

Registro electrocardiográfico en minipigs de cría - Electrocardiographic registers in young minipigs

Rubio Luque M^aD., Molina López A.M^a*., Serrano Caballero J.M*., Escribano Durán B.M^a., De Miguel Rubio M^a.D., Moyano Salvago M R*.

Departamento de Biología celular, Fisiología e Inmunología.

e-mail: ba1rulum@uco.es

*Departamento de Farmacología, Toxicología, Med. Legal y Forense.
Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba.

RECVET: 2008, Vol. III, Nº 1

Recibido: 11.09.07 / Referencia: 010803_RECvet / Aceptado: 17.12.07 / Publicado: 01.01.08

RECVET® Revista Electrónica de Clínica Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®. Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con RECvet® - <http://www.veterinaria.org/revistas/recvet>

Resumen

Se ha realizado el ECG a 12 cerdas minipigs (que provienen de la línea seleccionada por la Universidad de Navarra), entre 2 y 4 años de edad y un peso vivo medio de 75.75 ± 7.74 Kg., pertenecientes al Servicio de Animales de Experimentación de la Universidad de Córdoba. Los registros electrocardiográficos se llevaron a cabo, sin tranquilizar, con el animal en la estación; se analizó el sistema semiortogonal de derivaciones (DI, aVF y V10).

Al considerar la media de las tres derivaciones seleccionadas en el presente trabajo, se obtienen los siguientes resultados para los parámetros cuantitativos analizados: Frecuencia cardíaca (114.6 ± 11.3 lat/min) ciclo cardíaco (0.525 ± 0.05 sg) sístole eléctrica auricular (0.107 ± 0.012 sg) despolarización ventricular (0.064 ± 0.09 sg) sístole eléctrica ventricular (0.285 ± 0.02 sg) diástole eléctrica ventricular (0.242 ± 0.03 sg).

La onda de despolarización auricular (onda P) presenta la mayor uniformidad, es simple en el 100% de los individuos analizados en las tres derivaciones estudiadas, positiva al considerar las derivaciones de los miembros (DI y aVF) y negativa para la derivación dorsal (V10). Por el contrario la despolarización ventricular (QRS) exhibe ocho configuraciones diferentes, con un predominio de qR para el 91.6% de los individuos en V10. Así mismo dicha derivación presenta una onda T simple y negativa para el 100% de los individuos analizados.

Se concluye, que las cerdas enanas de cría poseen una sístole eléctrica auricular de menor duración que las cerdas de cría convencionales de igual edad, no obstante la duración de la despolarización ventricular es mayor, a pesar de que la recuperación cardíaca (periodo de relajación del corazón) es mas corta.

Palabras clave: ECG | minipigs | activación cardíaca |

Abstract

An ECG was performed on 12 female minipigs (proceeding from the line selected by Navarra University), of between 2 and 4 years of age and with a mean live weight of 75.75 ± 7.74 Kg, belonging to the Animal Experimentation Service at Córdoba University. The electrocardiographic recordings were made without using tranquilizers or anaesthetic, with the animal in a standing position. The semiorthogonal lead system was analyzed (DI, aVF and V10).

Taking into consideration the mean of the three leads selected in this work, the following results were obtained for the quantitative parameters analysed: Heart rate (114.6 ± 11.3 beat/min) heart cycle (0.525 ± 0.05 sec) auricular electrical systole (0.107 ± 0.012 sec) ventricular depolarization (0.064 ± 0.09 sec) ventricular electrical systole (0.285 ± 0.02 sec) ventricular electric diastole (0.242 ± 0.03 sec). The auricular depolarization wave (P wave) showed the greatest uniformity; it was simple in 100% of the individuals analysed in the three leads studied, positive when considering the leads of the limbs (DI and aVF) and negative for the dorsal lead (V10). On the contrary, the ventricular depolarization (QRS) displayed eight different configurations, with a predominance of qR for 91.6% of the individuals in V10. Similarly, this lead presented a simple negative wave for 100% of the individuals analysed.

It was concluded that miniature breeding sows possessed a shorter duration in their electrical auricular systole than breeding conventional sows of the same age, although their ventricular depolarization duration lasted longer in spite of their cardiac recovery (heart relaxation period) being shorter.

Key word: ECG | minipigs | heart activation.

1. INTRODUCCIÓN

Han sido numerosos los registros electrocardiográficos realizados en cerdos de distintas razas, en diferentes situaciones fisiológicas, diversos sistemas de derivación, modificaciones posicionales etc. Asimismo, a pesar del gran avance realizado hasta la fecha en cerditos de laboratorio (Gottingen minipig), se trata de estudios electrocardiográficos realizados en animales de corta edad.

El objetivo del presente trabajo, se basa en el estudio de la activación cardíaca en cerdas minipigs (cerdas enanas) mediante una técnica no invasiva como es la electrocardiografía (ECG) y observar las posibles diferencias con los registros electrocardiográficos analizados por otros autores en diversas razas de cerdos a la misma edad.

2. MATERIAL Y MÉTODO

Se ha realizado el ECG a 12 cerdas minipigs (que provienen de la línea seleccionada por la Universidad de Navarra), entre 2 y 4 años de edad y un peso vivo medio de 75.75 ± 7.74 Kg aparentemente sanas y dedicadas a la cría, pertenecientes al Servicio de Animales de Experimentación de la Universidad de Córdoba (Campus de Rabanales). Se ha utilizado un electrocardiógrafo portátil Cardioline, con una velocidad de registro de 50 mm/sg. Los electrodos seleccionados y empleados para el presente estudio fueron los de pinza tipo cocodrilo (pliegue cutáneo) y agujas hipodérmicas metálicas estériles (subcutáneas). Los registros electrocardiográficos se llevaron a cabo, sin utilización alguna de tranquilizantes ni anestesia, con el animal en la estación y las cuatro extremidades perfectamente aplomadas, iniciándose el registro una vez que el animal no presentó signos de intranquilidad. Se analizó el sistema semiortogonal de derivaciones (DI, aVF y V10), descrito por Hamlin y Smith en 1960. La colocación de los electrodos en las tres derivaciones analizadas ha sido descrito en trabajos previos (Rubio 1987; Rubio y col.1988; Rubio y col.1989; Rubio y col.1993). Se han

analizado un total de 36 registros electrocardiográficos correspondientes a las 12 cerdas empleadas y en las tres derivaciones seleccionadas. En los trazados electrocardiográficos obtenidos se han analizado los siguientes parámetros cuantitativos y cualitativos: Frecuencia cardiaca, duración de las ondas P y T e intervalos RR, PQ, QRS, ST, QT, TQ y cociente Diástole/Sístole, morfología de los diferentes tipos de onda P, complejo QRS, y onda T.

La frecuencia cardiaca se determino para cada individuo al calcular, en las tres derivaciones, el valor medio, tomando 10 intervalos RR, dividiendo por su duración y multiplicando por 60. La duración del ciclo cardiaco (intervalo RR), ondas (P y T), e intervalos (PQ, QRS, ST, QT y TQ) se midió en sentido horizontal y teniendo en cuenta la velocidad de registro (50mm/sg) se multiplica la distancia por 0,02sg. Con relación a la morfología se analiza el numero de individuos que obtengan ondas P y T simples (positivas o negativas) y dobles (bífidas o difásicas), así como los diferentes complejos QRS (se designa con letra mayúscula un voltaje superior a 0,4 mV).

Se ha calculado la media y desviación estándar para todos los parámetros cuantitativos analizados.



Servicio de Animales de Experimentación de la Universidad



MINIPIGS DE CRÍA de Córdoba (Campus de Rabanales)

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla I muestra los valores medios de los parámetros analizados, así como el número de latidos cardiacos por minuto (Frecuencia cardiaca). Estos valores son similares a los obtenidos por Hamlim y col. (1974) en cerditos de laboratorio Pitman-Moore (micropigs) entre 1.5 y 3 años de edad (37-43 Kg.) anestesiados, no obstante son superiores a los señalados por otros autores, Baneux (2000) para la raza Gottingen (3-6 meses de edad y entre 6 -16 Kg.) y a los aportados por Rubio y col. (1998) en cerdas Landrace x Blanco Belga, de 2 años de edad un peso de 170 Kg .y sin anestesiar.

Al analizar la sístole eléctrica auricular (intervalo PQ) encontramos unos valores medios algo superiores a lo señalado para Gottingen y Pitman-Moore, e inferiores a las cerdas Landrace x B. Belga con la misma edad pero de mayor peso vivo, coincidiendo con la mayoría de los autores consultados, que obtienen un incremento en la duración de la activación auricular correlacionada positivamente con el peso del animal y la maduración física.

La duración de la despolarización ventricular (intervalo QRS) es menor que la apreciada en minipigs Gottingen de menor edad (0.086+-0.028 sg.) similar a la obtenida por Hamlin y col. en 1974 (0.064+-0.07 sg.) siendo mas elevados que lo señalado para cerdas de la misma edad, sin anestesiar (0.053+-0.006 sg.).El hecho de que la sístole eléctrica ventricular (intervalo QT) alcance un valor mas elevado que la diástole eléctrica ventricular (intervalo TQ) da como resultado un cociente Diástole/Sístole inferior a la unidad, al contrario que lo

apreciado en cerdas Landrace x B.Belga de igual edad; esto es indicativo de una peor recuperación cardiaca.

Tabla I: Valores medios \pm DS de duración (sg) obtenidos para los diferentes parámetros electrocardiográficos analizados en las tres derivaciones estudiadas. N=12.

	DI	aVF	V ₁₀
F. Cardíaca (lat/min)	113.7 \pm 9.139	114.5 \pm 12.48	115.4 \pm 12.20
Intervalo RR	0.525 \pm 0.038	0.527 \pm 0.056	0.523 \pm 0.058
Intervalo PQ	0.103 \pm 0.019	0.107 \pm 0.012	0.111 \pm 0.006
Intervalo QRS	0.064 \pm 0.012	0.060 \pm 0.012	0.067 \pm 0.002
Intervalo ST	0.210 \pm 0.033	0.226 \pm 0.034	0.204 \pm 0.027
Intervalo QT	0.283 \pm 0.037	0.286 \pm 0.031	0.287 \pm 0.006
Intervalo TQ	0.245 \pm 0.042	0.238 \pm 0.049	0.238 \pm 0.014
Diástole/Sístole (D/S)	0.886 \pm 0.227	0.838 \pm 0.185	0.830 \pm 0.050

La frecuencia cardiaca observada en este estudio fue más elevada que la presentada para cerdos Gottingen y Landrace x Belga. Esta circunstancia habría sido la causante de un intervalo RR inferior al citado para estas mismas razas.

Las distintas morfologías mostradas por las ondas electrocardiográficas en las tres derivaciones utilizadas se expresan en la Tabla II.

Nuestros resultados coinciden con Hamlin y col. (1974), quienes registran en el eje de la X (DI) y eje de la Y (aVF) una morfología para la onda P predominantemente positiva y negativa en el eje de la Z (V₁₀). Las diversas morfologías del complejo ventricular en las derivaciones de los miembros (DI y aVF), han sido atribuidas por Hamlin y Scher.(1961) a los cambios en la posición de los miembros e incluso a una maduración insuficiente del sistema de Purkinje. Corresponde a la derivación V₁₀, la mayor uniformidad en cuanto a su configuración, puesto que tanto la onda de activación o despolarización auricular (onda P) como la repolarización ventricular (onda T) aparecen con la misma morfología (-) en todos los animales estudiados, así como la configuración qR en el 91.6% de ellos. Estas observaciones corroboran lo postulado por Hamlin en 1960 y por Nahas y col. (2002), considerando a esta derivación como la mas adecuada para la lectura del registro electrocardiográfico.

Se concluye, que las cerdas enanas de cría poseen una sístole eléctrica auricular de menor duración que las cerdas de recria convencionales de igual edad, no obstante la duración de la despolarización ventricular es mayor, a pesar de que la recuperación cardiaca (periodo de relajación del corazón) es mas corta.

Tabla II: Número de animales y las distintas morfologías mostradas para la onda P, complejo QRS y onda T, en las tres derivaciones analizadas (DI, aVF y V₁₀). N=12.

	P	QRS								T			
	(+) (-)	(q)	(Q)	(qr)	(Qr)	(qR)	(qrs)	(qRs)	(rs)	(+)	(- /+)	(+/ -)	(-)
DI	12	5	3	1	1		1		1	3	6	1	2
aVF	12			1			7	3		4	4		4
V ₁₀	12			1			11						12

4. BIBLIOGRAFÍA

1. Baneux. P. Surface Electrocardiography in Miniatura Swine: Comparison of Limb and Nebb-Sporri Axial Lead Systems. 30th. *Scand-LAS Symposium, Swueden. 4-7 May 2000.*
2. Hamlin R.L. The QRS electrocardiogram, epicardiogram, vectocardiogram and ventricular excitation of swine. *American Journal of Physiology*, 1960, vol.198, p.315-321.
3. Hamlin RL, Scher AM. Ventricular activation process and genesis of QRS complex in the goat. . *American Journal of Physiology* , 1961, vol. 200, p.223-228.
4. Hamlin RL, Russell RB, Leverett SD y Burns JW. The electrocardiogram from miniature swine record with Mc. Fee-axial reference program. *Journal of Electrocardiology*, 1974, vol. 7, p.155-162.
5. Nahas K, Baneux P, Detweiler D. Electrocardiografic monitoring in the Gottingen minipig. *Comparative Medicine*, 2002, vol 52, nº 3, p.258-264.
6. Rubio MD. *Evolución ontogénica de las variaciones electrocardiográficas en la especie porcina (Sus scrofa)*. Tesis doctoral inédita, Universidad de Córdoba, 1987. pp: 236.
7. Rubio MD, Santisteban R, Herrera F, Castejón FM. Sístole Eléctrica auricular en Suidos. *Medicina Veterinaria*, 1988, p.651-659.
8. Rubio MD, Santisteban R, Castejón FM, Tovar P. Influence of age on the electrical auricular systole in swine. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 1989, vol.36, p.64-70.
9. Rubio MD, Tovar P, Santisteban R, Oliveira M, Castejón FM. Diflerential study of electrocardiographic intervals in two neonatal crossbred swine. *American Journal of Veterinary Research*, 1993, p. 322-327.
10. Rubio M^aD, Agüera EI, Fernandez P, Escribano BM^a, Muñoz A, Castejón FM. Analisis del registro electrocardiográfico realizado en cerdas madres Landrace X Blanco Belga sin el uso de tranquilizantes. *Medicina Veterinaria*, 1998, vol.15, nº 3, p.159-166.