

Laboratorio de Fisiología General del C. S. I. C.
Facultad de Medicina de Valencia
(Prof. J. García-Blanco)

Variaciones de la temperatura en distintas partes del cuerpo en relación con las variaciones glucémicas

por

J. Viña y V. Marco

(Recibido para publicar el 21 de julio de 1958)

Constituyendo la insulina un eslabón fundamental en el intercambio glicídico, se trató al principio de su descubrimiento de conectarla con la producción de calor por el organismo y como consecuencia de ello con la temperatura corporal. Numerosos trabajos, todos ellos de la tercera década de este siglo, trataron de establecer relación entre las variaciones de la glicemia, la temperatura corporal y termorregulación, sin que en ninguno de ellos se obtuviesen más que conclusiones negativas, según detalle bibliográfico que se comenta en otro apartado de este trabajo.

Disponiendo en este laboratorio de un par termoelectrónico (con amplificador electrónico), que permite registros rápidos de temperatura en distintas regiones del cuerpo, hemos abordado el estudio de este problema en el presente trabajo.

Material y métodos

Para la realización del presente trabajo hemos empleado perros de ambos sexos, de pesos comprendidos entre 5 y 10 kilogramos.

En la aloxanización de los mismos empleamos 80 mg. por kilogramo de peso inyectados por vía safena y disuelto el fármaco en unos 20 c.c. de agua destilada, tomándose la glucemia antes de inyectar y a las 48 horas, en cuyo momento se realizaba la experiencia.

Para la determinación de las glucemias se ha seguido el método de Hagedorn-Hensen.

En las operaciones de extirpación de páncreas, seguimos el método empleado en anteriores trabajos de este laboratorio (1).

El aparato para medir las variaciones térmicas del animal es un par termoelectrico modelo «Thermometer Type TE 3», de Elektrolaboratoriet-Copenhague.

El animal de experiencia era colocado en decúbito supino sobre la mesa y fijado, teniendo la precaución de aislarle de ésta con el fin de evitar pérdidas calóricas por conducción.

Se le colocaba durante la experiencia un electrodo en recto y con el otro se le iba periódicamente tomando temperaturas en distintas partes del cuerpo; habiéndose observado que las variaciones máximas correspondían a la oreja.

Previo registro térmico inicial se le inyectaba por vía safena 4 U.I. de insulina * por kilogramo de peso, tomando la temperatura y extrayendo sangre después a la media hora, a la hora y a la hora y media.

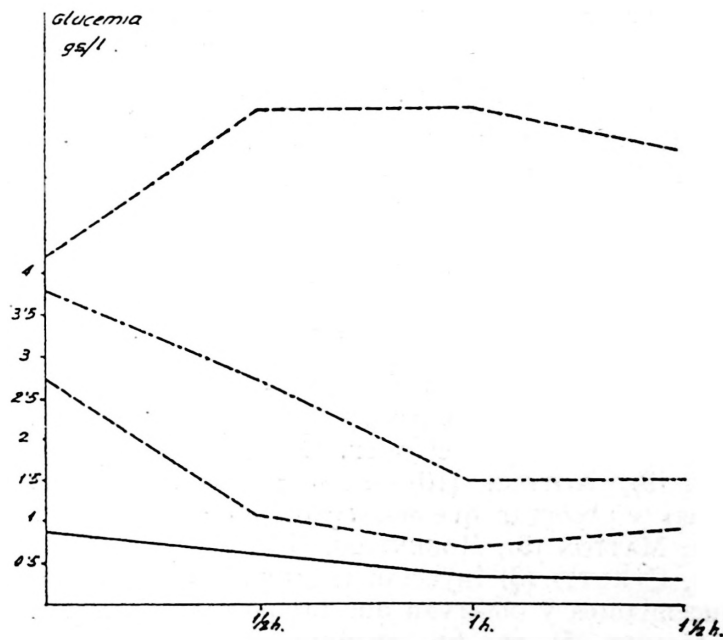
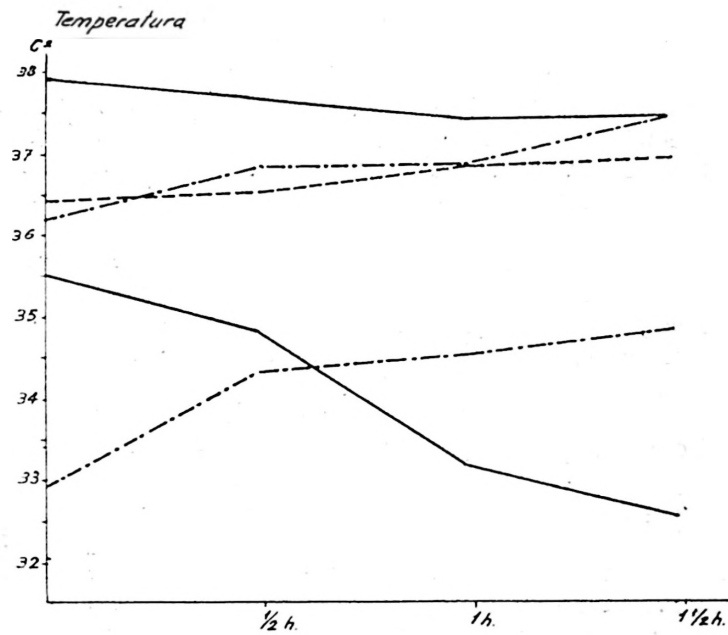
Resultados

Los resultados obtenidos se recogen en la gráfica adjunta.

En ella se señalan tres grupos de perros. El primero expresado en trazo continuo, de animales normales a los que se les administraba 4 U.I. de insulina por kilogramo de peso. El segundo grupo, de trazo discontinuo, corresponde a perros pancreoprivos a los que a las 24 horas de la intervención se les administraba también 4 U.I. de insulina, y el tercer lote corresponde a la curva de punto y rayas, siendo el grupo de perros aloxanizados.

En los perros normales la insulina provoca un descenso de la temperatura rectal de 2 décimas de grado a la media hora, sigue descendiendo a la hora, apreciando 3 décimas menos

(*) Deseamos expresar nuestro agradecimiento a la firma comercial «ROVI» por la insulina que gentilmente nos ha facilitado, así como igualmente a los establecimientos KULMANN de París por la cloralosa donada por esta firma y empleada en la anestesia de los animales según el proceder de trabajos anteriores de este Centro (13) y a los Internos de la Cátedra señores Bori y Lacalle por la eficaz y desinteresada ayuda que nos han prestado.



— Perro normal - - - Perro pancreateoprivo - · - · - Perro aloxanizado

que en la determinación hecha a la media hora, quedando estabilizada dicha temperatura a la hora y media. En la oreja el descenso térmico es mucho más acusado, observándose que dicho descenso es de 1 grado a la media hora, 2,4 grados con respecto a la temperatura inicial a la hora, y 3 grados a la hora y media. Las variaciones de glucemia son descensos de un 28 por 100 a la media hora y de un 56 por 100 a la hora y media.

En los perros pancreoprivos, tras la insulina inyectada se aprecia un ligero ascenso de la temperatura rectal a la media, una y una y media horas de dicha inyección de insulina, siendo su cuantía de 1, 4 y 5 décimas, respectivamente, con relación a la temperatura inicial. En la oreja el aumento es de 3 grados a la media hora, manteniendo dicho nivel a la hora y descendiendo 1 grado a la hora y media. La glucemia de este grupo experimenta un descenso de un 60 por 100 a la media hora, 75 por 100 a la hora y 71 por 100 a la hora y media.

En el grupo de perros aloxanizados vemos que, tras la administración de insulina, hay un ascenso en recto de 0,7 grados a la media hora, igual temperatura a la hora y 1,2 grados a la hora y media, referido todo ello a la temperatura inicial. En la oreja hay un aumento de la temperatura a la media hora de 1,5 grados, subiendo paulatinamente hasta alcanzar medio grado más a la hora y media. Las variaciones glucémicas son descensos de un 20 por 100 a la media hora y un 57 por 100 a la hora, que se mantiene en igual tasa a la hora y media.

Con el fin de tener una visión de conjunto, en la gráfica elaborada se han colocado en la mitad superior de las ordenadas las temperaturas y en la mitad inferior las glucemias expresadas en gramos por 100. Y en las abscisas, los tiempos.

Discusión

Los trabajos de RING (11), HOUSSAY (7), ENDERLEN (5) demostraron que la extirpación del páncreas no produce variaciones en la regulación del calor. DUDLEY (4), VISSCHER (13), MATTON (9), NOYONS (10) inyectan insulina a dosis «fisiológicas» y observan que no se produce variación en la temperatura. MATTON (9), ROSENTHAL (12), LAUFBERGER (8), CASSIDY (2), CERUTTI (3) inyectan insulina a dosis variablemente hipoglucemiantes y observan que tampoco hay variaciones térmicas. GEIGER (5), por fin, concluye que la insulina no juega papel alguno en la regulación de la temperatura.

Los resultados obtenidos por nosotros nos hacen pensar que el ascenso observado, tanto en recto como en oreja, en los perros aloxanizados y pancreoprivos, en oposición al descenso

del perro normal, es debido a variaciones en el calibre de las arteriolas, lo cual hace que dicho descenso sea más acusado en la oreja que en el recto, puesto que la situación anatómica de una y otro permite variaciones de mayor cuantía en la oreja. Y que dicha variación vasomotora puede ser debida o bien a una acción central o bien a una acción local. Si fuese a acción local, observaríamos desviaciones en el mismo sentido tanto en los perros normales como pancreoprivos y aloxanizados, atribuibles al efecto de la misma insulina. Pero en el animal normal hay descenso de temperatura y al propio tiempo hemos ensayado en un preparado de Trendelenburg la acción de la insulina sobre la circulación capilar y no hemos observado ninguna variación respecto a los testigos. Por lo tanto, estimamos que la acción vasomotora puede considerarse como de acción central sobre el centro vasomotor, creyendo que dicho efecto central puede ser debido a la acción de la propia insulina o, lo que es más probable, a las variaciones de la glucemia, conocida la importancia que la glucosa tiene en los procesos nutricios del tejido nervioso. Esto nos explicaría que en el perro normal apenas varía la temperatura rectal y hay descenso en la periférica, como si el organismo se defendiera contra pérdidas calóricas al faltarle en la sangre que riega los centros nerviosos la glucosa, poniendo en marcha mecanismos de termorregulación que tiende a ahorrar energía calórica. En cambio, en el organismo pancreoprivo y aloxanizado el profundo trastorno metabólico que supone esta situación orgánica hace que, al descender la glicemia y situarla en un plano de mayor «normalidad», los centros vasorreguladores reaccionan de distinta manera a la normal, por encontrarse el organismo, al descender la glicemia, con un caudal de energía difícilmente aprovechable y que el organismo tiende a compensar aumentando las pérdidas calóricas. Esto nos lleva de la mano a creer que la tendencia a la restauración de la normalidad glicémica va acompañada de un aumento de las pérdidas calóricas que nosotros no podemos demostrar por falta de un dispositivo calorimétrico apropiado.

Resumen

Se estudia las variaciones de las temperaturas en recto y oreja en función de las modificaciones de la glicemia en perros normales, pancreoprivos y aloxanizados.

Se observa que acompañando al descenso glicémico hay apenas descenso térmico en recto y más acusado en oreja en los perros normales. En cambio en los pancreoprivos y aloxanizados hay aumento de la temperatura rectal y en oreja acompañando al descenso de la glicemia.

Se interpretan estos fenómenos como de acción central, discurtiéndose esta hipótesis.

Summary

Temperature variations on different parts of the body in relation with glycemic variations

A study is made of the temperature variations on different parts of the body in relation with glycemic variations on the dog. The results obtained are compared with that of normal dogs, treated with aloxane and pancreatectomized, to whom 4 I.U. of insulin per Kg of weight was injected endovenously.

The results are expressed on a graphic on which the temperature can be seen on the upper half of the ordinates and the glycemic variations on its lower half expressed in grammes per thousand and the time elapsed on the abscissas.

It is observed that there is slight temperature decrease at the rectum accompanying the glycemic decrease and more pronounced at the ear on normal dogs. On the other hand, on the pancreatectomized and those treated with aloxane, there is an increase in the rectal and ear temperatures accompanying the glycemic decrease. The temperatures have been taken preferably at the rectum and ear on account of their variations being the most constant.

We interpretate these phenomena as being of central action, being this hypothesis discussed.

Bibliografía

- (1) ANTÓN, V. y GONZÁLEZ-REY, M.: *Bull. Soc. de Chimie Biologique* **IV**, 45, 1957.
- (2) CASSIDY, DWORKIN and FINNEY.: *Amer. J. Physiol.*, **73**, 417, 1924.
- (3) CERUTI y SAPEGNO.: *Boll. Soc. Biol. sper.*, **5**, 905, 1930.
- (4) DUDLEY y otros J.: *Physiol.*, **57**, 47, 1923.
- (5) ENDERLEN und GLATZEL, u. Pú.: *Arch. f. exper. Path.*, **139**, 20, 1929.
- (6) GEIGER: *Klin. Wschr.*, **II**, 1313, 1933.
- (7) HOUSSAY und BIASOTTI: *Plügers. Arch.*, **227**, 664, 1931.
- (8) LAUFBERGER, V.: *Z. exper. Med.*, **50**, 763, 1926.
- (9) MATTON: *C. r. Soc. Biol. Paris*, **90**, 361, 1924.
- (10) NOYONS, BOUCKAERT et SIERENS: *C. r. Soc. Biol. Paris*, **90**, 365, 1924.
- (11) RING and HAMPEL: *Amer. J. Physiol.*, **104**, 298, 1933.
- (12) ROSENTHAL, Lycht, und FREUND: *Arch. f. exper. Path.*, **103**, 17, 1924.
- (13) VIÑA, J.: *Rev. esp. Fisiol.*, **8**, 101, 1952.
- (14) VISSCHER and GREEN: *Amer. J. Physiol.*, **71**, 502, 1924.