

## NOTA BREVE

MORFOMETRÍA DEL ENCÉFALO EN CABRITOS DE  
RAZA FLORIDA EN RELACIÓN A ALGUNOS  
PARÁMETROS DEL CRECIMIENTOBRAIN MORPHOMETRY IN FLORIDA KIDS IN RELATIONS WITH SOME PARAMETERS  
OF THE GROWTH

Monterde, J.G., A.J. González y A.M. Galisteo

Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica comparadas. Campus Universitario de Rabanales. Facultad de Veterinaria (Edificio de Sanidad Animal). Universidad de Córdoba. 14014 Córdoba. España. E-mail: an1gamoj@lucano.uco.es

## PALABRAS CLAVE ADICIONALES

Peso cerebro. Volumen cerebro. Tamaño cerebro.

## ADDITIONAL KEYWORDS

Brain weight. Brain volume. Brain size.

## RESUMEN

Se determinan los datos de peso, volumen y medidas lineales de los encéfalos de 44 cabritos (22 hembras y 22 machos) de raza Florida. Se valoran la diferencias encontradas según el sexo, la edad y el peso, así como las principales correlaciones entre los parámetros controlados.

## SUMMARY

Weight, volume and linears dimensions of brains of 44 Florida kids (22 male, 22 female) were measured. Both, differences between sexes, ages and body weight and correlations between the morphometric parameters were assessed.

## INTRODUCCIÓN

La morfometría encefálica suele enmarcarse en estudios sobre la importancia funcional y evolutiva de este órgano (Nickel *et al.*, 1975; Getty,

1975 y Brauer/Schöber, 1970). Aunque es limitada la importancia del encéfalo en el contexto de producción animal, puede ser de interés cuantificar su implicación en el desarrollo corporal, así como determinar sus correlaciones con otros parámetros controlados, especialmente el peso (vivo, de la canal y de la cabeza), edad y sexo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron los encéfalos de 44 (22 machos y 22 hembras) cabritos de raza Florida (Herrera *et al.*, 1991) procedentes del Servicio de Sanidad y Producción Animal de la Diputación Provincial de Sevilla, clasificados por su edad en cuatro grupos, cuyos datos de peso vivo, canal y peso de la cabeza figuran en la **tabla I**:

*Arch. Zootec.* 48: 85-88. 1999.

**Tabla I.** Datos de peso vivo, peso canal y peso de la cabeza de cada grupo y del total de los animales encuadrados por sexo. (Data for live weight, carcass weight and head weight by group and for total batch divided by sex).

Grupos	Peso vivo (g)			Peso canal (g)			Peso cabeza (g)		
	X (dt)	Max	Min	X (dt)	Max	Min	X (dt)	Max	Min
I	9306,3 (1582,5)	12300	7040	4878,8 (887,9)	6320	3400	507,1 (73,4)	616	398
II	11207,7 (1629,3)	13780	8760	5944,4 (828,8)	7400	4820	546,2 (71,4)	697	459
III	12646,2 (2113,2)	16920	9160	6461,5 (1142,8)	8680	4520	646,2 (121,1)	909	463
IV	13018,3 (2006,8)	15480	10460	6773,3 (1017,5)	7860	5340	660,3 (88,5)	761	557
Hembras	10338,1 (1739,0)	14380	7320	5396,2 (848,1)	6800	3840	534,0 (72,0)	653	398
Machos	11964,3 (2588,7)	16920	7040	6212,2 (1375,0)	8680	3400	621,3 (126,5)	909	406

*Grupo I*, 16 animales (8 hembras y 8 machos) con 30 días.

*Grupo II*, 9 animales (4 hembras y 5 machos) con 45 días.

*Grupo III*, 13 animales (7 hembras y 6 machos) con 60 días.

*Grupo IV*, 6 animales (3 hembras y 3 machos) con 75 días.

Sobre el encéfalo se determinó el peso (PE), longitud total (LE) (desde el polo frontal hasta la decusación de

las pirámides), anchura máxima (AE) (distancia máxima entre lóbulos temporales de ambos hemisferios) y altura máxima (ALTH) (distancia máxima desde la superficie basilar hasta el borde dorsal). Sobre cada hemisferio se obtuvieron los datos de peso (PH), volumen (VH), longitud (LH) y anchura (AH) (la altura coincide con la del encéfalo).

Las mediciones se realizaron sobre

**Tabla II.** Efectos de la fijación sobre el peso y el volumen encefálico. (Effects of fixation on brain weight and brain volume, with corresponding corrector factors).

Grupos de edad	Peso encefálico			Volumen encefálico		
	en fresco	conservados	factor de corrección	en fresco	conservados	factor de corrección
I	89,7	99,5	0,902	89,6	98,3	0,911
II	91,7	101,7	0,902	90,7	99,4	0,912
III	93,3	103,4	0,902	92,6	101,3	0,914
IV	100,5	107,7	0,93	102,6	106,6	0,962

## MORFOMETRÍA DEL ENCÉFALO EN CABRITOS

**Tabla III.** Media y desviación típica (entre paréntesis) de las variables morfométricas del encéfalo para el total de los animales. (Mean and standard deviation (in brackets) for morphometric variables (all animals)).

Variables	Hembras		Machos		Total	
PE (g)	99,4 (6,6)	s	105,0 (8,8)	a	102,3 (8,2)	
PH (g)	38,9 (2,9)	ss	41,3 (3,5)	aa	40,1 (3,4)	c
VE (cc)	97,4 (6,6)	ss	103,7 (9,3)	b	100,6 (8,6)	
VH (cc)	38,3 (4,1)		40,0 (4,0)		39,1 (4,1)	
LE (cm)	7,94 (0,23)	ss	8,18 (0,35)		8,06 (0,31)	
LH (cm)	6,75 (0,23)		6,85 (0,23)		6,80 (0,23)	
AE (cm)	5,86 (0,26)		6,00 (0,19)		5,93 (0,24)	
AH (cm)	3,00 (0,26)		3,07 (0,11)		3,03 (0,20)	
ALTH (cm)	3,88 (0,24)		4,00 (0,24)		3,94 (0,25)	

s,ss: diferentes respecto a los machos con  $p \leq 0,05$  y  $p \leq 0,01$ , respectivamente; a,aa: En los grupos de edad, para el sexo macho no hay diferencias entre los grupos contiguos pero sí entre los demás, con  $p \leq 0,05$  and  $p \leq 0,01$ , respectivamente; b: En los grupos de edad, para el sexo macho no hay diferencias entre los grupos I-II y III-IV; pero sí en las demás comparaciones con  $p \leq 0,05$ ; c: En los grupos de edad, para el conjunto de los animales el grupo IV es diferente de los demás con  $p \leq 0,05$ .

los encéfalos conservados en una solución de formol al 10 p.100. Con anterioridad se obtuvo el peso y volumen encefálico en fresco para valorar el coeficiente de retracción por el proceso de fijación.

Se realizó un ANOVA de dos factores (edad y sexo) seguido de un test de múltiple rango (Scheffe) para comparar grupos de medias. Finalmente se calcularon los coeficientes de correlación de las distintas variables.

**Tabla IV.** Media y desviación típica (entre paréntesis) de las variables morfométricas del encéfalo a los 30, 45, 60 y 75 días de edad (Grupos I, II, III y IV). (Mean and standard deviation (in brackets) for morphometric variables at 30, 45, 60 y 75 age days (Groups I, II, III y IV)).

Variable	Hembras		Machos		Hembras		Machos	
PE (g)	99,8 (6,7)	99,2 (5,8)	100,3 (10,9)	102,9 (8,5)	97,8 (5,5) s	109,0 (8,5)	100,8 (3,1) s	114,6(5,8)
PH (g)	39,0 (2,6)	38,8 (1,5)	39,4 (4,8)	40,7 (2,6)	37,9 (2,7) s	42,8 (4,1)	40,1 (1,7) s	45,9 (1,7)
VE (cc)	97,9 (6,1)	98,9 (6,2)	99,5 (12,0)	99,4 (8,6)	95,3 (4,3) ss	107,3 (8,8)	98,3 (5,9) s	115,0 (7,9)
VH (cc)	40,8 (4,0)	38,4 (3,2)	37,8 (5,6)	40,0 (5,2)	36,1 (2,3) s	41,0 (4,7)	37,3 (3,5)	42,3 (1,5)
LE (cm)	7,88 (0,31)	8,00 (0,21)	7,95 (0,06)	8,10 (0,40)	7,95 (0,24) s	8,33 (0,25)	8,00 (0,10)	8,50 (0,40)
LH (cm)	6,68 (0,16)	6,76 (0,25)	6,85 (0,35)	6,80 (0,19)	6,79 (0,26)	6,93 (0,24)	6,73 (0,23)	7,00 (0,10)
AE (cm)	5,90 (0,26)	5,89 (0,20)	5,70 (0,44)	6,06 (0,21)	5,87 (0,17)	6,05 (0,08)	5,93 (0,23)	6,30 (0,22)
AH (cm)	3,00 (0,40)	2,99 (0,10)	2,93 (0,10) s	3,14 (0,09)	3,04 (0,16)	3,12 (0,12)	2,97 (0,12)	3,07 (0,06)
ALTH (cm)	4,00 (0,11)	3,96 (0,07)	3,80 (0,22)	3,98 (0,22)	3,91 (0,32)	4,17 (0,19)	3,60 (0,00)	3,73 (0,47)

s, ss: Diferentes respecto a los machos con  $p < 0,5$  y  $p < 0,01$ , respectivamente.

**Tabla V.** Coeficientes de correlación de las variables estudiadas. (Correlation coefficients for total variables studied).

Edad												
P. vivo	0,65***	P. vivo										
P. canal	0,61***	0,98***	P. canal									
P. cabeza	0,58***	0,93***	0,90***	P. cabeza								
PE	0,32*	0,69***	0,72***	0,71***	PE							
PH	0,35*	0,69***	0,72***	0,70***	0,96***	PH						
VE	0,29	0,62***	0,66***	0,64***	0,96***	0,92***	VE					
VH	-0,04	0,39**	0,39**	0,44**	0,69***	0,66***	0,67***	VH				
LE	0,36*	0,61***	0,62***	0,60***	0,62***	0,58***	0,60***	0,48***	LE			
LH	0,25	0,67***	0,67***	0,66***	0,76***	0,75***	0,72***	0,61***	0,56***	LH		
AH	0,11	0,29	0,29	0,24	0,35*	0,36*	0,21	0,28	0,32*	0,22	AH	
ALTH	-0,13	0,005	0,07	0,04	0,23	0,22	0,24	0,24	-0,03	0,23	-0,04	

\*, \*\*, \*\*\*: Los valores de F son estadísticamente significativos para un valor  $p \leq 0,05$ ,  $p \leq 0,01$  y  $p \leq 0,001$ , respectivamente.

En todas los casos el nivel de significación fue del 95 p.100 ( $p < 0,05$ ).

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El peso y volumen encefálico se modificaron ligeramente por el proceso de fijación, elaborándose un factor de corrección (**tabla II**). Los resultados de las variables estudiadas se recogen en las **tablas III** y **IV** y la interdependencia entre ellas se muestra en las correlaciones de la **tabla V**.

El peso vivo mantiene una alta correlación con la mayor parte de las variables morfométricas del encéfalo. El incremento de la edad sólo se correlaciona significativamente con el aumento de peso, tanto del encéfalo como del hemisferio, así como con la longitud encefálica. La edad (crecimiento cronológico) determina sobre todo un encéfalo más pesado pero no necesariamente más grande; el tamaño encefálico está fuertemente correlacionado con el crecimiento corporal en términos de peso vivo.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Brauer, K. and W. Schöber. 1970. Katalog der Säudetiergehirng. (Catalogue of Mammalian Brains). Veb Gustav Fisher Verlag Jena.
- Getty, D.V.M. 1975. Sisson and Grossman's Anatomy of the Animals. W:B. Saunders Company. Philadelphia. London. Toronto.
- Herrera, M., M. Sánchez, J.J. Álvarez and J.A. Sánchez. 1991. Raza caprina Florida Sevillana. Patronato de Asesoramiento Económico. Diputación de Sevilla. Dialpa. S.L. Sevilla.
- Nickel, R., A. Schummer and E. Seiferle. 1975. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. IV Nervensystem-Sinnesorgane-Endokrine Drüsen. Verlag Paul Parey. Berlin und Hamburg.

Recibido: 23-2-98. Aceptado: 31-3-98.