

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



“Estudio radiográfico exploratorio del índice vertebral cardiaco y relación cardiorádica mediante radiografía en Cuyes (*Cavia porcellus*) hembras de raza Andina en los diferentes estadios de su ciclo productivo”

Tesis para optar el Título Profesional de

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Alessandra Montes Portugal

Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Lima - Perú

2018

A mis padres, por el gran esfuerzo y apoyo recibido, no solo en el desarrollo del presente trabajo sino también a lo largo de toda mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTOS

A mi director de tesis, el Dr. Ricardo Grandez Rodríguez, por sus consejos e infinita paciencia a lo largo del desarrollo y redacción de la tesis.

Al INIA y al Proyecto PNIA 015-PI por haber financiado la presente investigación.

A la Ing. Lilia Chauca Francia, por el apoyo recibido a lo largo de todo el estudio y por permitirme asumir la responsabilidad de la realización del presente estudio.

A mi primo el Dr. David Montes Iturrizaga, por todos sus consejos y apoyo incondicional a lo largo de mi carrera y el desarrollo del presente trabajo.

Un agradecimiento especial al Dr. José O. Cavero Robbiano, por su apoyo y grandes enseñanzas que siempre recordaré.

A mi tío, el Dr. Carlos Montes Gómez, por su continua preocupación a lo largo de mis años de estudio y por inspirarme desde pequeña a seguir y apreciar esta hermosa carrera.

A todos mis amigos y familiares por su apoyo continuo y por estar siempre a mi lado.

Finalmente, gracias a todas aquellas personas que de manera directa o indirecta estuvieron apoyándome en la realización de esta tesis.

ABSTRACT

The goal of this study is to evaluate the possible cardiac variations in the shape of the heart of female Andean guinea pigs in their different reproductive stages using X-rays. The study was done in the Veterinary Clinic of the Veterinary Medicine and Zootechnics Faculty (FAVEZ) of the Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH). 24 female Andean guinea pigs were used in this study, they were divided in 4 different groups: 6 with no prior history of pregnancy (SP), 6 with prior history of 1 pregnancy (1P), 6 with prior history of 2 pregnancies (2P) and 6 with history of 3 pregnancies (3P). Before the X-rays were taken, the guinea pigs were anesthetized with Diazepam and Ketamine IM. Lateral and ventrodorsal X-ray views were utilized. The methods of evaluation used were the vertebral heart score (IVC) and cardiothoracic ratio (RCT), both commonly used in other species such as canines and felines. The statistical design used was an Analysis of Variance (ANOVA) using a completely randomized design, and the Duncan statistical test. The average values for the IVC were 9.05 ± 0.59 along the productive stages and 8.95 ± 0.5 in the no previous pregnancy group. There was no statistical difference between the IVC and the productive stage ($P > 0.05$). The average value for the RCT was 0.61 ± 0.08 along the productive stages and 0.54 ± 0.04 in the no previous pregnancy group, there was a statistical difference between the RCT and the productive stage ($P > 0.05$). The results obtained in the present study allows us to establish referential values of the cardiac figure of the guinea pig and have a better knowledge of its morphology, using the IVC and RCT.

Key Words: Vertebral heart scale, cardiothoracic ratio, radiography, guinea pig

RESUMEN

El presente estudio tuvo por finalidad evaluar las posibles variaciones en la silueta cardiaca del corazón de cuyes hembras de raza Andina en sus diferentes etapas productivas mediante la utilización de radiografías. La investigación se realizó en la Clínica Veterinaria de la Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia (FAVEZ) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH). Para el estudio se utilizaron 24 cuyes hembras de raza Andina divididos en cuatro grupos: 6 sin parto, 6 de 1er parto, 6 de 2do parto y 6 de 3er parto. Para la toma de las radiografías, los cuyes fueron previamente anestesiados con Diazepam y Ketamina intramuscular. Se tomaron dos vistas: lateral derecha (LD) y ventro-dorsal (VD), con énfasis en cavidad torácica. Como método de evaluación se utilizó el índice vertebral cardiaco (IVC) y la relación cardio-torácica (RCT), ambos siendo métodos utilizados en otras especies como caninos y felinos. El diseño estadístico utilizado fue un Análisis de Varianza (ANOVA), utilizando un modelo estadístico completamente al azar; y la prueba estadística de Duncan. Los valores promedio para el IVC fue de 9.05 ± 0.59 a lo largo de la etapa productiva y de 8.95 ± 0.5 en el grupo sin parto, no hubo diferencia estadística significativa entre el IVC y la etapa productiva ($P > 0.05$). Los valores promedio para el RCT fue de 0.61 ± 0.08 en la etapa productiva y de 0.54 ± 0.04 en el grupo sin parto, en donde si hubo una diferencia estadística significativa entre el RCT y la etapa productiva ($P > 0.05$). Los resultados obtenidos en el estudio nos permiten establecer valores referenciales de la silueta cardiaca del cuy y tener un mayor entendimiento de su morfología, a través del IVC y el RCT.

Palabras Clave: Índice vertebral cardiaco, relación cardiorácica, radiografías, cuy

INTRODUCCIÓN

El cuy doméstico (*Cavia porcellus*), es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú; constituyendo un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos (FAO, 1997).

La raza Andina ha sido formada en el Centro Experimental “La Molina” del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA); se caracterizan por tener el color del manto blanco; el pelaje liso (tipo 1) en un 99.83%; la cabeza mediana, sin remolinos (93.29%), orejas grandes y caídas: 4 dedos en manos y 3 en patas (99.74%), ojos negros (100%) y el tamaño de camada es de 3.35 ± 1.09 en promedio (Muscarì *et al*, 2004).

La edad de inicio de la vida reproductiva de las cuyes hembras esta entre las 8 y 10 semanas de edad (Zaldívar, 1986). Las hembras se mantienen en el núcleo de empadre máximo hasta 3 partos, sobre el tercer parto el costo de una cría destetada es mayor, porque disminuye el tamaño de camada y a mayor peso hay más consumo de alimento; así mismo la mortalidad de las hembra aumenta sobre el tercer parto (Chauca, 2014).

El cuy tiene un promedio de ovulación de 3.14 óvulos por ciclo (Chauca, 2013) y en caso de la raza Andina, se encontró que la media por ovulaciones en el ciclo estrual es de 3.6 óvulos (Aranibar *et*

al, 2009). En cuanto al proceso de gestación, este dura 67 días en promedio, sin embargo la raza Andina tiene una longitud de gestación de 67.2 ± 0.29 días (Chauca *et al*, 1992; Chauca, 2014).

Es importante saber que el peso de la madre es una variable de mayor importancia que la edad para iniciar el empadre (FAO, 1997); el cual terminará influyendo sobre el peso de la madre al parto y al destete; el tamaño de la camada; y el peso de las crías al nacimiento y al destete (Pajares, 2009).

El tórax del cuy es de forma cilíndrica y está conformada por 13 vértebras dorsales o torácicas que sujetan un par de costillas que se articulan con el esternón, las 3 últimas costillas son flotantes (FAO, 1997) además, la cavidad torácica es pequeña, como ocurre en todos los roedores, en comparación con la cavidad abdominal (Martín *et al*, 2004).

El corazón es globoso y presenta una marcada diferenciación entre los ventrículos. En la base del corazón, como troncos arteriales están el tronco pulmonar y la aorta; en cuanto a los venosos se aprecia la existencia de una única cava craneal, diferencia que es evidente en los roedores, pero no con el resto de animales domésticos (Martín *et al*, 2004). En cuanto a la posición, el corazón se encuentra en la línea media a nivel del 2do y 4to espacio intercostal (O'Malley, 2005).

Las radiografías torácicas son un componente clave en la evaluación cardiovascular (Tilley *et al*, 2015). Trabajos previos realizados en caninos, mencionan que la cavidad torácica y las estructuras que ésta alberga son tridimensionales, por lo tanto se deben obtener dos incidencias, la vista lateral-izquierda (LI) o derecha (LD) y la vista dorso-ventral (DV) o ventro-dorsal (VD) (Belierian *et al*, 2001); con la primera vista, LI o LD, se puede medir el índice vertebral cardiaco (IVC) el cual sirve para determinar el tamaño del corazón utilizando un sistema de escala vertebral en donde las

dimensiones cardiacas son medidas contra la longitud de las vértebras torácicas (Tilley *et al*, 2015); la segunda vista, VD o DV, permite evaluar el tamaño del corazón mediante la relación cardio-torácica (RCT), en donde se compara el diámetro del corazón con el diámetro del tórax (Belerian *et al*, 2001).

El presente trabajo tiene como finalidad contribuir con el conocimiento de la raza Andina y determinar la presencia de posibles variaciones en el tamaño cardiaco del cuy a lo largo de su ciclo productivo, mediante el empleo de radiografías torácicas, que brindará información de importancia para futuros estudios productivos en esta especie.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación se realizó en la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia (CVDCH) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FAVEZ) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), ubicado en el distrito de San Martín de Porres, departamento de Lima.

Los animales utilizados en el presente estudio, cuy doméstico (*Cavia porcellus*) de la raza Andina, provinieron del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Programa Nacional de Investigación en Cuyes. Los cuyes fueron manejados bajo un sistema de crianza intensiva, donde todos se mantuvieron bajo las mismas condiciones de ambiente, considerando también la altitud; así mismo recibieron una ración mixta conformada por un alimento balanceado con 18% PT y 2.8% Mcal de ED y en empadre continuo. Para los grupos de cuyes del primer, segundo y tercer parto, se consideró la toma de las radiografías concluida la lactancia. Se utilizaron 24 cuyes hembras de raza Andina divididos en cuatro grupos de 6 animales cada uno: sin parto (SP) con una edad promedio de 3.7 meses, primer parto (1P) con una edad promedio de 6.9 meses, segundo parto (2P) con una edad promedio de 9.7 meses y tercer parto (3P) con una edad promedio de 12.1 meses. Los cuyes fueron movilizados a la CVDCH -FAVEZ - UPCH en cajas de transporte.

Para la realización del presente proyecto, se obtuvo la aprobación previa del Comité de Ética para el Uso de Animales de la UPCH.

Las placas radiográficas se realizaron con el equipo de rayos X digital marca VET X-RAY STM ECO.VET 32, de la Clínica Veterinaria. Previo a la toma de las radiografías, los cuyes fueron inmovilizados con Diazepam (2mg/kg de peso vivo) y Ketamina (20-30 mg/kg de peso vivo), administrados vía intramuscular (Carpenter, 2004). Una vez anestesiados, los animales fueron posicionados sobre la mesa radiológica.

Toma Radiológica

Los animales fueron posicionados en decúbito dorsal para obtener la vista ventro-dorsal (VD) y en decúbito lateral para obtener la vista lateral derecha (LD). Los valores de exposición radiográfica fueron 40 mAs, 2.5 kV, 0.100 seg, según protocolo de la CVDCH.

Lectura de Radiografías

La vista radiográfica VD (Figura 1) permitió evaluar la relación entre el tamaño del corazón y el tórax, a través de la relación cardio-torácica (RCT); en tanto que la vista LD (Figura 2) permitió obtener el índice vertebral cardiaco (IVC). Ambas medidas fueron obtenidas, utilizando fórmulas mencionadas a continuación.

Mediciones

Relación cardio-torácica

Para determinar la RCT, se traza una línea media imaginaria sobre el esternón y otra perpendicular a esta, abarcando toda la silueta cardiaca. A continuación se establece la expansión cardiaca hacia la derecha (ECD) de la línea media y la expansión cardiaca hacia la izquierda (ECI) de la misma línea. Adicionalmente, se traza otra línea paralela a la última, la cual abarca toda la pared torácica, constituyendo la expansión torácica total (ETT), ver Figura 1 (Belerenian *et al*, 2001). Para esta medición se utilizó la vista VD.

$$\text{RCT} = \frac{\text{ECD} + \text{ECI}}{\text{ETT}}$$

Índice vertebral cardiaco

El IVC se calculó midiendo la longitud del eje largo del corazón, desde ventral tomando como punto de referencia la bifurcación traqueal hasta el ápice ventricular izquierdo. Luego se midió el eje corto, perpendicular al eje largo, medido en su punto de máxima extensión. Cada una de estas medidas se repositionan a lo largo de la columna vertebral, comenzando desde el extremo craneal de la cuarta vértebra torácica (T4). El IVC es la suma del número total de la longitud de vértebras torácicas del eje largo y corto, ver Figura 2 (Tilley *et al*, 2015; Belerenian *et al*, 2001). Para la realización de esta medida se utilizó la vista LD.

$$\text{IVC} = \text{eje largo} + \text{eje corto (expresado en vértebras torácicas)}$$

Análisis estadístico

En el presente estudio se aplicó un Análisis de Varianza (ANOVA) para los parámetros que se incluyeron en la evaluación, utilizando un modelo estadístico completamente al azar, para un total de cuatro tratamientos (etapas productivas). Adicionalmente se aplicó la prueba estadística de Duncan para determinar las diferencias entre las medias de los tratamientos para los parámetros en estudio.

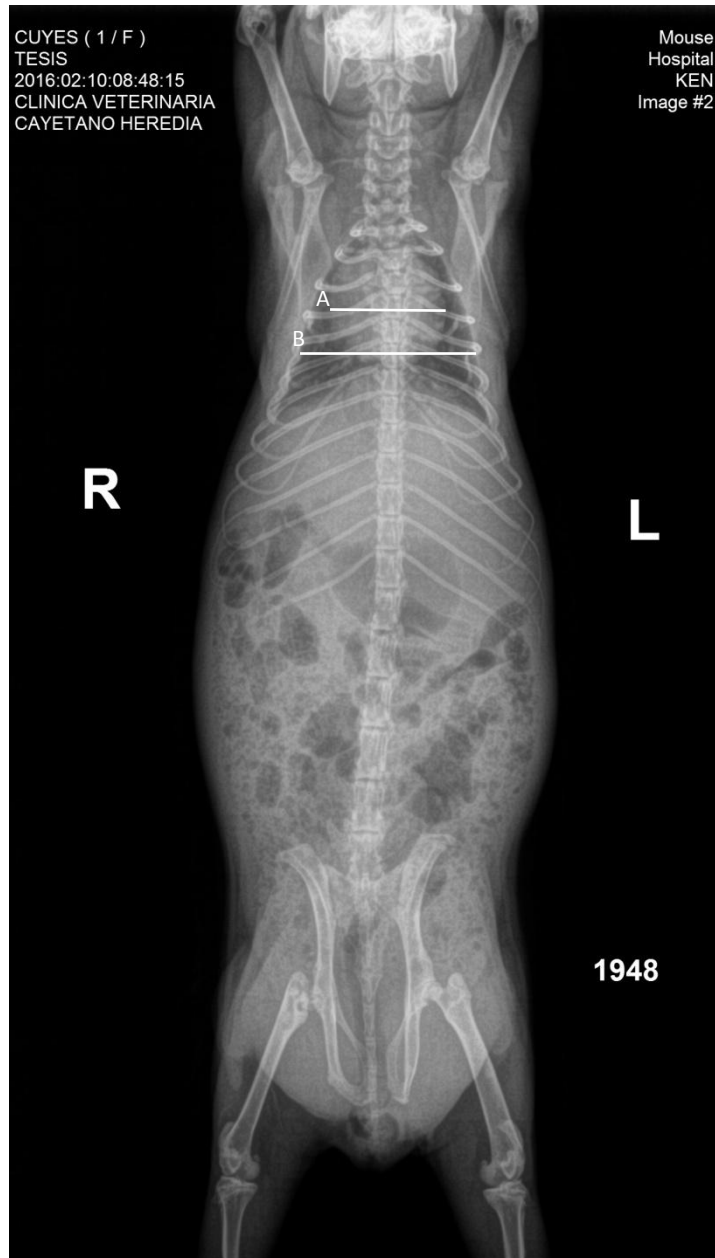


Figura 1: Vista radiográfica ventro-dorsal (VD) de cuy doméstico (*Cavia porcellus*) de la raza Andina, mostrando medidas para determinar la relación cardio-torácica (RCT). A, suma de las expansiones cardíacas derecha e izquierda. B, expansión total del tórax.

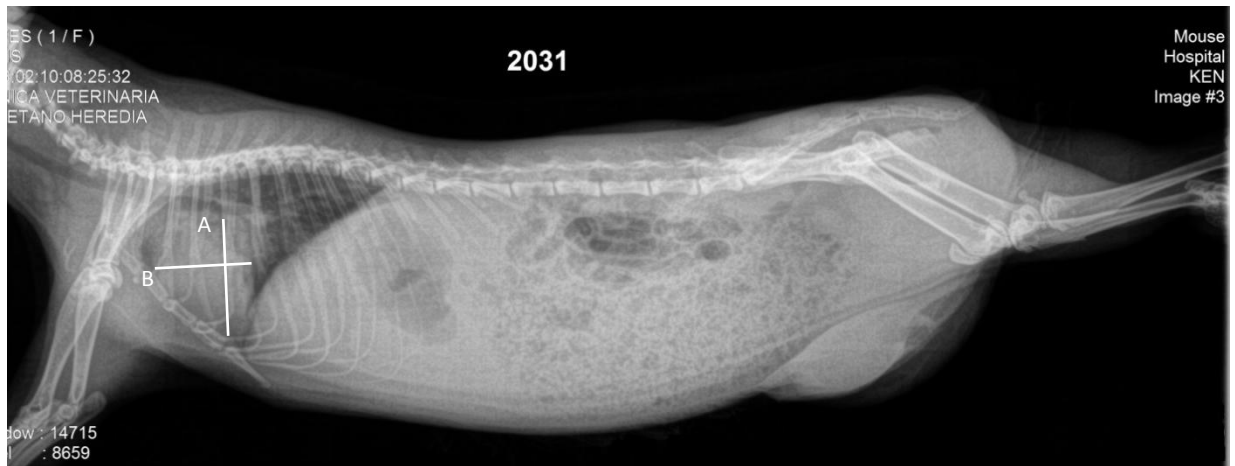


Figura 2: Vista radiográfica lateral derecha (LD) de un cuy doméstico (*Cavia porcellus*) de la raza Andina, mostrando medidas para determinar el índice vertebral cardíaco (IVC). A, eje largo del corazón. B, eje corto del corazón.

RESULTADOS

Al momento de realizar el protocolo de anestesia, no se presentaron complicaciones y al igual que en el trabajo de Guillen (2011), ningún animal presentó efectos adversos ante los fármacos utilizados.

En cuanto a las mediciones radiográficas, no se encontraron dificultades para determinar las medidas del RCT. Sin embargo, para la medición del IVC, se presentaron dificultades al momento de reposicionar la medida del corazón con las vértebras torácicas, debido a la posición de la columna vertebral, la cual no se encuentra completamente recta.

En el Cuadro 1 podemos apreciar la relación entre los valores promedio del RCT, IVC, desviación estándar, peso y edad en cuyes (*Cavia porcellus*) hembras de raza Andina en diferentes estadios de su ciclo productivo.

En el Cuadro 2 apreciamos los valores promedio del RCT por cada grupo evaluado, en donde se observó que los valores del cuy hembra sin parto fue menor en comparación con los de 1P, 2P y 3P, así mismo los valores aumentan conforme avanzó la etapa productiva.

En el Cuadro 2 también podemos apreciar que los valores promedio de IVC obtenidos no siguen un orden ascendente a lo largo de la etapa productiva y el valor promedio obtenido en los cuyes hembra sin parto es igual al valor promedio obtenido en el grupo de segundo parto.

Los resultados obtenidos en el presente estudio evidenciaron una diferencia estadística significativa entre el RCT y la etapa productiva, sin embargo no se encontró una asociación estadística significativa entre el IVC y la etapa productiva (Anexo I y II).

Cuadro 1: Valores promedio del RCT, IVC, desviación estándar, peso y edad, en cuyes hembra de raza Andina a lo largo de su etapa productiva

	Promedio	Promedio	Desv.	Desv.	Promedio	Promedio
	RCT	IVC	RCT	IVC	Edad (días)	Peso (g.)
SP	0.54	8.95	0.04	0.53	112	567
1P	0.57	8.92	0.06	0.51	208	1017
2P	0.60	8.92	0.06	0.79	292	1100
3P	0.66	9.32	0.09	0.43	367	1408

Cuadro 2: Promedios de medidas cardiacas de RCT e IVC en cuyes hembras de raza Andina; sin parto (SP), primer parto (1P), segundo parto (2P) y tercer parto (3P)

Medidas	Tratamientos			
	(Etapa productiva)			
Cardiacas	SP	1P	2P	3P
RCT	0.54 ^b	0.57 ^{ab}	0.60 ^{ab}	0.66 ^a
IVC (VT)*	9.32 ^a	8.95 ^a	8.92 ^a	9.32 ^a

^{a,b} Letras diferentes indican que las dimensiones evaluadas son estadísticamente diferentes.

*Vértebras torácicas

DISCUSIÓN

En el presente estudio se encontró que los valores del IVC promedio, en cualquier etapa productiva, fueron mayores en comparación de un estudio realizado en el agutí de caderas negras (*Dasyprocta prymnolopha*) un roedor del noreste de Brasil, donde el promedio del IVC fue de 7.68 ± 0.41 , y en conejos, en donde se encontró que el IVC promedio fue 7.82 ± 0.56 (Diniz *et al.*, 2013; Onuma *et al.*, 2010); así mismo, los resultados obtenidos en el grupo SP son casi similares a los del grupo 3P, esto podría deberse a un error de posicionamiento de las medidas cardíacas, a consecuencia de la dificultad de ubicar las referencias anatómicas que se presentó en el cálculo de este índice, como sucede en hurones, donde para determinar el IVC, la medición se realiza a partir de la T5, debido a la forma de la cavidad torácica (Quesenberry y Carpenter, 2003).

Sin embargo, Doss *et al.* (2017) obtuvieron resultados similares en un estudio realizado en chinchillas, con un valor referencial promedio de 8.9 ± 0.62 , posiblemente a la mayor similitud en la estructura de la cavidad torácica entre ambas especies.

Los valores de RCT promedio obtenidos en cualquier etapa productiva, fueron similares a las medidas realizadas en el agutí de caderas negras, con un valor promedio de 0.51 ± 0.03 (Coelho *et al.*, 2015); evidenciado que el cálculo de esta relación origina menores dificultades en roedores, por lo cual podría ser utilizado como una medida estándar.

El cuy ha sufrido un intenso mejoramiento genético a lo largo de los años, hasta obtener las razas que tenemos hoy en día. No hay trabajos previos sobre valores referenciales de IVC y RCT para esta especie con los cuales se puedan comparar los resultados del presente estudio.

En cuanto al IVC, si bien no hubo una diferencia estadística significativa, si se observó una diferencia biológica en el grupo 3P en donde se obtuvo un promedio mayor que en otras etapas productivas previas: SP, 1P y 2P. Sin embargo, debemos considerar que por la forma anatómica de la columna vertebral del cuy, es difícil realizar una medición precisa del IVC, por lo cual no se recomendaría utilizar esta medida como método de evaluación del tamaño cardíaco en esta especie.

Los resultados obtenidos para RCT muestran un aumento en relación a la etapa productiva, esto podría deberse a un aumento del gasto cardíaco, especialmente en la etapa de gestación por la gran cantidad de fetos que alberga esta raza (Muscarì *et al*, 2004); y la compresión que originan estos sobre el diafragma, sumando a esto, el tamaño reducido de la cavidad torácica en relación a la cavidad abdominal que presenta esta especie (Martín *et al*, 2004).

El incremento del tamaño cardíaco se debería a una cardiomegalia adaptativa, debido a una respuesta compensatoria de las células del músculo cardíaco, las cuales deben de aumentar su contractibilidad, y así poder mantener un gasto cardíaco adecuado hacia todo el organismo. El aumento de la contractibilidad puede ser a través de una dilatación o de una hipertrofia de los miocitos (McGavin y Zachary, 2007), para poder diferenciar ambos se requeriría realizar un estudio histológico.

CONCLUSIONES

A través del IVC y RCT determinado mediante radiografías, se logró obtener valores referenciales de la silueta cardiaca del cuy hembra de raza Andina.

El RCT es un método preciso que permite evaluar el tamaño del corazón en el cuy, pudiendo emplearse para identificar enfermedades que alteren el tamaño cardiaco en esta especie.

El IVC no es un método preciso para evaluar el tamaño del corazón en el cuy, por lo que se requiere de otros parámetros de medición para obtener mayor información sobre el tamaño cardiaco en esta especie.

LITERATURA CITADA

1. Aranibar E, Echevarría L. 2009. Número de ovulaciones por ciclo estrual en cuyes (*Cavia porcellus*) Andina y Perú. Rev. Inv Vet. Perú 14. 25 (1): 29-36.
2. Belerenian G, Mucha C, Camacho A. 2001. Afecciones cardiovasculares en pequeños animales. 1ª ed. Bogotá: Intermedica S.A.I.C.I. 360 p.
3. Carpenter J. 2004. Exotic Animal Formulary. Saunders. 3ª ed. 564 p.
4. Coelho C R, Das Neves A, Da Silva L, Das Chagas F, Baltazar P I, Freire L D, Candanedo P, *et al.* 2015. Cardiothoracic ratio and vertebral heart scale in clinically normal black-rumped agoutis (*Dasyprocta prymnolopha*, WAGLER 1831). Journal of Zoo and Wildlife Medicine. Vol. 46. No. 2. p 314-319.
5. Chauca L, Zaldívar M, Muscari J. 1992. Efecto del empadre postparto y postdestete sobre el tamaño y peso de la camada en cuyes. Revista Interamericana de Ciencias Agrícolas. Vol. 42. No. 1.
6. Chauca Francia L. 2013. Producción de Cuyes. Instituto Promoción y Desarrollo Agrario-IPDA. FIP. 1ª ed. Lima. Perú. 67 p.

7. Chauca Francia L. 2014. Manual Producción de Cuyes. Lima. INIA. 1ª ed. Perú.
8. Diniz A, Da Silva J, Ambrosio C, De Sousa J, De Sousa V, Carvalho M, Nascimento D, Alves F. 2013. Biometría torácica e cardíaca de cutias não anestesiadas (*Dasyprocta prinnolopha* Wagler, 1831) mensuradas em imagens radiográficas. Pesquisa Veterinária Brasileira. Vol. 33 No. 3. Rio de Janeiro.
9. Doss G A, Mans C, Hoey S, Di Girolamo N, Stepien, R L, Waller K R. 2017. Vertebral heart size in chinchillas (*Chinchilla lanigera*) using radiography and CT. J Small Anim Pract 26. [Internet]. (accesed 23 august 2017). Available from: <http://onlineibrary.wiley.com/doi/10.1111/jsap.12715/abstract>
10. (FAO) 1997. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). FAO. 138 p.
11. Guillen K, Grandez R, Chauca L, Chauca D, Valencia R. 2011. Estudio descriptivo de la anatomía radiográfica ósea del cuy (*Cavia porcellus*) no mejorado y el cuy mejorado (Raza Perú). Salud y Tecnología Veterinaria. Vol. 3. No. 2: 68-77.
12. Martín R, Marín P, González J. 2004. Atlas de Anatomía de Animales Exóticos. España. MASSON. 166 p.
13. McGavin M, Zachary F. 2007. Pathologic Basis of Veterinary Disease. Mosby-Elseviers. 4ª ed. Missouri. 1476 p.
14. Muscari J, Chauca L, Higaona R. 2004. Caracterización de la Línea de Cuyes Andina. XXVII Reunión de la Asociación Peruana de Producción Animal. p 13-15.

15. O'Malley B. 2005. Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species. Elseviers. Saunders. 269 p.
16. Onuma M, Ono S, Ishida T, Shibuya H, Sato T. 2010. Radiographic Measurement of Cardiac Size in 27 Rabbits. Journal of Veterinary Science. Vol. 72.
17. Pajares C. 2009. Reproducción y Manejo Reproductivo en Cuyes (*Cavia porcellus*). Cajamarca. SIRIVS. 8 p.
18. Quesenberry K, Carpenter J. 2003. Ferrets, Rabbits and Rodents Clinical Medicine and Surgery. Saunders. 2ª ed. United States. 496 p.
19. Tilley L, Smith F, Oyama M, Sleeper M. 2015. Manual of canine and feline cardiology. Elseviers. 5ª ed. Canada. 443 p.
20. Zaldívar A.N. 1986. Estudio de la Edad de Empadre de Cuyes Hembra (*Cavia porcellus*) y su efecto sobre el tamaño y peso de camada. Tesis MSc UNALM.

ANEXOS

Anexo I. Análisis de variancia y Prueba de Duncan para evaluar RCT, en cuyes hembra de raza Andina a lo largo de su etapa productiva

Análisis de Variancia						
F.V.	GL	S.C.	C.M.	F valor	Pr > F	NS
Tratamiento	3	0.042	0.014	3.25	0.043	s
Error	20	0.086	0.004			
Total	23	0.127				

Prueba de Duncan (P<0.05)		
Tratamiento	Media	Agrupación
4	0.66	A
3	0.60	AB
2	0.57	AB
1	0.54	B

Anexo II. Análisis de variancia y Prueba de Duncan para evaluar IVC, en cuyes hembra de raza Andina a lo largo de su etapa productiva

Análisis de Variancia						
F.V.	GL	S.C.	C.M.	F valor	Pr > F	NS
Tratamiento	3	0.685	0.228	0.68	0.577	n.s
Error	20	6.760	0.338			
Total	23	7.445				

Prueba de Duncan (P<0.05)		
Tratamiento	Media	Agrupación
4	9.32	A
1	8.95	A
3	8.92	A
2	8.92	A