

## Evolución del glucógeno hepático durante el período embrionario y posnatal del pollo e influencia de la administración de ACTH

J. A. Gómez-Capilla, J. M. Macarulla\*, A. Martín-Andrés y C. Osorio

Departamento de Fisiología y Bioquímica  
Facultad de Medicina  
Granada (Spain)

(Recibido el 16 de diciembre de 1974)

J. A. GOMEZ-CAPILLA, J. M. MACARULLA, A. MARTIN-ANDRES and C. OSORIO. *Evolution of the Liver Glycogen During the Embryonic and Postnatal Period of the Chick Embryo. Action of ACTH.* Rev. esp. Fisiol., 31, 173-176. 1975.

A study has been made of the liver glycogen at different stages of development in the chick embryo, 14th, 17th, 20th and 21st days of incubation, and in the postincubation period, 5th and 10th days after hatching. An increase from hatching till 5th day has been observed, followed by a posterior declining until 10th day.

The rate of the liver glycogen was higher than the controls, when ACTH (5 UI) was injected 5 hr. before determination, beginning from the 17th day of incubation.

El glucógeno hepático ha sido revelado en el embrión de pollo ya en el 6.º (3, 4, 24, 27), 7.º (17) u 8.º día (14). Respecto a la evolución que experimenta a partir de ese momento hay notables divergencias tanto hasta la eclosión (1, 15, 20, 25), como después del nacimiento (12, 21). Estas divergencias se han atribuido a la gran variabilidad individual en cuanto al contenido de glucógeno hepático (14), y aun en mayor grado a la variedad genética del material biológico empleado y a la diversidad de técnicas experimentales; pueden influir asimismo variaciones estacionales (23).

\* Dirección actual: Departamento de Bioquímica. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. Granada (España).

En el presente trabajo se estudia la evolución del glucógeno hepático en el período embrionario y después en la eclosión, así como los efectos provocados por la administración de ACTH.

### Material y métodos

Se utilizaron huevos fecundados de la raza Leghorn blanca, puestos a incubar a 38° C en ambiente húmedo. Los pollos nacidos fueron alimentados con piensos compuestos y mantenidos en habitación climatizada. Se hicieron lotes de siete huevos para cada uno de los tiempos de desarrollo, de 14, 17 y 20 días de incubación y de siete pollos para recién nacidos, y de 5 y 10 días después del nacimiento. Otros lotes de iguales números y edades

sirvieron para ver los efectos del ACTH.

El ACTH (Ciba) se administraba por inyección, 5 U.I. por huevo o pollito (0,2 ml de solución 0,25 mg/ml). A los que no recibían ACTH se les inyectaba 0,2 ml de solución salina. Cinco horas después de la inyección se extraía el hígado y se separaban tejidos extraños. El peso era de 100 a 200 mg. Se depositaba el hígado en homogenizador de vidrio con 3 ml de ácido perclórico 0,3 M, sin que desde la extracción transcurrieran más de 90 segundos. El glucógeno se determinó según PAYNE y LATOUR (18) con modificaciones (7).

Se extraían asimismo las suprarrenales de embriones y pollitos, que se fijaron en formol para observación histológica. Los cortes (por congelación) se tiñeron con hematoxilina-eosina y con Sudán III para lípidos, y se examinaron con microscopio Leitz Ortoplan.

El tratamiento estadístico ha consistido en análisis doble de la varianza (ANOVA) y un conjunto de contrastes ortogonales. También se han aplicado las pruebas estadísticas JIT de Scheffe y la amplitud Q.

### Resultados y discusión

Dentro de un mismo estadio y lote se aprecia una variabilidad individual muy acusada. No obstante, los resultados (figura 1) estadísticamente analizados revelan que el nivel de glucógeno hepático va aumentando desde el nacimiento hasta cinco días después de la eclosión para disminuir luego en el período posnatal del quinto al décimo día, tanto en los casos en que se administraba ACTH como en los controles.

Aunque la significación estadística es pobre, se muestra cierto descenso entre el día 17 de incubación y la eclosión, tal como señalaban DAUGUERAS (5) y PERRIER (20), en todo caso menos brusco que el referido por SIMBONIS (25).

Los resultados sobre la evolución del glucógeno hepático en los pollos ya naci-

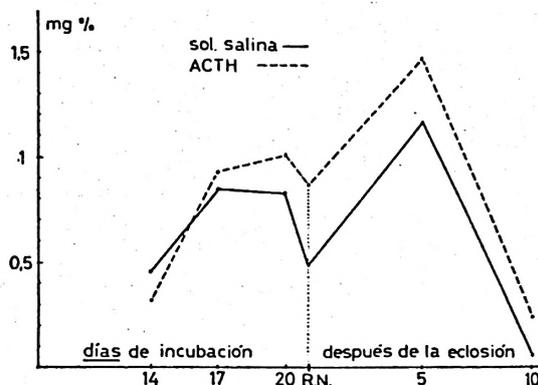


Fig. 1. Representación gráfica de los valores medios del glucógeno en embrión de pollo y después del nacimiento, en distintos estadios evolutivos.

Cada punto corresponde a la media de un lote de hígados de siete embriones o pollos. R.N., pollos recién nacidos.

dos son bastante coincidentes con los de Houska (12) y Rinando (22), quienes señalan máximos al tercer y cuarto día, respectivamente, para declinar hasta el décimo. La fase de aumento ha de relacionarse con la ingestión de alimentos (26) y con el incremento de la capacidad del intestino para absorber carbohidratos observada después del nacimiento (2). La situación es así distinta a lo que ocurre en mamíferos (11). La yema de huevo es muy pobre en hidratos de carbono y muy rica en grasa, mientras que después del nacimiento la dieta pasa a ser mayoritaria en hidratos de carbono y el saco vitelino involucrena rápidamente durante los cinco primeros días (13). Todo esto unido a la disminución de lípidos en hígado después del nacimiento (10) sugiere que en los primeros días de vida del pollo la grasa se usa preferentemente como fuente de energía.

El tratamiento con ACTH provoca un aumento significativo de glucógeno hepático respecto de los no tratados de iguales tiempos, a partir de los 17 días.

La observación microscópica permitió apreciar, a partir de los embriones de 17

días, la aparición de cristales que aumentan en número y en sudanofilia en estadios sucesivos a la vez que se aprecian múltiples vacuolas sudanófilas. Cuando se había administrado ACTH, era siempre mayor la sudanofilia de estas estructuras, lo que coincide con la observada susceptibilidad de las suprarrenales al ACTH (6). Según PEDERNERA (19), en embrión de pollo la secreción de corticoides se presenta ya en el octavo día de incubación, anticipándose al quinto si se administra ACTH, siendo la corticosterona el más importante de ellos (8, 16) y aumentando su secreción por la ACTH (7). El ligero aumento del nivel de glucógeno hepático que se refiere en los experimentos antes descritos puede así atribuirse a aumento de glucocorticoides segregados en respuesta a la administración de ACTH.

#### Agradecimiento

Agradecemos al Prof. Dr. H. GALERA la realización e interpretación del estudio histológico de las suprarrenales.

#### Resumen

Se estudia la evolución del glucógeno hepático en el período embrionario y posnatal del *Gallus domesticus* utilizando embriones de 14, 17 y 20 días de incubación, pollitos recién nacidos y de 5 y 10 días después de la eclosión. Hay aumento desde el nacimiento al quinto día y luego desciende hasta el décimo.

El tratamiento con ACTH (5 UI) produce un aumento significativo en las cifras de glucógeno hepático a partir del día 17 de incubación. Igualmente, a partir de este estadio, se observa una mayor sudanofilia de las estructuras corticales en los animales que reciben el estímulo del ACTH.

#### Bibliografía

1. BALLARD, F. J. y OLIVER, I. T.: *Biochim. Biophys. Acta*, **71**, 578, 1963.
2. BOGNER, P. H.: *Biol. Neonat.*, **9**, 1, 1966.
3. CONKLIN, J. L.: *J. Exp. Zool.*, **155**, 151, 1964.
4. DALTON, A.: *J. Anat. Rec.*, **68**, 393, 1937.
5. DAUGUERAS, N.: *C. R. Sci. Paris Ser. D.*, **267**, 1742, 1968.
6. DECOUD, A. C., PEDERNERA, E. y NARBATZ, R.: *Rev. Soc. Argent. Biol.*, **40**, 181, 1964.
7. DE ROOS, R.: *Gen. Comp. Endocrinol.*, **13**, 455, 1969.
8. FRANKEL, A. I., GRABER, J. W. y NALBANDOV, A. V.: *Gen. Comp. Endocrinol.*, **8**, 387, 1967.
9. GÓMEZ-CAPILLA, J. A., MACARULLA, J. M., MARTÍN-ANDRÉS, A. y OSORIO, C.: *Laboratorio*, **30**, 301, 1975.
10. GÓMEZ-CAPILLA, J. A., MACARULLA, J. M., MARTÍN-ANDRÉS, A. y OSORIO, C.: *Rev. esp. Fisiol.*, **31**, 177, 1975.
11. HOLUB, A., PALADIKOVA, D. y FILKA, J.: *Vet. Medicina*, **6**, 201, 1961.
12. HOUSKA, J.: *Acta Veterinaria*, **38**, 501, 1969.
13. KARG, H. y SCHAMS, D.: *Berl. Munch. tierarzt Wchseh.*, **79**, 343, 1966.
14. LEE W. H.: *Anat. Rec.*, **110**, 465, 1951.
15. LEIBSON, L. G.: *Fiziol. Zhur*, **36**, 191, 1950.
16. NAGRA, C. L., BAUM, G. J. y MEYER, R. K.: *Gen. Comp. Endocrinol.*, **3**, 274, 1963.
17. O'CONNOR, J.: *J. Embryol. Exp. Morphol.*, **1**, 105, 1953.
18. PAYNE, H. W. y LATOUR, J. P.: *J. Endocr. Metabolism.*, **15**, 1106, 1955.
19. PEDERNERA, E.: *J. Embryol. Exp. Morphol.*, **25**, 213, 1971.
20. PERRIER, H.: *C. R. Soc. Biol.*, **158**, 2230, 1964.
21. PODGORNOVA, G. P.: *Dokl. akad. nauk. SSSR.*, **166**, 502, 1966.
22. RINAUDO, M. T. y CUSSOTO, L.: *Boll. Soc. Ital. Biol. Spher.*, **48**, 5, 1972.
23. RIMMINCEANU, C., MICLEA, C. and DRAGAN, H. L.: *Bull. Sti. Sect. Sc. Med.*, **7**, 959, 1955.
24. SAMES, G. L. y LEATHEM, J. H.: *Anat. Rec.*, **118**, 568, 1952.
25. SIMBONIS, S. S. y RAYMOND, A.: *Develop. Biol.*, **12**, 347, 1965.
26. SOLLBERGER, A.: *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, **117**, 519, 1964.
27. THOMMES, R. C. y FIRLING, C. E.: *Gen. Comp. Endocrinol.*, **4**, 1, 1964.

