



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2018/2019

Número de Proyecto: 134

Título del proyecto: ESTUDIO DE LA CAVIDAD CELÓMICA DE LA SERPIENTE PYTHON REGIUS MEDIANTE DISTINTAS TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN

Responsable: Juncal González Soriano

Centro: Facultad de Veterinaria

Departamento: Anatomía y Embriología

Sección: Anatomía y Embriología Veterinarias

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

Los objetivos incluidos en la propuesta del proyecto 134 fueron los siguientes:

1. Estudiar la anatomía básica de la serpiente *Python regius*, mediante la observación de cadáveres y la disección ordenada de cada uno de sus aparatos y sistemas.
2. Fotografiar los distintos aparatos y sistemas, a fin de describir cada una de las vísceras presentes en la cavidad celómica. Estos datos serán la base del resto del trabajo.
2. Reseñar los distintos equipos de diagnóstico por imagen que se van a utilizar.
3. Describir la colocación correcta del animal en cada caso, a fin de obtener las mejores imágenes en el menor tiempo posible. Es importante para reducir los tiempos de anestesia cuando los datos obtenidos se apliquen en la clínica veterinaria.
4. Analizar e identificar los distintos sistemas viscerales en las imágenes obtenidas mediante las diferentes técnicas radiológicas.
5. Establecer la correspondencia entre dichas imágenes y aquellas obtenidas de la disección de cadáveres.
5. Comparar y combinar los resultados obtenidos, a fin de dotar al veterinario clínico de una herramienta útil en el ejercicio habitual de la profesión.

2. Objetivos alcanzados

Los objetivos alcanzados responden a los propuestos. Estos resultados han sido incluidos en un espacio web, cuyo enlace es <https://www.ucm.es/animalexoticos/>. Dicho espacio se encontrará accesible en breve, para que cualquier interesado pueda tener acceso libremente. Se trata de una herramienta dinámica, interactiva, útil para todos los estudiantes y profesionales interesados en esta especie. Pretendemos que este espacio web se convierta en el referente para tener un mejor conocimiento de los animales exóticos, mediante técnicas de imagen. En resumen, el estudio ha sido concluido teniendo en cuenta todos los epígrafes planteados inicialmente, por lo que podemos afirmar que los objetivos han sido alcanzados a plena satisfacción.

3. Metodología empleada en el proyecto

La metodología para desarrollar el proyecto que se justifica, ha seguido los pasos que se enumeran a continuación:

1. Disección sistemática y ordenada de cadáveres de serpiente *Python regius*. La técnica se llevó a cabo de la siguiente manera:
 - a. Se abrió al animal, colocado en decúbito supino, por la línea media, desde el espacio intermandibular hasta la cloaca.
 - b. Se llevó a cabo una identificación macroscópica de las vísceras situadas en un plano superficial, realizando las fotografías correspondientes.
 - c. Se identificaron los principales vasos y nervios
 - d. Finalmente, se procedió a estudiar las vísceras aisladamente.
2. Estudio con rayos X. Para el desarrollo de esta técnica el animal colocó en decúbito prono lo más extendido y recto posible. Las proyecciones fueron tanto latero-laterales como dorso-ventrales, de cada uno de los segmentos anatómicos (tercios) en los que se dividen las serpientes.
3. Ecografía. En este caso los cadáveres fueron colocados en la camilla en posición de decúbito dorsal. Hay que hacer un barrido completo de toda la anatomía del paciente considerando la subdivisión en tres tercios, excluyendo la cabeza. Una vez identificadas las estructuras más significativas, se llevó a cabo un barrido transversal y longitudinal de cada una de ellas.
4. Resonancia magnética. Para la obtención de imágenes el animal se colocó sobre la camilla del equipo en decúbito prono, totalmente extendido en el interior de la antena, centrandó en cada estudio el tercio correspondiente, de craneal a caudal. De cada tercio, se hay que obtener imágenes en los planos transversal, sagital y dorsal, empleando las siguientes secuencias: Fast Field Echo 3D potenciada en T1 (T1-FFE3D), Fast Field Echo 3D potenciada en T2 (T2-FFE3D) y Balanced, Fast Field Echo 3D (B-FFE3D).
5. Tomografía computarizada. Para realizar el estudio con esta técnica el animal se dispone en decúbito prono totalmente extendido sobre la camilla. En este caso, se realiza la adquisición de las imágenes de toda la anatomía del paciente en un único barrido del tubo de rayos X.
6. Construcción de una aplicación informática, alojada en un espacio de la web de la UCM, que permite la utilización de los datos obtenidos por cualquier usuario que pudiera estar interesado. Se han incluido todos los datos anatómicos y radiológicos obtenidos mediante todas las técnicas anteriores.

4. Recursos humanos

Los recursos humanos utilizados para el desarrollo del proyecto son los miembros que figuran en la propuesta:

1. Juncal González Soriano
2. Rosario Martín Orti
3. Concepción Rojo Salvador
4. Inmaculada Santos Álvarez
5. M^a Isabel García Real
6. Encarnación Fernández Valle
7. Carlos Puerta Pérez

Se trata de personal perteneciente a distintos departamentos y/o centros de la UCM, así como un estudiante, Carlos Puerta.

La participación de cada uno de ellos ha sido la siguiente:

Carlos Puerta Pérez, Juncal González, Concepción Rojo Salvador, y Rosario Martín han participado directamente en la disección de cadáveres y el estudio anatómico. También en la toma de fotografías e identificación de estructuras de interés.

Isabel Isabel García Real, Encarnación Fernández Valle y Carlos Puerta Pérez han sido los responsables de obtener los datos correspondientes a Rayos X y ecografía. También han realizado el estudio de las imágenes y la identificación de las principales estructuras, con sus principales parámetros.

Isabel García Real y Encarnación Fernández Valle se han encargado de la Resonancia Magnética y la Tomografía Computarizada. Como en los casos anteriores han llevado a cabo el análisis de las imágenes y la identificación de estructuras, con sus principales parámetros.

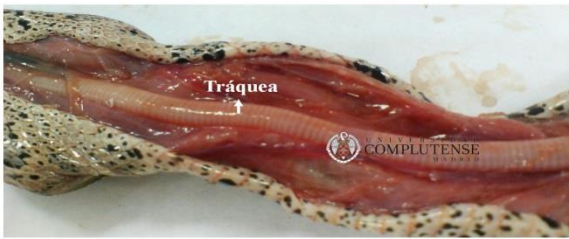
Juncal González Soriano, Isabel García Real, Encarnación Fernández Valle e Inmaculada Santos Álvarez se han encargado de dar forma al espacio web <https://www.ucm.es/animalexoticos/> que pronto estará abierto a todos los usuarios que lo necesiten.

En la obtención de algunos de los resultados han colaborado igualmente María Ardiaca García y Andrés Montesinos Barceló, veterinarios especialistas en animales exóticos de la clínica veterinaria Los Sauces.

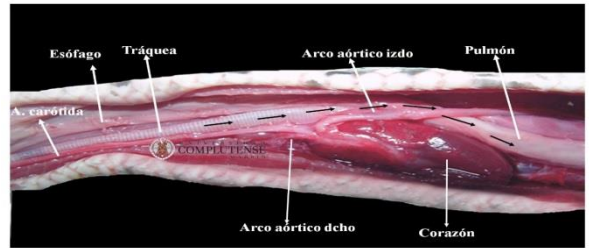
En la Tomografía se han utilizado parcialmente las instalaciones de la Unidad de Tomografía Computarizada del Centro Militar de Veterinaria de la Defensa (Ministerio de Defensa), con la participación de sus responsables.

5. Desarrollo de las actividades

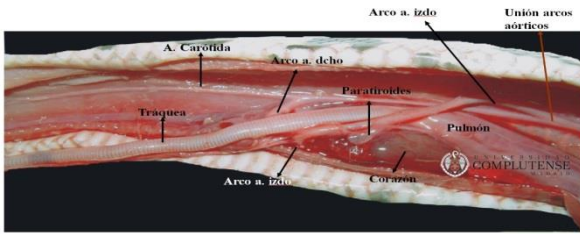
El desarrollo de las actividades se ha llevado a cabo según la propuesta inicial. Se han obtenido imágenes con todas las técnicas utilizadas, que van a quedar a disposición de los interesados en la página web antes reseñada (VER PÁGINAS CON RESUMEN DE IMÁGENES).



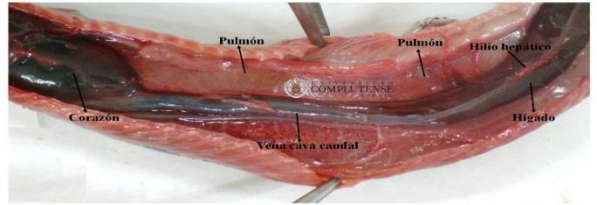
Segmento craneal de una serpiente Python regius. Vista ventral.



Final del segmento craneal de una serpiente Python regius. Vista ventral.



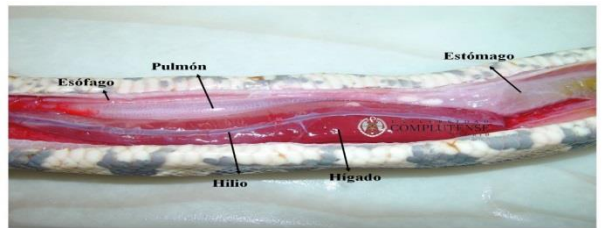
Final del segmento craneal de una serpiente Python regius. Vista ventral.



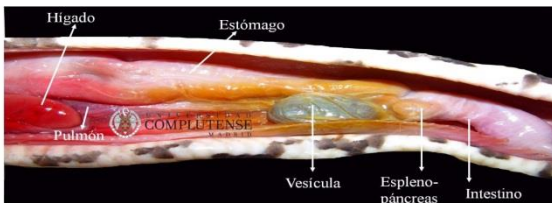
Transición entre los tercios craneal y medio de una serpiente Python regius. Detalle del recorrido de la vena cava desde el hígado hasta el corazón. Vista ventral.



Tercio medio de una serpiente Python regius. Primer plano de hígado y esófago. Vista ventral.



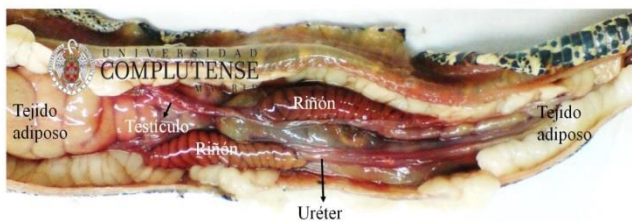
Tercio medio de una serpiente Python regius. Primer plano de hígado y pulmón, que cubre parcialmente al esófago. Vista ventral.



Final del tercio medio (vesícula biliar y final de estómago) y comienzo del tercio distal de una serpiente Python regius. Vista ventral.



Comienzo del tercio distal de una serpiente Python regius. Primer plano de los intestinos delgado y grueso, con los riñones a ambos lados. Vista ventral.



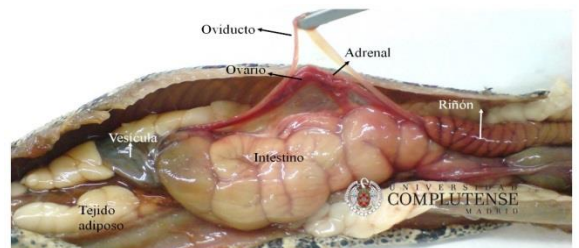
Tercio distal de una serpiente Python regius. Primer plano de los riñones. El tejido adiposo cubre parcialmente a los testículos. Vista ventral.



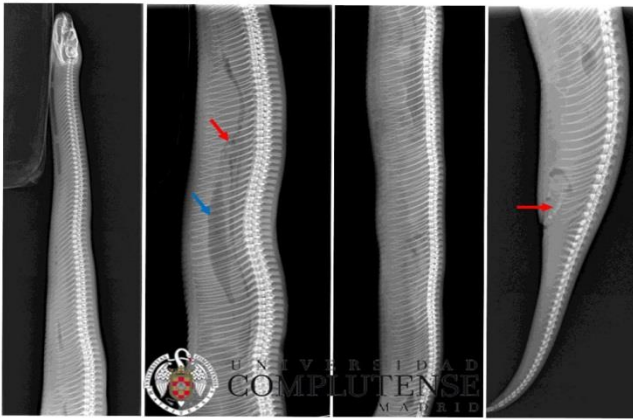
Aparato copulador de una serpiente Python regius. Los hemipenes están ocultos en la cloaca.



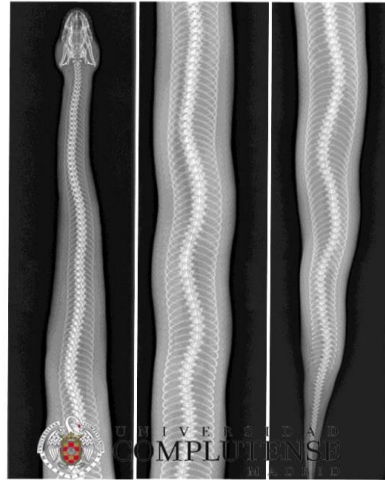
Tercio distal de una serpiente Python regius. Primer plano del aparato urogenital masculino. Vista ventral.



Tercio distal de una serpiente Python regius. Primer plano del aparato urogenital femenino. Vista ventral.



Radiografía: Proyecciones laterales del segmento anterior, intermedios y posterior.
 Segmento intermedios: Pulmón (flecha azul). Corazón (flecha roja)
 Segmento posterior: Pelvis rudimentaria (flecha roja).



Radiografía: Proyecciones dorsoventrales del segmento anterior, intermedio y posterior.



Imagen ecográfica longitudinal del timo

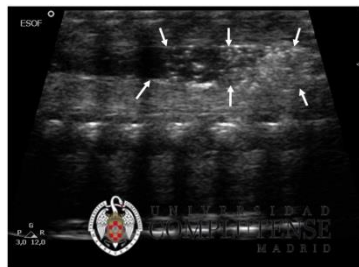


Imagen ecográfica longitudinal del esófago



Imagen ecográfica longitudinal del corazón



Imagen ecográfica longitudinal de corazón, tráquea y pulmón



Imagen ecográfica longitudinal de hígado y pulmón

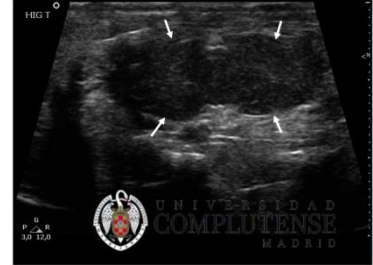


Imagen ecográfica transversal del hígado



Imagen ecográfica transversal del estómago



Imagen ecográfica transversal del bazo

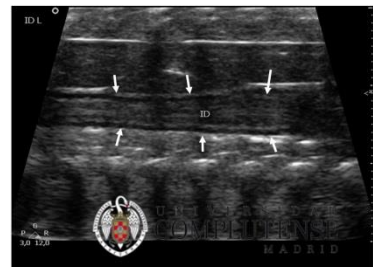


Imagen ecográfica longitudinal del intestino delgado



Imagen ecográfica transversal de la vesícula biliar y el intestino delgado (ID)



Imagen ecográfica longitudinal de un testículo obtenida durante la disección anatómica

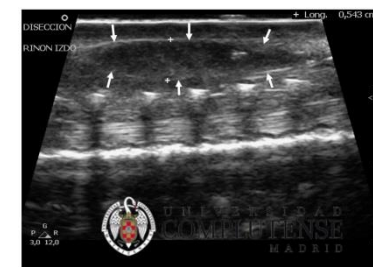
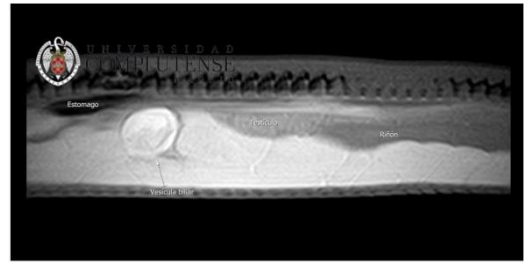


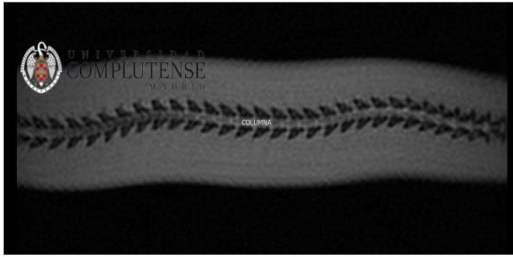
Imagen ecográfica longitudinal del riñón izquierdo obtenida durante la disección anatómica



Resonancia magnética del segmento craneal de una serpiente Python regius obtenida en plano sagital, con una secuencia Balanced Fast Field Echo 3D



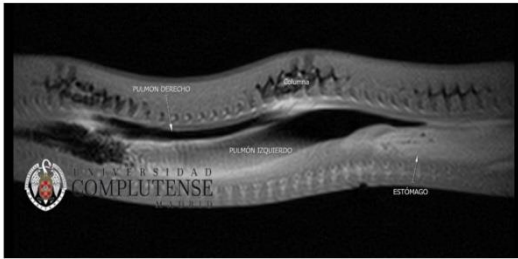
Resonancia magnética del segmento medio obtenida en plano sagital con una secuencia Balanced Fast Field Echo 3D



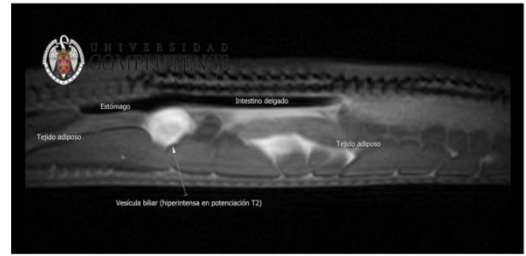
Resonancia magnética del segmento medio obtenida en plano sagital con una secuencia Balanced Fast Field Echo 3D



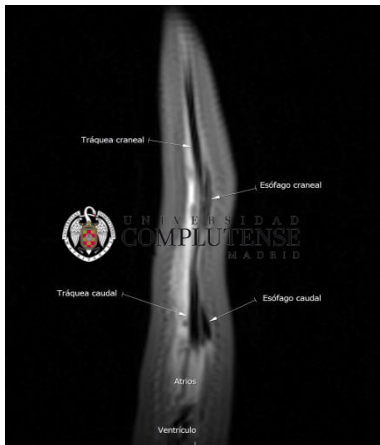
Resonancia magnética del segmento medio obtenida en plano sagital con una secuencia Balanced Fast Field Echo 3D



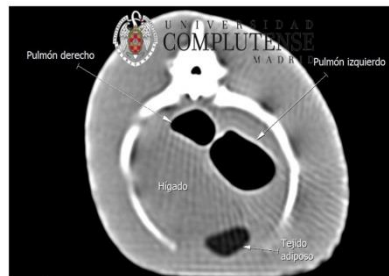
Resonancia magnética del segmento medio obtenida en plano sagital con una secuencia Balanced Fast Field Echo 3D



Resonancia magnética del segmento medio obtenida en plano sagital con una secuencia Fast Field Echo 3D potenciada en T2



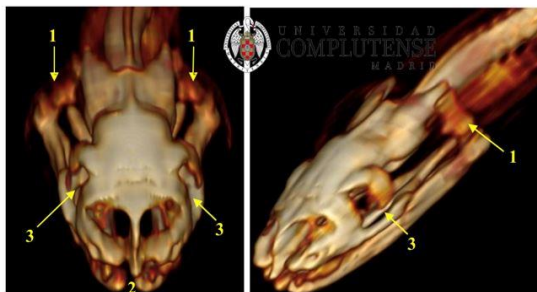
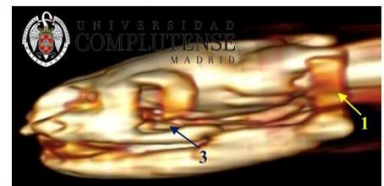
Resonancia magnética del segmento craneal de una serpiente Python regius obtenida en plano dorsal, con una secuencia Balanced Fast Field Echo 3D



Tomografía computarizada del segmento medio obtenida en plano tra



Tomografía computarizada del segmento caudal obtenida en plano transversal



Tomografía computarizada: Reconstrucción volumétrica del cráneo.
1. Hueso cuadrado, 2. Mandíbula dividida, 3. Arco cigomático incompleto