

ANGIOGRAFIA DEL TRACTO REPRODUCTIVO DE LA HEMBRA PORCINA

GLORIA LUCIA AGUDELO¹
LUIS JAIR GOMEZ²

RESUMEN

Se hace examen anatómico directo de 23 tractos reproductivos de cerdas de matadero, en cuanto al patrón angiográfico; con el auxilio de una solución acuosa (7%) de cola de origen animal teñida con tinta roja china, inyectada a presión en los vasos arteriales para destacarlos más.

Se describe un modelo de irrigación a partir de anastomosis múltiples de ramas de las arterias uterinas media y posterior y la útero-ovárica, que conforman arcos localizados ventralmente a los bordes adheridos del ligamento ancho y de donde salen arteriolas que circulan transversalmente los cuernos uterinos respectivos.

Se encontró que el número de arcos, de aberturas y el número de arteriolas, es significativamente menor en el tercio posterior o cervical de los cuernos uterinos. Estos

¹ Profesora Asociada, Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Nacional de Colombia, Seccional Medellín. Apartado 568.

² Profesor Titular. Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Nacional de Colombia, Seccional Medellín Apartado 3840.

resultados se discuten a la luz de los obtenidos en otras investigaciones cotejables con la presente.

Palabras clave: angiografía, cerdas, irrigación, cuerno uterino.

ABSTRACT

ANGIOGRAPHIC STUDY OF SOWS REPRODUCTIVE TRACT.

Direct anatomical examination of 23 reproductive tracts of sows from the local slaughtered house were performed. Angiographic diagrams of the uterus were analyzed with the help of a red china ink colored colloidal solution.

A pattern of irrigation is described from the multiple anastomosis of branches from utero-ovarian and uterine arteries (cranial, middle and caudal). Arches formed by arteries derivations are localized on the uterine border of the broad uterine ligament. At this site originates most of the arteriolas which transversely irrigate each uterine horn.

It was found that the number of arches of different width and different number of arteriolas per arch, are significantly lower in the caudal third of the uterine horn. These results are discussed with related research.

Key words: angiographic diagrams, sows, irrigation, uterine horn.

INTRODUCCION

Los tratados de anatomía traen una descripción general de la irrigación sanguínea de las distintas especies domésticas, comúnmente con base en un animal modelo, equino o bovino generalmente, y una elaborada descripción comparativa de las restantes especies domésticas. Seguramente una

presentación descriptiva así enunciada puede ser suficiente para, posteriormente, desarrollar los cursos de clínica y cirugía, pero resulta insuficiente cuando se quiere detallar fenómenos fisiológicos más específicos tales como luteolisis, mortalidad prenatal en hembras politocas, fenómenos de contracorriente, etc. Es así como a pesar de que en el texto clásico de Sisson y Grossman (1961) "El estudio de la anatomía veterinaria" se hace generalmente con miras a las necesidades profesionales, y por lo mismo su carácter es ampliamente descriptivo", se parte de la concepción de las "necesidades profesionales" puramente clínicas (ubicación de una lesión) o cuando más quirúrgicas (descripción topográfica); inclusive capítulos introductorios a textos de patología, de especies concretas, tan reconocidos como el de Dunne (1964) se quedan en una descripción apenas informativa de órganos y sistemas.

Esta insuficiencia de información obligó a estudios más detallados cuando las exigencias de los adelantados de la fisiología y la endocrinología superaron las posibilidades de las descripciones anatómicas generales.

En animales, dos fenómenos fisiológicos del desempeño reproductivo han exigido estudios detallados de la angiografía útero-ovárica de las hembras: la mortalidad prenatal en las hembras politocas y la luteolisis en todas las hembras de especies de importancia zootécnica.

Dentro de los primeros, y para el caso de la cerda, se destaca principalmente los de McLaren y Mitchie (1960) y Perry y Rowel (1969); para los segundos, mucho más abundantes, que abarcan mayor número de especies, cabe citar a Yamauchi y Sasaki (1968), Panchamukhi y Muldhokar (1971), Del Campo y Ginther (1973) y, más recientemente el trabajo de Clavijo y Hernández (1982) quienes investigaron el nivel de vascularización endometrial en bovinos.

El presente trabajo intentó desarrollar una metodología y describir adecuadamente la angiografía del tracto reproductivo de la hembra porcina como base para posteriores investigaciones sobre una relación entre ésta y la mortalidad prenatal, y entre la irrigación y el tamaño de los lechones al nacimiento.

MATERIALES Y METODOS

MATERIALES.

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron los tractos reproductivos de 23 cerdas, recolectadas al azar en el matadero de Medellín, que al examen visual no daban muestras de preñez.

Con el fin de hacer más visible el curso de las arterias y arteriolas, se utilizó una solución acuosa al 7% de un pegante elaborado a partir de tejidos tendinosos de los animales, conocido de manera genérica como cola, y que se tiñó con tinta china de color rojo.

METODOS

Después de taponar con una pinza hemostática la arteria uterina media y la uterina posterior, se inyectó a presión por medio de una jeringa la solución acuosa teñida. Luego se extendieron completamente los cuernos uterinos y se procedió a realizar mediciones de los siguientes parámetros:

1. conteo de los arcos arteriales de la parte del ligamento ancho próximo al borde ventral de cada uno de los cuernos, a partir de los cuales se desprenden perpendicularmente, tanto del lado externo como medial de este ligamento, las arteriolas que se encuentran en cada cuerno,

2. abertura de los arcos identificados en los cuernos derecho e izquierdo,
3. número de arteriolas en los cuernos, por cuerno y por arco en cada cuerno.

Mediante la medición de la longitud de cada uno de los arcos se determinó la longitud total de los cuernos, lo cual permitió separarlos en los tercios ováricos o anterior, medio y cervical o posterior. Posteriormente para cada uno de dichos tercios se determinó la distribución de arcos y arteriolas para los cuernos derecho e izquierdo. Para la realización de estas mediciones se utilizó un compás metálico de precisión y una regla graduada dentro del sistema métrico decimal.

En general los resultados de las mediciones de los parámetros se expresaron en el campo de la estadística descriptiva. Para algunos parámetros particulares se realizaron comparaciones de medios y en otros casos se adelantaron estudios de correlación.

RESULTADOS Y DISCUSION

Algunos resultados obtenidos para los parámetros evaluados se encuentran registrados en la Tabla 1.

Con base en los resultados consignados en esta Tabla se pudieron establecer algunas tendencias en los anteriores parámetros, a saber:

1. en el caso del primer parámetro, esto es el número de arcos por cuerno, se pudo observar que existe alguna variabilidad de un animal a otro en cuanto a los patrones de irrigación, lo que permitiría sugerir que no existe un patrón único en esta configuración anatómica,

TABLA 1. Valores obtenidos para algunos parámetros estudiados

Parámetros	No. de observaciones	Valores	
		promedio	desviación
Nº arcos por cuerno	46	14,17	3,68
Nº arcos entre cuernos			
– Cuerno derecho	23	14,35	3,95
– Cuerno izquierdo	23	14,00	3,48
Abertura del arco (mm)	652	30,62	16,79
Abertura de arcos entre cuernos (mm)			
– Cuerno derecho	335	29,38	16,91
– Cuerno izquierdo	317	31,82	16,53
Nº arteriolas en los cuernos	138	51,68	16,27
Nº arteriolas por cuerno			
– Cuerno derecho	69	50,47	17,41
– Cuerno izquierdo	69	52,88	15,07
Nº arteriolas por arco			
– Cuerno derecho	330	10,45	6,31
– Cuerno izquierdo	322	11,3	5,651

- se estableció que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre el cuerno derecho y el cuerno izquierdo para los parámetros relacionados con el número y la abertura de los arcos entre los cuernos y el número de arteriolas por cuerno y por arco.

Con estos hallazgos se puede deducir :

- no puede establecerse que las variaciones de un cuerno a otro en cuanto al número de arcos signifique

TABLA 1. diferencias reales con el patrón en general de irrigación uterina,

2. no se revelaron diferencias reales en el patrón general de la abertura de los arcos.

Finalmente el estudio estadístico de estos parámetros reveló la existencia de un elevado coeficiente de correlación, de 0,7013 entre la abertura del arco y el número de arteriolas, lo cual indica la existencia de un coeficiente de determinación del 50%.

Ahora bien, cuando cada cuerno se dividió en los tercios anterior u ovárico, medio y posterior o cervical (para analizar el patrón de distribución de los arcos) se encontraron los resultados que aparecen en las Tablas 2 y 3 para el cuerno derecho e izquierdo respectivamente.

TABLA 2. Distribución de arcos en el cuerno derecho.

Tercio	No. Observaciones	Valores	
		Promedio	Desviación
Anterior	23	5,04	1,22
Medio	23	5,60	5 1,94
Posterior	23	3,02	1,74

Al hacer el análisis de varianza entre los tercios, se encontró diferencia significativa ($F = 6,82$; $P 0,01$) en cuanto al número de arcos por tercio, con menor número de arcos en el tercio posterior.

TABLA 3. Distribución de arcos en el cuerno izquierdo.

Tercio	Nº observaciones	V a l o r e s	
		Promedio	Desviación
Anterior	23	4,87	1,10
Medio	23	5,15	1,71
Posterior	23	3,93	1,37

En este cuerno se sigue una tendencia similar a la detectada en el derecho lo que significa que la diferencia fue significativa ($F = 4,65$; $P 0,05$) en cuanto al número de arcos por tercio; sin embargo, es importante recordar que existió alta correlación entre la abertura de los arcos y el número de arteriolas que se desprenden de ellos hacia los cuernos.

Finalmente cuando para cada cuerno se comparó el número de arteriolas existentes en los tercios anterior, medio y posterior se encontraron los resultados que aparecen en las Tablas 4 y 5.

El patrón de las arteriolas por tercio en el cuerno derecho es similar al encontrado para el número de arcos en cuanto a una disminución, significativa por lo demás ($F = 4,52$; $P,05$), en el tercio posterior.

TABLA 4. Distribución de arcos en el cuerno derecho.

Tercio	Nº observaciones	V a l o r e s	
		Promedio	Desviación
Anterior	23	55,19	21,45
Medio	23	54,15	15,07
Posterior	23	41,97	11,76

TABLA 5. Distribución de arteriolas en el cuerno derecho.

Tercio	Nº observaciones	Valores	
		Promedio	Desviación
Anterior	23	57,05	14,81
Medio	23	55,28	15,79
Posterior	23	46,33	12,82

En el cuerno izquierdo se sigue cumpliendo el mismo patrón descrito para el otro cuerno, aunque las magnitudes cambian un poco. También en este caso se encontró que la diferencia más notable fue para el tercio posterior ($F = 3,60$; $P,05$).

Cabe anotar además la existencia de una correlación altamente significativa ($r=0,4758$; $P,01$) entre el número total de arcos y el número total de arteriolas.

Un análisis conjunto de los resultados obtenidos en términos del patrón angiográfico revela la existencia de un arquetipo que apenas ofrece modificaciones, no muy pronunciadas, ajustándose a un modelo simétrico bilateral. Este modelo, que no ha sido descrito anteriormente en conocimiento de los autores, parte de una red de anastomosis entre ramificaciones de las arterias uterinas posterior y media entre sí y con la uterovárica, que a nivel del borde de inserción al ligamento ancho, conforma arcos de cuyo borde convexo se desprenden arteriolas que caen perpendicularmente al cuerno uterino respectivo y lo irrigan.

Si nos atenemos a la teoría de McLaren y Michie (1960) sobre el supuesto suministro sanguíneo deficiente en el extremo ovárico del cuerno uterino en hembras politocas, no constituyen los hallazgos del presente trabajo un soporte de tal teoría, teniendo en cuenta que el número de arcos y sobre

todo el número de arteriolas que efectivamente llegan al extremo ovárico del cuerno uterino superan las del extremo cervical. En tal sentido podría más bien tomarse como apoyo al hallazgo de Castro, Serna y Uribe (1977) quienes describen una mayor mortalidad fetal en el extremo cervical del útero de cerdas de matadero, mortalidad que va disminuyendo significativamente hacia el tercio medio y anterior. Sin embargo este resultado difiere al de Waldorf *et al* (1957) y Perry y Rowell (1969) quienes reportan que los fetos porcinos localizados en los extremos uterinos ováricos y cervical, aventajan en tamaño a los del tercio medio.

Conviene anotar sin embargo que las explicaciones del fenómeno en las tres últimas investigaciones citadas hacen caso omiso del fenómeno de irrigación sanguínea tan destacado por McLaren y Michie (1960) y que además estos últimos investigadores trabajaron en ratas y simplemente extrapolaron sus datos a otras especies politocas.

Dadas estas circunstancias se hace necesario ahondar en la investigación en el sentido de una posible relación irrigación-mortalidad prenatal.

BIBLIOGRAFIA

- CASTRO, A.; SERNA, C. y URIBE, J.L. Mortalidad fetal por localización intrauterina en cerdas zungas y no zungas de matadero. Medellín, Universidad de Antioquia, 1977. 79 p.
- CLAVIJO, E. y HERNANDEZ, A. Diferencias en la vascularización de varias zonas del endometrio bovino. *En: Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. Vol.4, No. (1982); p.39-42.
- DEL CAMPO, C.H. and GINTHER, O.J. Vascular anatomy of the uterus and ovaries and the unilateral luteolytic effect of the uterus: guinea pigs, rats, hamsters and

- rabbits. *En* : American Journal of Veterinary Research. Vol. 33 (1972); p.2561-2573.
- _____. Vascular anatomy of the uterus and ovaries and the unilateral luteolytic effect of the uterus: horses, sheep and swine *En*: American Journal of Veterinary Research. Vol.34 (1973); p.305-316.
- DUNNE, H. W. Diseases of swine. Ames, The Iowa State University, 1964. 897p.
- GINTHER, O.J. *et al.* Anatomy of vascular of uterus and ovaries in the mare. *En* : American Journal of Veterinary Research. Vol. 33 (1972), p.1561-1568.
- _____. and DEL CAMPO, C.H. Vascular anatomy of the uterus and ovaries and the unilateral luteolytic effect of the uterus: areas of close opposition between the ovarian artery and vessels wich contain uterine venous blood in sheep. *En*: American Journal of Veterinary Research. Vol.34 (1973); p.1387-1393.
- McLAREN, Anne and MICHIE, Donald. Congenital runts. pp. 178-193. *En* : SYMPOSIUM ON CONGENITAL MALFORMATIONS (1960: London). Proceedings of the Symposium *En*: Congenital Malformations. London: Ciba Foundation, 1960.
- PANCHAMUKHI, B.G. and MULDHOKAR, D.R. Arteries and veins (Angioarchitecture) of the internal genitalia of the buffalo (*Bubalus bubalis*) with particular reference to the ovaries. *En*: Indian Journal of Animal Science. Vol 41 (1971); p.444.
- PERRY, J.S. and ROWELL, J.G. Variation in foetal weight and vascular suply along the uterine horn of the pig. *En*: Journal of Reproduction and Fertility. Vol. 19 (1969); p.527

SISSON, S. y GROSSMAN, J.D. Anatomía de los animales domésticos. 4ed. Barcelona : Salvat, 1961. 952 p.

WALDORF, D.P. *et al.* Factors effecting fetal weight late ingestion Journal of Animal Science. Vol. 16 (1957); p.967.

YAMAUCHI, S. and SASAKI, F. Studies on the vascular supply to the uterus of the cow. Parte 1, Morphological studies of arteries in broad ligament. Bulletin University. Series B. Vol. 20 (1968); p.33.

GINTHER, O.J. *et al.* Anatomy of vascular of uterus and ovaries in the cow. In: *Proceedings of the 1st International Symposium on Veterinary Research*, Vol. 1, p. 1-10. 1968.

McLAREN, Anne and MICHIE, Donald. Congenital cuneiform malformation of the ovary. *Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 1960, 87, 771.

MALFORMATIONS (1960 London). Proceedings of the 1st International Symposium on Veterinary Research, London, 1960.

PANGHAMUKHI, B.G. and MUDHOKAR, D.R. Arteries and veins of the uterus and ovaries in the cow. *Journal of Animal Science*, Vol. 41 (1971), p.444.

PERRY, J. *et al.* The vascular supply of the uterus and ovaries in the cow. *Journal of Animal Science*, Vol. 41 (1971), p.444.

PERRY, J. *et al.* The vascular supply of the uterus and ovaries in the cow. *Journal of Animal Science*, Vol. 41 (1971), p.444.

PERRY, J. *et al.* The vascular supply of the uterus and ovaries in the cow. *Journal of Animal Science*, Vol. 41 (1971), p.444.

PERRY, J. *et al.* The vascular supply of the uterus and ovaries in the cow. *Journal of Animal Science*, Vol. 41 (1971), p.444.