

Constancia del contenido total de proteínas en varias regiones del sistema nervioso central del gato *

J. Gervas-Camacho, G. Balfagón y F. V. DeFeudis

Departamento de Investigación
Centro Nacional «Ramón y Cajal»
Seguridad Social y Facultad de Medicina Autónoma
Madrid (Spain)

(Recibido el 25 de agosto de 1975)

J. GERVAS-CAMACHO, G. BALFAGON and F. V. DEFEUDIS. *Constancy of Total Protein Contents in Various Regions of the Feline Central Nervous System*. Rev. esp. Fisiol., 32, 111-114. 1976.

A striking constancy of total protein content was shown in 45 regions of the feline CNS, recognized as markedly heterogeneous. The hypophysis differed from these tissues, due perhaps to its high blood element content. Synaptosomal fractions prepared from 17 regions of the CNS did not exhibit this constancy.

El contenido en proteínas del cerebro de adultos de varias especies de mamíferos representa un 10-15 % del peso húmedo del mismo; este valor es relativamente constante tanto para la sustancia gris como para la blanca, cuando se expresan los datos con respecto al peso húmedo (5). Se ha demostrado recientemente que es llamativamente constante el contenido total de proteínas en 23 regiones del sistema nervioso central (SNC) del gato (1). Este hallazgo es muy interesante, ya que tanto el contenido de agua como los aminoácidos y otros constituyentes cerebrales difieren marcadamente

entre las diversas regiones del cerebro (1, 2).

En el presente trabajo se ha pretendido ampliar el estudio regional del contenido de proteínas, con respecto siempre al peso húmedo, y asegurarse de la validez del empleo del contenido total de proteínas en las regiones cerebrales, como referencia para expresar resultados bioquímicos.

Material y métodos

Se han empleado gatos adultos de ambos sexos, de 2 a 3 kg de peso, que se anestesiaron con Nembutal (20-35 mg/kg i.p.), para producirles la muerte mediante la inyección intravenosa (safena) de aire. Se realizó la disección sobre una superficie refrigerada manteniéndose los tejidos

* Trabajo financiado por el Centro Nacional «Ramón y Cajal», de la Seguridad Social, y por la Fundación Juan March.

Tabla I. *Contenido total y sinaptosómico de proteínas en diecisiete regiones del SNC del gato.*Media \pm error estándar; número de muestras entre paréntesis.

Tejido	Proteína	
	peso húmedo, mg/g	fracción P ₂ , mg/g
Corteza cerebral		
Gyrus proreus más gyrus sigmoideus anterior y posterior	133,3 \pm 5,6 (6)	106,1 \pm 4,3 (12)
Gyrus suprasilvius más gyrus ectosilvius anterior, medial y posterior	141,0 \pm 5,9 (6)	111,8 \pm 4,9 (12)
Gyrus lateralis	144,4 \pm 6,4 (6)	106,9 \pm 2,9 (12)
Gyrus splenicus más gyrus parasplenicus, gyrus rectus y gyrus cinguli	130,0 \pm 6,0 (6)	105,1 \pm 4,3 (12)
Gyrus silvius anterior y posterior	131,2 \pm 4,6 (5)	110,2 \pm 2,4 (10)
Hipocampus, gyrus hippocampi y fimbria	128,5 \pm 5,0 (5)	111,3 \pm 3,7 (12)
Corteza cerebelosa	130,7 \pm 2,2 (6)	102,4 \pm 4,7 (12)
Pedúnculo y bulbo olfatorio	123,3 \pm 5,4 (5)	109,7 \pm 4,1 (10)
Tálamo	136,1 \pm 2,8 (5)	109,9 \pm 3,8 (12)
Núcleo caudado	131,7 \pm 2,4 (6)	126,0 \pm 5,1 (11) **
Tubérculos cuadrigéminos superiores e inferiores	135,9 \pm 5,6 (5)	95,3 \pm 4,0 (12)
Mesencéfalo	132,0 \pm 2,3 (5)	92,7 \pm 3,6 (12) *
Puente	136,6 \pm 6,0 (5)	75,5 \pm 4,5 (12) ***
Bulbo raquídeo	132,9 \pm 4,1 (6)	75,3 \pm 2,0 (12) ***
Fórnix	133,7 \pm 4,3 (5)	72,3 \pm 6,2 (10) ***
Corona radiada	135,3 \pm 3,5 (5)	60,2 \pm 1,9 (10) ***
Sustancia gris medular (lumbar y cervical)	130,6 \pm 4,2 (5)	87,2 \pm 3,5 (12) **

*, ** y *** indican, respectivamente, $p < 0,05$, $p < 0,01$ y $p < 0,001$ cuando se compara el valor marcado con el valor del gyrus proreus más sigmoideus anterior y posterior; t de Student.

en una cámara húmeda durante los períodos intermedios. Se prepararon, en la primera serie de experimentos (tabla I), homogeneizados de tejido cerebral con 10 volúmenes (20 volúmenes para fórnix) de sacarosa 0,32 M, a partir de los cuales se obtuvieron fracciones enriquecidas (P₂) por centrifugación diferencial (3). En la segunda serie de experimentos (tabla II) los homogeneizados de tejido cerebral se prepararon con 25, 50 ó 100 volúmenes de una solución de etanol al 80%. Se analizaron alícuotas, mediante el método de LOWRY *et al.* (4), de los homogeneizados (5-20 μ l), y de la fracción P₂ resuspendida (20 μ l); la concentración final de sacarosa y etanol en las muestras no afecta la determinación de proteínas con este método (4).

Tabla II. *Contenido en proteínas de cuarenta y seis regiones del SNC del gato.*Media \pm error estándar; número de determinaciones entre paréntesis; sólo el valor de la hipófisis difiere significativamente del valor de gyrus proreus ($p < 0,001$; t de Student).

Tejido	Proteína (mg/g, peso húmedo)
Corteza cerebral (valor conjunto)	113,9 \pm 1,4 (58)
Gyrus proreus	107,4 \pm 2,8 (5)
Gyrus parasplenicus	107,3 \pm 6,4 (3)
Gyrus cinguli	113,8 \pm 3,7 (4)
Gyrus rectus	94,3 \pm 3,1 (6)
Gyrus frontal	112,7 \pm 2,7 (5)
Gyrus suprasplenicus	120,9 \pm 7,2 (3)
Gyrus sigmoideus anterior	110,5 \pm 3,0 (5)
Gyrus sigmoideus posterior	117,2 \pm 3,2 (5)
Gyrus lateral	116,9 \pm 3,9 (4)
Gyrus coronal	108,4 \pm 3,1 (4)

Tabla II (continuación)

Tejido	Proteína (mg/g. peso húmedo)
Gyrus ectosilvius posterior	117,5±6,7 (4)
Gyrus ectosilvius medial	116,4±8,0 (4)
Gyrus ectosilvius anterior	124,0±6,6 (4)
Gyrus parahipocampal	124,5±7,4 (4)
Hipocampus	114,4±4,3 (4)
Bulbo olfatorio	109,8±6,5 (4)
Corteza cerebelosa	107,0±3,5 (4)
Sustancia blanca cerebelosa	110,6±4,4 (5)
Hipotálamo	113,0±5,0 (4)
Tubérculo cuadrigémino inferior	113,3±4,5 (4)
Tubérculo cuadrigémino superior	112,4±5,9 (4)
Pedúnculo cerebeloso inferior	105,1±3,9 (4)
Pedúnculo cerebeloso medio	111,9±2,1 (5)
Pedúnculo cerebeloso superior	109,1±5,9 (5)
Cuerpo geniculado interno	111,4±4,9 (4)
Cuerpo geniculado externo	118,2±3,4 (4)
Tálamo	113,0±7,0 (4)
Puente	114,0±4,5 (3)
Nervio trigémino	114,3±1,8 (4)
Oliva bulbar	118,8±4,5 (4)
Tracto piramidal	115,6±4,9 (4)
Quiasma óptico	95,8±7,2 (6)
Fascículo óptico	103,6±7,1 (5)
Pedúnculo olfatorio	114,7±7,6 (4)
Fórnix	115,6±2,9 (4)
Cuerpo calloso	117,2±5,8 (6)
Cabeza del núcleo caudado	114,0±6,1 (4)
Corona radiada	118,0±6,2 (4)
Cápula interna	113,5±8,1 (4)
Globus pallidus	112,5±6,0 (4)
Bulbo raquídeo	106,2±8,3 (4)
Pedúnculo cerebral	118,7±1,0 (4)
Hipófisis	179,9±10,5 (4)
Medula espinal cervical	101,5±2,5 (15)
Medula espinal torácica	98,2±2,8 (15)
Medula espinal lumbar	102,0±2,3 (15)

Resultados

El contenido total de proteínas en 17 regiones del SNC es constante cuando se refiere al peso húmedo cerebral (tabla I). Si se emplean como tejido de referencia, las fracciones P₂ de una determinada región de la corteza cerebral, se demuestra que aunque el contenido en proteínas de

las fracciones P₂ de las otras regiones de la corteza cerebral (incluyendo el hipocampo), bulbo olfatorio, tálamo, tubérculos cuadrigéminos y corteza cerebelosa, no difiere del de referencia, el contenido proteico de la fracción P₂ del núcleo caudado es más alta y la del fórnix, corona radiada, mesencéfalo, bulbo raquídeo y sustancia gris medular más baja, que la del tejido escogido como referencia. El examen del contenido proteico de 46 regiones del SNC demuestra que sólo el de la hipófisis difiere significativamente del de los otros tejidos (tabla II).

Discusión

La notable constancia del contenido total de proteínas entre diversas regiones del SNC, que son marcadamente heterogéneas, corrobora y amplía los datos de BATTISTIN *et al.* (1). Dado que el contenido total en proteínas de las regiones del SNC no se correlaciona con el contenido regional en agua, se deberían obtener los mismos valores relativos al expresar la concentración de los diversos constituyentes del tejido nervioso bien en términos de peso húmedo, o bien en términos de contenido total proteico. Sin embargo, hay que esperar amplias variaciones al emplear la fracción sinaptosómica según se expresen las concentraciones con respecto al peso húmedo o al contenido total de proteínas, ya que la concentración en proteínas de las fracciones P₂ de diversas regiones del SNC, idénticamente preparadas, varía ampliamente.

Resumen

Se demuestra una llamativa constancia en el contenido total de proteínas en 45 regiones, marcadamente heterogéneas, del SNC del gato. La hipófisis difiere de dichas regiones quizás por un gran contenido de sangre. Las fracciones sinaptosómicas preparadas de 17 regiones del SNC no muestran constancia en su contenido proteico.

Agradecimiento

Nuestro agradecimiento al Profesor J. M. R. Delgado por las facilidades para el desarrollo del presente trabajo.

Bibliografía

1. BATTISTIN, L., GRYNBAUM, A. y LAJTHA, A.: *J. Neurochem.*, **16**, 1459-1468, 1969.
2. DICKERSON, J. W. T.: En «Applied Neurochemistry» (A. N. Davison and J. Dobbing, Eds.), Davis, Philadelphia, 1968, pp. 48-115.
3. GRAY, E. G. y WHITTAKER, V. P.: *J. Anat.*, **96**, 79-88, 1962.
4. LOWRY, O. H., ROSEBROUGH, N. J., FARR, A. L. y RANDALL, R. J.: *J. Biol. Chem.*, **193**, 265-275, 1951.
5. ROSSITER, R. J.: En «Neurochemistry» (K. A. C. Elliot, I. H. Page y J. H. Quastel, Eds.), Thomas, Springfield, Ill., 1962, pp. 10-54.