

Estereología Comparativa entre el Bazo del Cuye (*Cavia porcellus*) y la Rata (*Rattus norvegicus*, Sprague Dawley)

Comparative Stereology between the Spleen of the Guinea Pig (*Cavia porcellus*) and the Rat (*Rattus norvegicus*, Sprague Dawley)

*María Cristina Furrianca; **Bélgica Vásquez & ***Mariano del Sol

FURRIANCA, M. C.; VÁSQUEZ, B. & DEL SOL, M. Estereología comparativa entre el bazo del cuye (*Cavia porcellus*) y la rata (*Rattus norvegicus*, Sprague Dawley). *Int. J. Morphol.*, 26(3):529-532, 2008.

RESUMEN: El bazo es el órgano linfático periférico más grande del organismo y conocer sus aspectos morfológicos cuantitativos es importante para determinar posibles patologías. El objetivo del estudio fue determinar en dos especies: cuye (*Cavia porcellus*) y rata (*Rattus norvegicus* Sprague Dawley), las características estereológicas del bazo, para obtener patrones de normalidad cuantitativos, los que servirán de base para futuros estudios morfofuncionales. Se utilizaron 5 bazos de cada especie, clínicamente sanos, obtenidos del Bioterio de la Universidad de La Frontera, Temuco, Chile. Los bazos fueron disecados y fijados en formalina tamponada al 10% y se determinó el volumen de éstos por el método de Scherle. Se obtuvieron 5 trozos por medio de Orientador los que fueron incluidos en paraplast. De cada trozo se obtuvieron 5 cortes histológicos de 3 µm de grosor y separados 200 µm entre sí, los cuales fueron teñidos con H-E. El porcentaje de pulpa roja, pulpa blanca y zona marginal en el bazo del cuye fue: 65,14%, 21,96% y 12,67%, respectivamente, y en la rata 53,9 % de pulpa roja, 25,75% pulpa blanca y 15,87% de zona marginal. El número total de folículos fue $8,33 \times 10^2$ y $5,73 \times 10^2$ para el cuye y la rata, respectivamente. Los resultados concuerdan con los obtenidos por otros autores, pudiéndose señalar un patrón cuantitativo del porcentaje de los compartimentos esplénicos de normalidad, que se podría considerar para futuros estudios morfo-funcionales.

PALABRAS CLAVE: Estereología; Bazo; Cuye; Rata.

INTRODUCCIÓN

El bazo es el órgano linfático más grande del organismo y está implicado, entre otros aspectos, en la respuesta inmune frente antígenos transportados por la sangre y en el almacenamiento de eritrocitos y plaquetas. Por tanto, es necesario conocer su morfología cuantitativa para determinar posibles anormalidades. El método cuantitativo estereológico constituye un aporte a la descripción de su estructura celular y tisular. Sin embargo, aspectos cuantitativos del bazo, específicamente de la pulpa roja, pulpa blanca y zona marginal, son escasamente encontrados en la literatura a excepción de algunos trabajos en el Hombre y en ratas.

Milicevic' *et al.* (1994), señalaron que existían diferencias en la estructura del bazo de ratas tratadas con cisplatino, notándose cambios significativos en la proporción de los compartimentos del tejido esplénico (cambios en la pulpa blanca y zona marginal). Milicevic' *et al.*, (1996a), en un estudio estereológico de los compartimentos del tejido esplénico en pacientes con bazos lesionados y con

cáncer, señalaron que existían diferencias entre ambos grupos de pacientes, siendo éstas, entre la pulpa roja y blanca, pero no así en la zona marginal. Milicevic' *et al.*, (1996b), analizaron muestras de tejido esplénico humano que fueron removidas por lesiones traumáticas y por razones quirúrgicas, observándose principalmente una diferencia significativa en la pulpa blanca. Milicevic' & Milicevic', en 1997, en un estudio de los compartimentos de tejido esplénico en ratas tratadas con FK506, observaron diferencias significativas en la pulpa blanca y zona marginal. Budec *et al.*, (2000) analizaron el bazo de ratas tratadas con etanol, notándose sólo diferencia en la densidad de volumen de los folículos de la pulpa blanca.

El objetivo del estudio fue determinar parámetros estereológicos del bazo, en condiciones normales, de dos especies utilizadas en la investigación: cuye y rata, para obtener patrones de normalidad cuantitativos, los que servirán de base para futuros estudios morfofuncionales.

* Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile. Programa de Magíster en Ciencias, Mención Morfología, Universidad de La Frontera, Chile.

** Universidad Autónoma de Chile, Temuco, Chile.

*** Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

MATERIAL Y MÉTODO

Se utilizaron 5 individuos adultos, machos, de cuye (*Cavia porcellus*) y 5 de ratas (*Rattus norvegicus* Sprague Dawley), sanos y mantenidos en el Bioterio de Universidad de La Frontera, Temuco, Chile. Los animales fueron sacrificados por traumatismo encefalo craneano y, a través de laparotomía, se extrajeron los bazos. Se cuantificó el volumen del órgano, utilizando el método de Scherle (1970). Posteriormente, se obtuvieron 5 trozos de cada bazo, siguiendo las reglas del Orientador, descrito Mattfeldt *et al.*, (1990). Luego, los tejidos fueron fijados en formalina tamponada al 10%, deshidratados e incluidos en parafina. Seguidamente, a cada trozo se le realizó 5 cortes histológicos de 3 µm de grosor y separados 200 µm entre sí y se observaron 5 campos. En total por órgano se observaron 125 campos. Las láminas fueron teñidas con H-E. Luego, éstas fueron observadas a una lupa Marca Leyka modelo EZ4D, con aumento 35x y fotografiadas con una cámara Canon power shot G6. Las imágenes fueron proyectadas en una pantalla plana de 29 pulgadas marca LG, sobre la cual se colocó el sistema test multipropósito M42. Los parámetros calculados fueron: densidad de volumen (Vv), densidad de número (Nv), densidad de superficie (Sv) y número total (Nt) de folículos. Se calcularon las medias con sus respectivas desviaciones estándar. Se aplicó el test T de student para la comparación de las medias.

RESULTADOS

El bazo del cuye pesa 0,9 g aproximadamente y mide 31 mm de longitud, 13 mm de ancho y 3 mm de grosor. El bazo de la rata pesa 0,6 g aproximadamente y mide 35 mm de longitud, 10 mm de ancho y 6 mm grosor. (Tabla I).

Tabla I. Comparación de los parámetros anatómicos entre el bazo del cuye (*Cavia porcellus*) y de la rata (*Rattus norvegicus*).

	Cuye (<i>Cavia porcellus</i>)	Rata (<i>Rattus norvegicus</i>)
Longitud (mm)	30,57	35,02
Ancho (mm)	13,46	10,01
Grosor (mm)	2,83	6,03
Peso (g)	0,92	0,57
Peso bazo/Peso cuerpo (%)	0,15	0,30

Tabla II. Densidad de volumen (%) de los compartimentos del tejido esplénico en el cuye y rata (media ± DE).

	V _{vpr}	V _{vpb}	V _{vzm}
Cuye (<i>Cavia porcellus</i>)	65,14 ± 9,42	21,96 ± 7,97	12,67 ± 4,74
Rata (<i>Rattus norvegicus</i>)	*53,90 ± 11,74	*25,75 ± 8,66	*15,87 ± 6,16

Vvpr: Densidad de volumen pulpa roja; Vvpb: Densidad de volumen de la pulpa blanca; Vvzm: Densidad de volumen de la zona marginal; *Diferencia estadísticamente significativa (p<0,005).

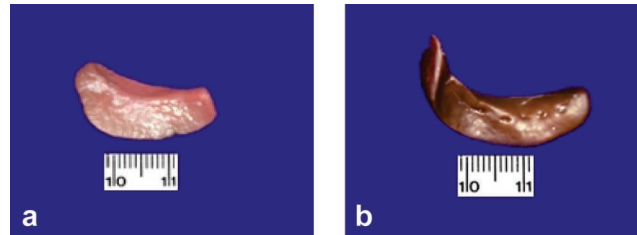


Fig. 1a. Bazo de rata (*Rattus norvegicus*) y 1b. Bazo de cuye (*Cavia porcellus*).

Los compartimentos del tejido esplénico fueron claramente reconocidos en las muestras estudiadas. Las densidades de volumen de pulpa roja, pulpa blanca y zona marginal se muestran en la Tabla II. La pulpa roja del bazo del cuye ocupa, aproximadamente, un 65% del órgano, significativamente superior al 54% que ocupa en el bazo de la rata. La pulpa blanca del bazo del cuye ocupa, aproximadamente, un 22 % del órgano, significativamente inferior al 26% que ocupa en el bazo de la rata. La zona marginal del bazo del cuye ocupa, aproximadamente, un 13% del órgano, significativamente inferior al 16% que ocupa en el bazo de la rata.

Los parámetros estereológicos para los folículos: densidad de número, densidad de superficie y número total, se muestran en la Tabla III.

DISCUSIÓN

Al comparar estadísticamente los porcentajes de pulpa roja, blanca y zona marginal en el bazo del cuye y en la rata, se observan diferencias significativas. La mayor cantidad comparativa de pulpa roja presente en el bazo del cuye puede deberse, a que el origen ancestral de este animal es altiplánico, como ya lo señalaran Spotorno *et al.*, 2004. Así, el cuye (*Cavia porcellus*) presenta numerosas adaptaciones orgánicas que le permiten adecuarse a un ambiente de mayor altitud (Noonan, 1994).

Al comparar los porcentajes de pulpa roja, pulpa blanca y zona marginal en el bazo de ambos animales, éstos se asemejan a lo encontrado por otros autores. Así, observamos similitudes con los datos reportados en ratas controles en los

Tabla III. Parámetros estereológicos para los folículos del tejido esplénico del cuye (*Cavia porcellus*) y rata (*Rattus norvegicus*) (media \pm DE).

	N_{vf} ($\times 10^2$ Fol./mm ³)	S_{vf} (mm ² /mm ³)	N_t ($\times 10^2$ Folículos)
Cuye (<i>Cavia porcellus</i>)	9,87 \pm 4,05	4,54 \pm 1,63	8,33 \pm 2,01
Rata (<i>Rattus norvegicus</i>)	10,42 \pm 4,09	5,11 \pm 1,84	5,73 \pm 2,61

Nvf: Densidad de número de los folículos por mm³; Svf: Densidad de superficie, Nt: Número total de folículos.

estudios de Milicevic´ & Milicevic´ en las tres partes estudiadas en el bazo de la rata, no así en el bazo del cuye. Por otra parte, en el cuye, el número total de folículos es muy semejante a lo encontrado por Milicevic´ *et al.*, (1994) y Milicevic´ & Milicevic´.

Al comparar los resultados obtenidos por Budec *et al.*, en el bazo de ratas tratadas con etanol, pudimos observar que los porcentajes de pulpa roja en la rata y pulpa blanca en el cuye fueron semejantes. Por otra parte, los resultados obtenidos en el bazo de humanos por Milicevic´ *et al.*, 1996a y Milicevic´ *et al.*, 1996b, se puede apreciar que los porcentajes de pulpa roja son muy similares a los obtenidos en el bazo

tanto del cuye como de la rata, pero estos resultados son bastante diferentes a los obtenidos en los otros compartimentos esplénicos.

El número de folículos esplénicos por mm³, tanto en el cuye como en la rata, es similar, no existiendo diferencias estadísticamente significativas (9,87 fol./mm³ y 10,42 fol./mm³, respectivamente).

El bazo del cuye (*Cavia porcellus*) y de la rata (*Rattus norvegicus*) poseen semejanzas histológicas y estereológicas con el bazo humano, constituyéndose en un buen modelo para estudios experimentales.

FURRIANCA, M. C.; VÁSQUEZ, B. & DEL SOL, M. Comparative stereology between the spleen of the guinea pig (*Cavia porcellus*) and the rat (*Rattus norvegicus*, Sprague Dawley). *Int. J. Morphol.*, 26(3):529-532, 2008.

SUMMARY: The spleen is the largest peripheral lymphoid organ of the body so it is essential to know their morphological quantitative aspects in order to identify potential abnormalities. The aim of this study was to determine the parameters stereological spleen in normal two species commonly used in research such as the guinea pig and rat, to obtain quantitative patterns of normality, which will serve as a basis for future studies morphofunctional. 5 spleens were used for each species (*Cavia porcellus* and *Rattus norvegicus*, Sprague Dawley) obtained from biotery the Universidad de La Frontera, Temuco, Chile. The spleens were dissected and fixed in formalin buffered to 10% and the volume is determined by the of Scherle method. 5 pieces were obtained through Orientator and these were included in paraplast. Each piece was performed histological cuts of 3 mm thick and separated 200 μ m each other, which were stained with H-E. The percentage of red pulp, white pulp and marginal zone in the Guinea pig was: 65.14%, 21.96% and 12.67% respectively, and in the rat 53.9% pulp red, 25.75% white pulp and 15.87% of marginal zone. The total number of follicles was 8.33 $\times 10^2$ follicles and 5.73 $\times 10^2$ follicles for the Guinea pig and rat, respectively. The results are consistent with those obtained by other authors might identify a pattern of quantitative percentage of splenic compartments of normality that could be considered for future studies morpho-functional.

KEY WORDS: Spleen; Stereology; Guinea pig; Rat.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Budec, M.; Milicevic´, Z. & Koko, V. Stereological study of rat spleen following acute ethanol treatment. *Indian J. of experimental Biology*, 1:462-6, 2000.
- Mattfeldt, T.; Mall, G.; Gharehbaghi, H. & Moller, P. Estimation of surface area and length with the Orientator. *J. Microsc.*, 159 (3):3001-17,1990.
- Milic´evic´, N.M.; Cuschieri, A.; Xuereb, A. & Milic´evic´ Z. Stereologic study of splenic tissue compartments from traumatically y injured and cancer patients. *Gen Diagn. Pathol.*, 142:41-4, 1996 a.
- Milic´evic´, Z.; Cuschieri, A.; Xuereb, A. & Milic´evic´, N. M. Stereological study of tissue compartments of the human spleen. *Histol. Histopathol.*, 11: 833-6, 1996 b.
- Milic´evic´, N. M. & Milic´evic´, Z. Stereological study of splenic tissue compartments in FK506-treated rats. *Histol. Histopathol.*, 12(4):995-1001, 1997.
- Milic´evic´, Z.; Splecevic´, V.; Nikolic´, D.; Zivanovic´, V. & Milic´evic´, N. M. Effects of cis-Diammine-dichloroplatinum II (Cisplatin) on the splenic tissue of rats: a Histoquantitative study. *Experimental and*

Molecular Pathology, 61: 77-81, 1994.

Noonan, D. The Guinea Pig (*Cavia porcellus*). ANZCCART News, 7(3) 1-8 insert, 1994.

Scherle, W. A simple method for volumetry of organs in quantitative stereology. *Mikroskopie*, 26: 57-63, 1970.

Spotorno, A. E.; Valladares, J. P.; Marín, J. C. & Zeballos, C. Molecular diversity among domestic guinea-pigs (*Cavia porcellus*) and their close phylogenetic relationship with the Andean wild species *Cavia tschudii*. *Rev. Chil. de Historia Natural*, 77: 243-50, 2004.

Dirección para correspondencia:

Prof. Dr. Mariano del Sol C.
Facultad de Medicina
Universidad de La Frontera
Casilla 54-D
Temuco
CHILE

Email: mdelsol@ufro.cl

Recibido : 20-06-2008
Aceptado: 12-09-2008