejo histórico del problema de la nutrición vegetal. Finalmente, la obra incluye una selecta bibliografía, junto con un índice de autores y un amplio índice de materias que favorece en grado sumo el manejo de la obra.

Cada uno de estos capítulos es presentado de un modo conciso y moderno, estudiándose los problemas de la nutrición vegetal desde un punto de vista bioquímico, este hecho y el de haber seleccionado en grado sumo los hechos que se exponen, desechando todos aquellos datos e hipótesis que no se basan en hechos ampliamente investigados, hacen que sea una monografía de gran utilidad no solamente para los estudiantes sino también para todos aquellos investigadores interesados en el estudio del problema de la nutrición vegetal.

Dr. M. LLUCH

Biophysik. — Revista de Biofísica. Editada por Springer-Verlag. Berlín.

El gran desarrollo adquirido en los últimos años por los estudios e investigaciones sobre biofísica, han movido a la editorial Springer-Verlag, a la publicación de una nueva revista, *Biophysik*, la cual se dedicará a la presentación de trabajos sobre biofísica pura y aplicada, y en particular prestará su atención a los temas clásicos de biofísica, tales como, biofísica radiológica y molecular, biofísica de los campos eléctricos y electromagnéticos, biofísica climatológica y física médica.

Biophysik, se publicará en alemán, pero podrán incluirse en ella artículos en francés e inglés. Se ha previsto en principio la aparición de seis números al año.

Para más detalles dirigirse a: Springer-Verlag, Berlín 31 (Wilmersdorf). Heidelberg Platz 3, Berlín-West. Germany.

R. E. F.

Gymnasion. Revista Internacional de la salud, educación física y recreativa.

«Gymnasion», se trata de una nueva revista internacional dedicada al estudio de la educación física y recreativa, así como los problemas relacionados con ellos. Está publicada por el Consejo Internacional de la

Salud, de Educación física y de Recreación, afiliado a la organización mundial de profesores. Es una publicación trimestral (12 DM/año). Se encarga de la edición, Verlag Karl Hofmann. 7060 Schorndorf bei Stuttgart. Postfach 49. Germany.

R. F. F.