

ANEXO V. MEMORIA FINAL DE PROYECTOS. MODALIDADES 1, 2, 3 Y 4

CURSO ACADÉMICO 2018/2019

DATOS IDENTIFICATIVOS:

1. Título del Proyecto

EL TAC EN LA DOCENCIA DE LA ODONTOLOGÍA EQUINA: PREMOLARES Y MOLARES DEL MAXILAR (DEL CABALLO).

2. Código del Proyecto

2018-1-3008

3. Resumen del Proyecto

El objetivo del trabajo ha sido demostrar que el uso simultáneo de radiografías e imágenes dinámicas de tomografía computarizada (TAC o más correctamente TC), constituye un buen método de enseñanza para entender los premolares y molares del maxilar equino. Para ello a partir de una colección de radiografías y TC obtenidas de estudios previos realizados sobre piezas anatómicas de cabezas de caballo en propiedad del Servicio de Diagnóstico por Imagen del Hospital Clínico Veterinario de la Universidad de Córdoba se ha preparado material didáctico para los alumnos de la asignatura de Diagnóstico por Imagen de 3º curso de veterinaria. Los alumnos han tenido la posibilidad de comparar de forma simultánea radiografías y TC como forma de introducirse en el aprendizaje de esta región anatómica tan compleja.

Palabras clave: Dientes, caballo, radiología, TAC, docencia.

4. Coordinador/es del Proyecto

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente
Manuel Novales Durán Solís	Medicina y Cirugía animal	003

5. Otros Participantes

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente	Tipo de Personal
Eduardo Hernández Robles	Medicina y Cirugía Animal	003	PDI
José Carlos Estepa Nieto	Medicina y Cirugía animal	133	PDI
Francisco Miró Rodríguez	Anatomía y Anatomía Patológica comparada	008	PDI
Beatriz Blanco Navas	Medicina y Cirug Anim	003	PDI

Coordinador del Proyecto: Manuel Novales Durán

Introducción

A pesar de que los premolares (P) y molares (M) del caballo y burro están ampliamente explicados desde el punto de vista anatómico, radiográfico y en tomografía computarizada (TC), los estudiantes tienen cierta dificultad para integrarlos dentro de la compleja cabeza del caballo debido a que las imágenes en papel, en forma de textos o revistas, o las propias revistas ofrecen solamente imágenes bidimensionales de estructuras que son realmente complejas.

Es conocido, que las técnicas audiovisuales constituyen una poderosa herramienta para captar la atención del alumnado. En la actualidad, el tratamiento conjunto de radiografías e imágenes de TC, mediante secuencias de vídeos en diversos planos y reconstrucciones tridimensionales, constituye un valioso método de ayuda a la docencia de la Odontología equina. Estas imágenes se pueden integrar y disponer para su visionado en dispositivos electrónicos que hagan más atractiva la docencia de esta disciplina.

Este proyecto está dirigido a estudiantes de Grado, especialmente de la asignatura de Diagnóstico por Imagen (de 3º de Veterinaria) pero también con los alumnos internos del Hospital Clínico Veterinario de la Universidad de Córdoba, También está dirigido a los alumnos del Máster de Medicina Deportiva Equina, de la Universidad de Córdoba.

Objetivos

Demostrar que el uso simultáneo de radiografías e imágenes dinámicas de tomografía computarizada, constituye un buen método de enseñanza para entender los premolares y molares del maxilar equino. Disponer de material didáctico que mejore la docencia de las prácticas en la asignatura de Diagnóstico por imagen de 3º de Veterinaria

Descripción de la experiencia.

El proyecto se desarrolla en 5 fases, explicadas en detalle en el apartado siguiente (material y métodos).

Material y métodos

Dentro del archivo del servicio de Diagnóstico por Imagen del Hospital Clínico Veterinario, se dispone de una amplia colección de radiografías y TC, realizados post-mortem, en cabezas obtenidas de mataderos. Esta colección permite tener imágenes que nos ayudan a comprender las patologías dentales del caballo. Todos los estudios se realizaron en los últimos años bajo condiciones similares e incluyeron

- a) **Estudio radiológico:** A cada cabeza se le tomaron radiografías, con un equipo de rayos X fijo (Odel), procesando las imágenes mediante CR (Fuji Computed Radiology). Se tomaron las siguientes proyecciones de los Py M: lateral, dorsoventral y oblicuas derecha e izquierda con una angulación de 30°. Como factores de exposición se utilizaron 65-85kVp y 24 mAs. Se utilizó un Potter-Bucky con láminas de plomo cruzadas y una ratio de 10:1.
- b) **Estudio de tomografía computarizada (TC):** De cada cabeza se realizó un estudio de toda la cabeza, apoyada sobre las mandíbulas. Se realizó en modo helicoidal (pitch de 0.75 y cortes de 0,6 mm cada 0,3 mm de grosor). Los factores de exposición fueron: 120 kV y 50

mA. Las imágenes se valoraron en los planos axial (o transverso), sagital y dorsal, así como en imágenes tridimensionales.

Las fases del estudio para el proyecto comprendieron:

Fase 1.- Visionado de los estudios contenidos en el servicio de Diagnóstico por Imagen y selección según los cuatro grupos de edad. Esta selección se hizo con los alumnos de internado del Hospital Clínico Veterinario de la Universidad de Córdoba.

Del total de 70 cabezas que poseemos en el archivo tras el visionado de todos los estudios seleccionamos 20 cabezas distribuidas en cuatro grupos de edad:

- 1) Grupo I. Animales que presentan solo dentición decidua.
- 2) Grupo II. Con dentición mixta (P deciduos y M permanentes).
- 3) Grupo II. Con dentición permanente, de mediana edad.
- 4) Grupo IV. Con dentición permanente, de edad avanzada.

Esta fase se llevó a cabo en los meses de **diciembre 2018 y enero 2019** y durante su realización estuvieron presentes alumnos internos del HCV de la Universidad de Córdoba y de la asignatura de Medicina Interna.

Fase 2.- Integración de radiografías de la cabeza realizadas en diferentes proyecciones con estudios de TC en diversos planos (axial, sagital y dorsal) y con imágenes tridimensionales.

Esto se realizó con un ordenador Apple integrando las imágenes mediante el visor de imágenes DICOM (Horos v.1.0.5 32-bit, Open Source).

Con las cabezas seleccionadas se prepararon **secuencias de vídeo** que explicasen los siguientes conceptos:

1.- La terminología dental. Esto se realizó a partir de una cabeza, con dentición mixta (es decir con PM y M deciduos y permanente) reconstruida en 3D, cortada por un plano mediosagital y rotada horizontalmente (Figura 1).

2.- La orientación en las proyecciones radiográficas oblicuas. Este concepto resulta engorroso de entender para los estudiantes. Para ello se preparó un secuencia de vídeo comparando la forma de tomar las radiografías en proyecciones oblicuas y una cabeza reconstruida destacando el tejido dental y rotándola sobre el plano medio 45° hacia ambos lados, derecho e izquierdo.

3.- La relación de los P y M, entre sí y con las arcadas maxilares y mandibulares. Los libros de texto no pueden hacer ver la relación que tienen los PM y M entre sí y su disposición espacial dentro de la cabeza del caballo. Para ello se preparó una secuencia de vídeo eliminando todas las estructuras óseas, dejando solamente PM y M, para apreciar como se disponen entre sí las muelas del caballo.

4.- Explicación del concepto de anisognatia por el que la arcada inferior es más recta y estrecha que la superior. Esta característica anatómica de la cabeza del caballo condicional la observación de estructuras anatómicas al realizar proyecciones dorsoventrales o ventrodorsales de la cabeza. Para explicarlo se seleccionaron cabezas reconstruidas en 3D dispuestas en la posición de una radiografía dorsoventral de cabeza. Mediante la eliminación de piel y planos musculares de la cabeza se puede ver cómo se relacionan las muelas entre sí. (Figura 2)

5. *Explicación de las angulaciones anormales en la boca del caballo y las consecuencias clínicas sobre las superficies oclusales de los dientes afectados.* Para ello se seleccionaron radiografías de burros con desgastes anormales muy acusados y se prepararon reconstrucciones tridimensionales específicas que podían verse no solo en vista lateral sino también rotados, caudalmente para ver el ángulo de inclinación de las arcadas dentales y las consecuencias sobre el desgaste anormal de la boca.

6.- *La relación entre los PM y M y los huesos próximos.* Para ello se mostraron radiografías y reconstrucciones tridimensionales destacando el tejido óseo y el diente de tal forma que ofreciesen relieves anatómicos que relacionasen determinadas estructuras (como la cresta facial) con las piezas dentales

7.- *La relación entre los P y M según los cuatro grupos de edad establecidos.* A partir de cuatro grupos de edad, se comparaban radiografías con reconstrucciones tridimensionales cortadas en el plano mediosagital y destacando el hueso. De esta forma se puede ver la relación entre PM y M deciduos y permanentes y cómo se integran en la cabeza del caballo.

8.- *La conexión de los P y M con el hueso de soporte (ligamento periodontal y lámina dura).* Se consiguió mediante una secuencia de vídeo que comparaba radiografías con planos axiales en detalle de PM y M.

9.- *La estructura externa de los P y M: raíces, crestas verticales, surcos y superficies oclusales.* Esto se consigue comparando radiografías con reconstrucciones tridimensionales destacando el diente y vistas desde un plano dorsal

10- *La estructura interna de los P y M (esmalte, dentina, cemento, infundibulos, etc.) en los distintos planos de corte (axial, sagital y dorsal) y en las imágenes en 3D.* Se consiguió mediante una secuencia de vídeo que comparaba radiografías con planos axiales en detalle de PM y M.

Esta fase se llevó a cabo en el mes de enero de 2019.

Fase 3. Presentación de los casos seleccionados a los alumnos de la asignatura de Diagnóstico por Imagen. De momento los estudios terminados se han presentado en forma de seminarios (7 en total de 2 horas de duración cada uno). El último de los seminarios se impartió en inglés. Al ser grupos medianos (de 24 alumnos) se favorecía la participación activa de los mismos.

Esta fase se llevó a cabo en el mes de enero de 2019.

Fase 4.- Preparación de un vídeo, de 15-20 minutos, que será puesto a disposición de los alumnos de 3º y 4º curso y a los alumnos del Máster de Medicina Deportiva Equina

Esta fase se está llevando a cabo en los meses de junio/julio de 2019. Se ha realizado un vídeo en edición básica pero no en formato profesional, para lo que carecemos de presupuesto en el presente proyecto .

Fase 5.- Realización de una consulta de tipo test con los conceptos asimilados
Se llevará a cabo a lo largo del curso académico 2019/2020.

Resultados obtenidos

Nuestra experiencia muestra claramente que los alumnos comprenden mejor los conceptos de Diagnóstico por Imagen en Odontología equina y se motivan más durante la enseñanza. Este aspecto nos gustaría demostrarlo mediante pruebas tipo test que, por lo avanzado del curso, no hemos podido realizar, pero va servir de base para el año próximo.

Utilidad

Servirá para la formación de alumnos de pre y posgrado de veterinaria. También para los futuros especialistas en Odontología equina.

Observaciones y comentarios

Es importante señalar que, tenemos una asignatura cuatrimestral y que los proyectos se conceden cuando la asignatura de Diagnóstico por Imagen, que es una asignatura del primer cuatrimestre, está en una fase muy avanzada, casi terminado su periodo de docencia. Por eso la 3 primeras fases están totalmente desarrollada, la fase 4 está en periodo de preparación y la fase 5 se desarrollará en el primer cuatrimestre del año 2020.

Bibliografía

AVDC. Nomenclature. American Veterinary Dental College (<https://www.avdc.org/nomenclature3.html>)

Barakzai SZ. Dental Imaging, Chapter 13, Section 4: Diagnosis, Equine dentistry, 3rd edn. Elsevier, 2011

Barrats RM. Dental radiographic techniques for the horse. AVDC. 2019 (<https://www.avdc.org>)

Clayton HM, Flood PF, Rosenstein DS. Head. Clinical anatomy of the horse. Mosby Elsevier. London 2006. 5-24

Dyce KM, Sack WO, Wensing CJ. Textbook of veterinary anatomy, 2nd edn. W B Saunders, Philadelphia, 1996, p 491

Eisenmenger E, Zetner K. Veterinary dentistry. Lea, Febiger, Philadelphia, 1985, pp 55–57, 153–157

Fitzgibbons C, du Toit N, Dixon PM. Anatomical studies of equine cheek teeth infundibulae. Equine Veterinary Journal 2010; 42: 37–43

Floyd MR. The modified Triadan system nomenclature for veterinary dentistry. Journal of Veterinary Dentistry 1991; 8: 18–19

Gibbs C. Dental imaging. In: GJ Baker GJ, Easley J, eds. Equine dentistry, 2nd edn. Elsevier, Edinburgh, 2005, pp 171–202

Goody PC. Horse anatomy. JA Allen, London, 1983, pp 38–41

Nickel R, Schummer A, Seiferle E, et al. Teeth, general and comparative. In The viscera of domestic mammals. 1st ed. Berlin: Verlag Paul Parey, 1973; 75-99.

O'Brien RT, Biller DS. Dental imaging. Veterinary Clinics of North America:Equine Practice, Dentistry 1998;14: 259–271.

Puchalski SM. Computed tomographic and ultrasonographic examination of equine dental structures: normal and abnormal findings. Proc AAEP. Focus Meeting, Indianapolis, 2006, pp 173–180

Sandoval J. Anatomía veterinaria. Tomo III. Cabeza y órganos de los sentidos. Imprenta Moderna. Córdoba. 1976 p.45

Simhofer y Boehler. Computed Tomography, Dental Imaging, Diagnosis, Equine dentistry, 3rd edn. Elsevier, 2011

Sisson S, Grossman JD. Splanchnology. In: The anatomy of domestic animals, 4th edn. WB Saunders, Philadelphia, 1953, pp 406–407. Muylle, 2011

St Clair LE. Teeth. In: Getty R, ed. Sisson and Grossman's the Anatomy of the Domestic Animals, Vol 1, 5th edn. WB Saunders, 1975, pp 460–470

Mecanismos de difusión

De momento en los seminarios de 3º curso de la asignatura de Diagnóstico por Imagen. El año siguiente quedará colgado en forma de vídeo en el Moodle de dicha asignatura y en el Máster de Medicina Deportiva Equina.

Relación de evidencias que se anexan a la memoria.

Figura 1.

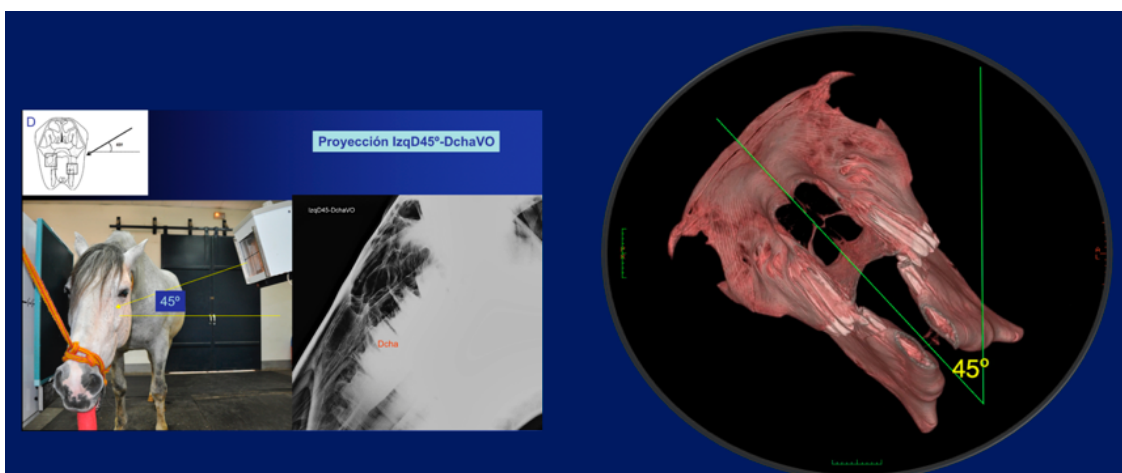


Figura 2

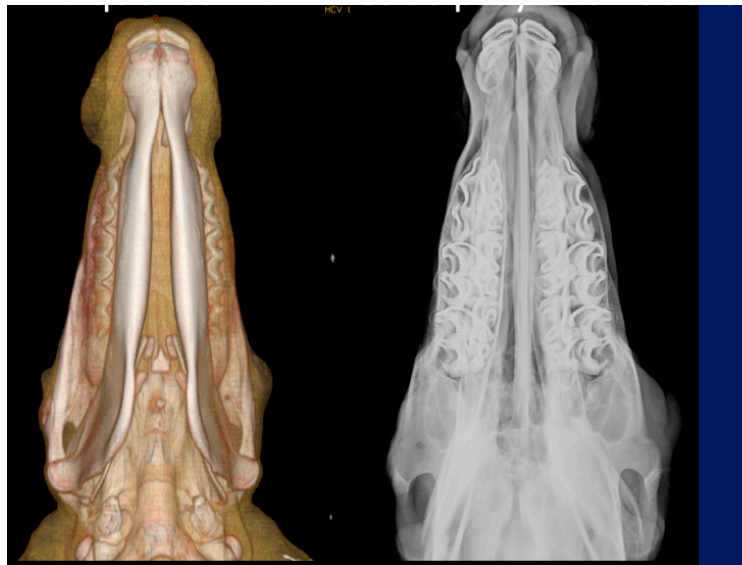
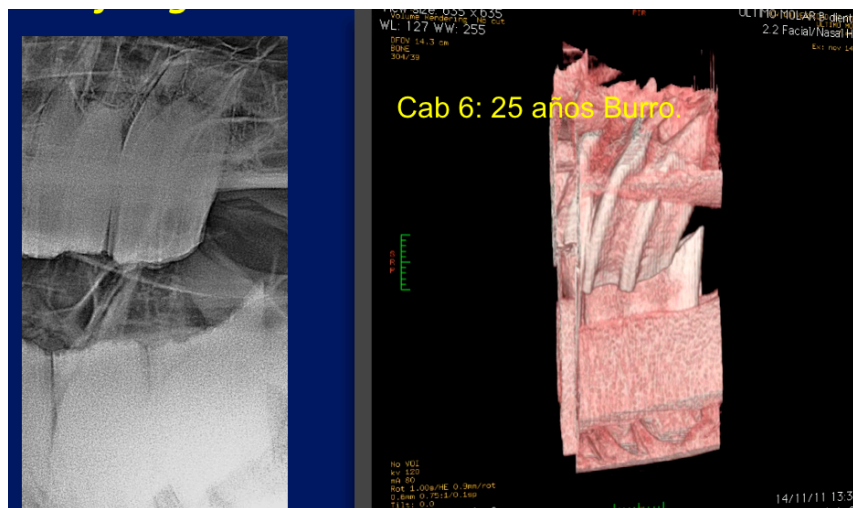


Figura 3



Córdoba, 27 de junio de 2019