



UNIVERSIDAD AUTONOMA
AGRARIA "ANTONIO
NARRO"



**“COMPARACIÓN DE IMÁGENES DE NEUROPATÍAS
VASCULARES ENCEFÁLICAS CON RESONANCIA MAGNÉTICA
EN CANINOS PARA DETERMINAR LA MAYOR FRECUENCIA
ENTRE LESIONES ISQUÉMICAS O HEMORRÁGICAS”.**

Tesis que para obtener el título de
Médico Veterinario Zootecnista

Presenta
Jesús Abraham Rangel Antelo
Pasante de Médico Veterinario Zootecnista

Asesor
MC. JOSÉ LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELIAS

Torreón, Coahuila, Enero del 2014

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

**“COMPARACIÓN DE IMÁGENES DE NEUROPATÍAS VASCULARES
ENCEFÁLICAS CON RESONANCIA MAGNÉTICA EN CANINOS PARA
DETERMINAR LA MAYOR FRECUENCIA ENTRE LESIONES ISQUÉMICAS O
HEMORRÁGICAS”**

TESIS

POR

JESÚS ABRAHAM RANGEL ANTELO

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADO POR:



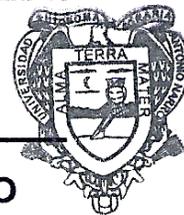
MC. JOSE LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELIAS

ASESOR PRINCIPAL



MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMON ALONSO

COORDINADOR DE LA DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



Coordinación de la División
Ciencia Animal

Enero 2014

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

**“COMPARACIÓN DE IMÁGENES DE NEUROPATÍAS VASCULARES
ENCEFÁLICAS CON RESONANCIA MAGNÉTICA EN CANINOS PARA
DETERMINAR LA MAYOR FRECUENCIA ENTRE LESIONES ISQUÉMICAS (C
HEMORRÁGICAS”**

TESIS

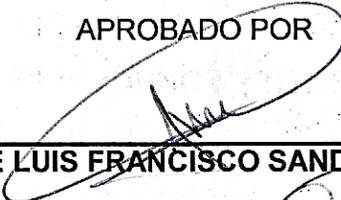
POR

JESÚS ABRAHAM RANGEL ANTELO

QUE SE SOMETE A CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

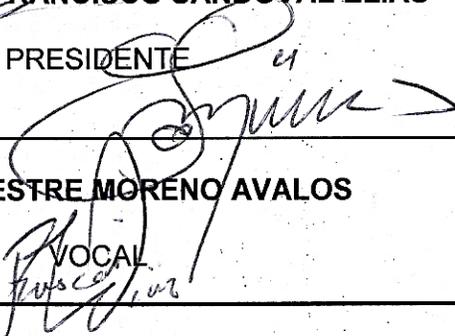
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADO POR



MC. JOSE LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELIAS

PRESIDENTE

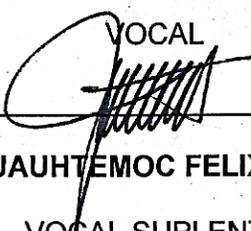


MVZ. SILVESTRE MORENO AVALOS

VOCAL

MVZ. CARLOS RAUL RASCON DIAZ

VOCAL



MVZ. CUAUHEMOC FELIX ZORRILLA

VOCAL SUPLENTE

DEDICATORIA

A mi madre, Martha, porque me ha acompañado en cada logro de mi vida levantándome cada vez que caigo y enseñándome a nunca tener un pensamiento conformista. Mejor ejemplo de una persona fuerte, dedicada, alegre, amorosa, inteligente no puede haber. Se lo dedico a ella, mi madre, quien desde el inicio hasta el final de cada logro nunca deja de motivarme a dar lo mejor de mí. Valoro mucho su esfuerzo y empeño y ahora me toca demostrar el mío.

Jesús Abraham Rangel Antelo

AGRADECIMIENTO

AIMV Juan Manuel Griñan por apoyarme con la idea de la investigación, por acompañarme pasó a paso de la investigación, con artículos, libros, sitios web, sobre resonancia magnética. Su apoyo durante la estancia en su hospital veterinario JG y por su asesoría técnica del aparato de resonancia magnética.

Al MC. José Luis Francisco Sandoval por su confianza y paciencia durante la investigación, además de ayudarme en cuando lo necesitaba y asesorarme en la correcta elaboración de la tesis.

Al Hospital Veterinario “J. Griñan” de Mutxamel (Alicante, España), a su personal medico con alta preparación y sus residentes por su ayuda brindada.

A los pacientes y a sus dueños que nos otorgan su confianza y paciencia en nosotros.

A mis hermanos Aarón y Armando, que me motivan siempre seguir adelante.

A mi novia Mónica por darme la inspiración y los ánimos para seguir adelante siempre con la frente en alto y con la motivación para conseguir mis metas.

Jesús Abraham Rangel Antelo

INDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN.....	v
PALABRAS CLAVES.....	v
INTRODUCCION.....	vi
I.NEUROLOGIA VETERINARIA.....	1
II. ANATOMIA DEL SISTEMA NERVIOSO.....	1
2.1 Organización y Divisiones del SN	
2.2 Sistema Nervioso Central (SNC)	
2.3 Encéfalo	
2.4 Cerebro	
III. HISTOLOGIA DEL S.N.C.....	3
3.1 Células nerviosas.	
3.2 Células de la glía	
3.3 Células de la cresta neural	
IV.FISIOLOGIA.....	5
4.1 Sistema Nervioso Central	
4.2 Sistema Nervioso Periférico	
4.3 Sistemas Motores	
V. PATOLOGIAS VASCULARES: ACCIDENTES CEREBROVASCULARES.....	10
5.1 Ictus	
5.2 Isquemia	
5.3 Embolismo fibrocartilaginoso	
5.4 Infartos	
5.5 Hemorragia	
5.6 Diagnostico diferencial	
VI. METODOS DIAGNOSTICOS.....	15
6.1 Examen Clínico	
6.2 Examen Neurológico	
VII. RESONANCIA MAGNETICA.....	27
7.1 Como Funciona la Resonancia Magnética	

7.2 Interpretación la imagen de RM

VIII. HIPOTESIS.....33

IX.METODOS.....33

9.1 Historia Clínica

9.2 Diagnostico Presuntivo

9.3 Diagnostico Diferencial

9.4 Diagnostico de Laboratorio

9.5 Técnica de la Exploración por Resonancia Magnética.

1.6 Diagnostico Definitivo

X.CASOS.....34

10.1 Caso Numero 1

10.2 Caso Número 2

10.3 Caso Número 3

10.4 Caso Número 4

10.5 Caso Número 5

10.6 Caso Número 6

10.7 Caso Número 7

10.8 Caso Número 8

10.9 Caso Número 9

10.10 Caso Número 10

XI.CONCLUSION.....64

XII. BIBLIOGRAFIA.....65

RESUMEN

Los pacientes con neuropatías vasculares encefálicas presentan lesiones que son altamente visibles ante la resonancia magnética.

Se presentan 10 casos de los cuales se obtuvo un historial clínico, examen físico y un examen neurológico. Ya con base a su historial cada uno se pasa a resonancia magnética. Cada caso es analizado con parámetros diferentes según lo que se sospeche y que se requiera analizar. Para llegar a un diagnóstico se requiere conocimiento anatómico de la zona estudiada y del uso apropiado de cada parámetro para visualizar la estructura corporal deseada.

Cada resonancia magnética será estudiada, comparando cada estructura corporal con diferentes parámetros para llegar a un diagnóstico definitivo. Como ya hemos dicho las neuropatías vasculares son altamente visibles y en estos casos se predispone a analizar los accidentes cerebrovasculares de tipo hemorrágico e isquémico para buscar la que tenga mayor frecuencia y la que origine mayores lesiones.

PALABRAS CLAVES: Neuropatía vasculares encefálicas, resonancia magnética, isquemia, hemorragia, caninos.

INTRODUCCION

Durante los últimos años se ha desarrollado ampliamente cada campo de investigación de la medicina como humana como veterinaria. Los campos de investigación son bastante amplios y los temas infinitos pero en si la investigación siempre tendrá un principal objetivo de encontrar un diagnostico y un tratamiento lo más rápido posible y obtener los suficientes datos para llega a un punto de prevención para cualquier patología. La veterinaria cada vez rebaza nuevos horizontes de los cuales nunca se pensó llegar, alcanzando un nivel diagnostico como el de medicina humana esto cada vez ha incrementado más en la cultura mexicana.

Entre las diversas especialidades esta la neurología.

Es una especialidad médica encargada en las enfermedades que involucran al sistema nervioso central, el sistema nervioso periférico y el sistema nervioso autónomo incluyendo obviamente su diagnostico tratamiento prevención y rehabilitación.

En la medicina veterinaria la neurología ha ido avanzando teóricamente y tecnológicamente, es decir, los métodos diagnósticos y la información sobre las patologías. La evaluación de cada caso te exige un conocimiento amplio sobre la anatomía hasta el tratamiento para cada uno de los padecimientos. Los pacientes a tratar pueden ser casos a tratar en minutos y otros a meses hasta ver mejoría.

Los temas a continuación darán un ejemplo sobre como se llega hasta un diagnostico gracias a los distintos métodos, como lo son pruebas ya aparatos médicos.

I. NEUROLOGIA VETERINARIA

El sistema nervioso conforma una de las partes más apasionantes del cuerpo animal y es, sin duda, la más desarrollada en los mamíferos superiores. De su correcta función dependen actividades tan importantes como la relación, la asociación, la locomoción, la reproducción, etc. (Aige, 1998).

La neurología veterinaria esta adquiriendo, cada vez, mas importancia y entidad constituyendo una asignatura por si sola a la vez que especialidad profesional y diplomada oficialmente reconocida en numerosos países de la UE y en EE.UU. por ello, es de vital importancia que los alumnos y profesionales clínicos reconozcan como es y como funciona el sistema nervioso de los animales para poder comprender las manifestaciones neurológicas mas comunes en la clínica veterinaria (Aige, 1998).

El tejido nervioso se forma a partir del ectodermo (neuroectodermico) y, por esta razón, se le conoce como del interior del cuerpo y regular respuestas (a nivel del cerebro) o reflejos (a nivel de la medula espinal y del tronco del encéfalo). Las células que lo constituyen son de dos tipos: funcionales (neuronas) y de sostén (neuroglia). Las neuronas se encargan de transmitir, procesar y almacenar información. Las células de la glía (del griego glía “pegamento”) proporcionan el sostén estructural y metabólico a las neuronas (Aige, 2002).

II. ANATOMIA DEL SISTEMA NERVIOSO

2.1 Organización y Divisiones del SN

Existen múltiples formas de clasificar al SN. Entre ellas destacan las divisiones anatómica y funcional.

- Anatómicamente, se distingue entre sistema nervioso central (SNC) y sistema nervioso periférico (SNP).
- Funcionalmente, se distingue entre sistema nervioso somático y sistema nervioso autónomo. Las vías somáticas se dirigen a músculos estriados, mientras que las vías autonómicas inervan músculos lisos, corazón y glándulas. Por lo tanto, el SN somático

controla funciones voluntarias, mientras que el SN autónomo controla funciones vegetativas (Aige, 2002).

2.2 Sistema Nervioso Central (SNC)

El encéfalo y la medula espinal forman el SNC. La mayor parte de este es una estructura tubular, situada dentro de un estuche óseo constituido por el cráneo y la columna vertebral. Este tubo consta de un componente intracraneal, el tronco encefálico, y de otro extracraneal, la medula espinal. Craneal, dorsal y lateralmente al tronco encefálico se encuentran el cerebro (formado por dos hemisferios cerebrales) y el cerebelo. El tronco encefálico, cerebro y cerebelo componen el encéfalo. El termino “cerebro” se emplea a menudo erróneamente para referirse al encéfalo, mientras que, en realidad, indica solo una parte de este. El tronco encefálico se subdivide en dirección craneocaudal en: diecefalo (comúnmente denominado tálamo, por el nombre de su parte mas extensa), mesencéfalo, puente y medula oblonga; dorsalmente a los dos últimos segmentos del tronco encefálico se sitúa el cerebelo (Lorenzo, 2007).

En el SNC se diferencian la sustancia gris y la sustancia blanca. La sustancia gris corresponde a cúmulos de somas neuronales, y es de aspecto grisáceo. La sustancia blanca corresponde a grupos de fibras, y es de aspecto blanquecino debido a su elevado contenido en mielina. Tanto el encéfalo como la médula espinal poseen una disposición particular y característica de la sustancia gris y la sustancia blanca (Aige, 2002).

2.3 Encéfalo

El encéfalo es la porción intracraneal del SNC. Presenta 3 divisiones principales: cerebro, cerebelo y tronco del encéfalo (así como se muestra laminar, y en los llamados núcleos. Los núcleos son grupos de somas neuronales y se distribuyen entre la sustancia blanca (Aige, 2002).



Ilustración 1. Corte sagital de la cabeza canina en la que se detallan las divisiones del encéfalo (algunas estructuras están ligeramente deformadas por el corte) (Aige, 2010)

2.4 Cerebro

El cerebro ocupa la porción más rostral del encéfalo. Está formado por dos hemisferios separados por la fisura longitudinal del cerebro. Su función es la de recibir sensaciones, compararlas con experiencias previas y tomar decisiones. El cerebro es de dimensiones variables y se ajusta al cráneo. Este se divide en dos hemisferios separados por la fisura longitudinal del cerebro, pero unidos por formaciones interhemisféricas. Cada hemisferio cerebral está compuesto por sustancia gris y sustancia blanca. En un humano tiene un espesor de tres milímetros y está muy arrugada. Solo una pequeña parte de la corteza cerebral está especializada en recibir información sensorial y proyectar impulsos motores. La mayor parte de la corteza cumple funciones de asociación (Aige, 2010).

III. HISTOLOGIA DEL S.N.C.

El tejido nervioso se forma a partir del ectodermo (neuroectodérmico) y, por esta razón, se le conoce como del interior del cuerpo y regular respuestas (a nivel del cerebro) o reflejos (a nivel de la médula espinal y del tronco del encéfalo). Las células que lo constituyen son de dos tipos: funcionales (neuronas) y de sostén (neuroglía). Las neuronas se encargan de transmitir, procesar y almacenar información. Las células de la glía (del griego glía "pegamento") proporcionan el sostén estructural y metabólico a las neuronas (Aige, 2002).

El sistema nervioso está compuesto por células especializadas, llamadas neuronas, que reciben sensaciones del interior del cuerpo o del medio que lo rodea, la procesan y la transmiten a órganos efectores. Está organizado en dos grandes partes: el sistema nervioso central (SNC) y el sistema nervioso periférico (SNP). El SNC está constituido por el encéfalo y la médula espinal y el SNP por los nervios craneales y los nervios espinales con sus ganglios asociados. El sistema nervioso autónomo (SNA) es la parte del sistema nervioso encargada de regular el funcionamiento de estructuras de control involuntario como el corazón, el músculo liso y las glándulas (Aige, 2010).

3.1 Células nerviosas.

Los neuroblastos o células nerviosas primitivas se originan por división de las células neuroepiteliales. Primero tienen una dendrita pasajera que se extiende a la luz, pero al emigrar a la zona del manto desaparece y adquieren forma redonda pasajera y se llama neuroblastos apolares. Después aparecen dos prolongaciones citoplasmáticas en dos lados opuestos y se denominan ahora neuroblastos bipolares; La prolongación de un lado se alarga y forma el Axón primitivo y el otro lado se arboriza formando las Dendritas primitivas; en esta etapa se denomina neuroblasto multipolar y con desarrollo se denomina Neurona (UMSNH, 2013).

3.2 Células de la glía

Glioblastos son formados por las células neuroepiteliales cuando cesa la producción de neuroblastos. Los Glioblastos migran a:

1. Capa del manto: forma Astrocitos protoplasmáticos y Astrocitos fibrosos.
2. Capa marginal. Forman a la Célula de oligodendroglía forma vainas de mielina que rodean a los axones ascendentes y descendentes de esta capa. Células de microglía: células fagocíticas derivadas del mesenquima (UMSNH, 2013).

3.3 Células de la cresta neural

Durante el plegamiento de la placa neural aparecen; y forman una capa intermedia entre el tubo neural y el ectodermo superficial. Algunas células originan los Ganglios sensitivos o Ganglios de la raíz dorsal de los nervios raquídeos. Después presentan dos prolongaciones centrípetas, las raíces sensitivas dorsales de los nervios raquídeos que penetran en la porción dorsal del tubo neural, y se unen a las fibras de la raíz motora ventral y contribuyen a la formación del tronco del nervio raquídeo o espinal y están prolongaciones terminan en los órganos receptores sensitivos. Además las células de la cresta neural se diferencian en Neuroblastos simpáticos, Células de Schwann, Células pigmentarias, Odontoblastos, Meninges y Mesenquima de los arcos faríngeos(UMSNH, 2013).

IV. FISIOLÓGIA

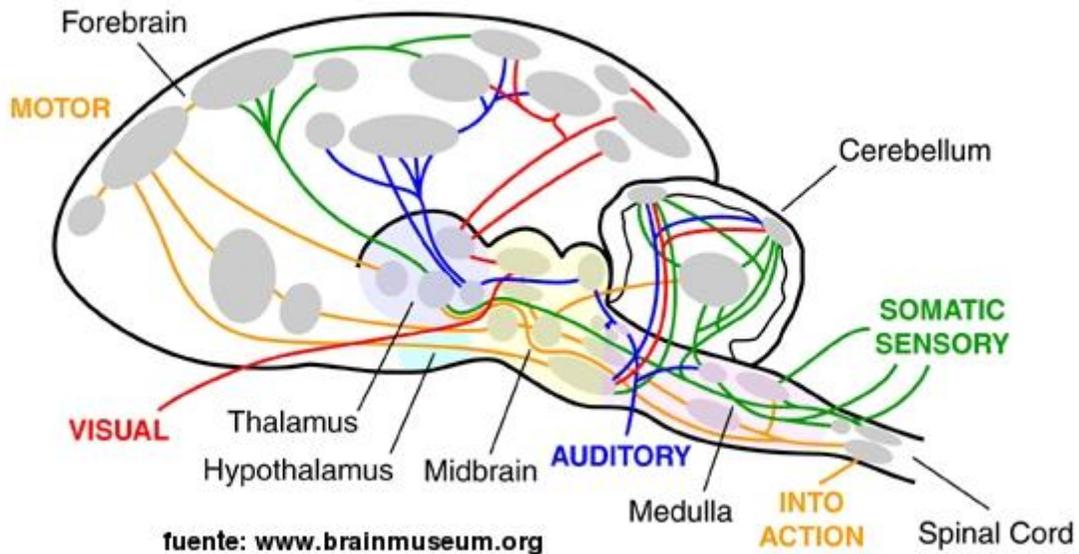


Ilustración 2. Este diagrama ilustra el principio de que los circuitos del cerebro viajan arriba y abajo del neuroeje, de un lado del cerebro a la otra, así como de ida y vuelta entre los muchos componentes diferentes del cerebro en varios niveles en el cerebro anterior, el tálamo, hipotálamo, mesencéfalo, el bulbo raquídeo, el cerebelo y la médula espinal. (www.brainmuseum.org)

Organización Funcional del Sistema Nervioso

4.1 Sistema Nervioso Central:

4.1.1 Cerebro o Encéfalo Anterior: Es el responsable de recibir la información de los órganos de los sentidos, terminales nerviosas propioceptivas y nociceptivas. Presenta además los ventrículos, que son espacios bien definidos, existentes en ambos hemisferios. Los ventrículos laterales comunican con el tercer ventrículo por el Agujero Monro, y este a su vez comunica con el cuarto ventrículo por el conducto de Silvio. El LCR se sintetiza en los ventrículos laterales a nivel de los Plexos Coroideos y circula libremente por estos conductos.

- En cada Hemisferio cerebral encontramos:

Sustancia Blanca o Fibras nerviosas. - Si se interrumpe esta comunicación, cada hemisferio se volvería independiente.

Sustancia Gris o Córtex Cerebral. - Formada por una capa de células amielínicas. Presenta pliegues o circunvoluciones que delimitan áreas de función determinada, de forma que encontramos; Lóbulo frontal, Lóbulo Parietal, Lóbulo Temporal, Lóbulo Occipital e Ínsula (Ilustración 3).

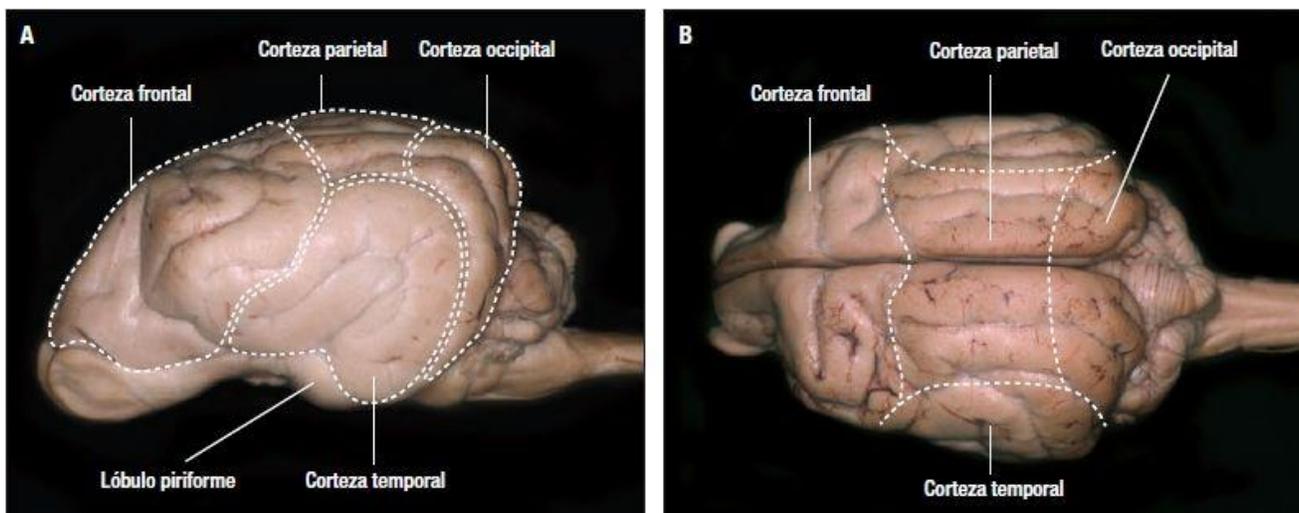


Ilustración 3 Vista lateral (A) y dorsal (B) del encéfalo canino. Se remarcán las diferentes áreas corticales de los hemisferios cerebrales. Corteza frontal, corteza parietal, corteza occipital, corteza temporal, lóbulo piriforme.

En el Encéfalo Anterior también encontramos el Diencefalo, compuesto por el Tálamo y el Hipotálamo: Tálamo: Se compone de dos masas esféricas en la zona media del cerebro, entre los dos hemisferios (Ilustración 4). Es un centro integrador de máxima importancia porque recibe las señales sensitivas y es por donde pasan todas las señales motoras desde y hacia el cortex. Todas las señales sensitivas (excepto el olfato) se asocian a grupos celulares del tálamo. Hipotálamo: Bajo el tálamo en la línea media del cerebro. Se compone de distintos núcleos básicos responsables de la condición interna del organismo (homeostasis, nivel de nutrientes, temperatura...). También controla sensaciones como el dolor, placer, ciclos menstruales... siendo el enlace del sistema nervioso con el endocrino.

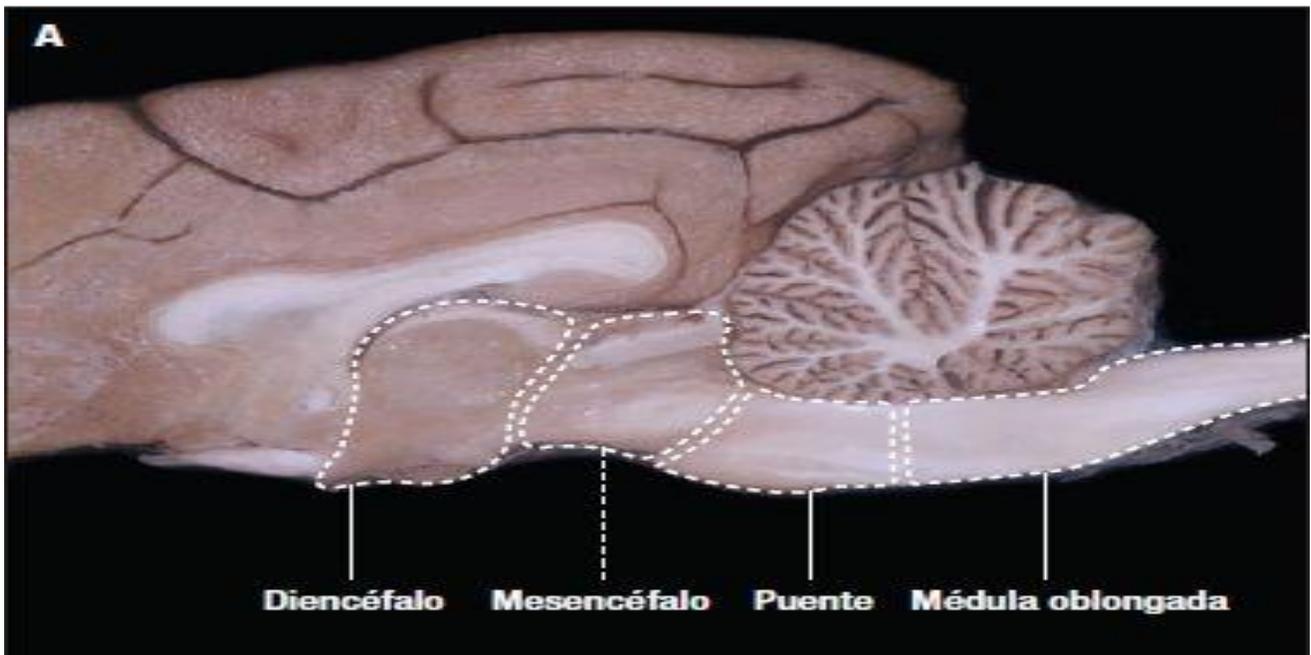


Ilustración 4 Sección sagital del encéfalo (Aige, 2010)

4.1.2 Cerebelo o Metencefalo: Órgano presente en todos los vertebrados, pero con distinto nivel de desarrollo (alcanzando su máximo en primates y hombre). Está formado por 3 partes: Central o Lóbulo Medio y dos laterales que forman los Hemisferios Cerebelosos. En su zona ventral presenta una eminencia redondeada conocida como Úvula. Se conecta rostralmente al tronco del encéfalo por tres pares de cordones o Pedúnculos Cerebelosos (Superior, Medio e Inferior), y llegan al Mesencefalo, Protuberancia y Bulbo Raquídeo.

En la estructura del Cerebelo hay que diferenciar también entre Sustancia Blanca y Sustancia Gris:

Sustancia Blanca: Haces de fibras mielínicas en el centro del órgano y hacia la periferia

(Árbol de la Vida). Sustancia Gris: Construido por células nerviosas y sus terminales amielínicos. Principalmente forma la corteza, aunque también se encuentra en el seno del centro medular formando los núcleos centrales (4 a cada lado) que son Nc Dentado, Nc Emboliforme, Nc Globuloso y Nc Tegumental. La sustancia gris se compone de 3 capas Molecular, Capa de Células de Purkinge y Capa de la Granulosa. El cerebelo regula todo tipo de actividad motora y de coordinación, tono muscular voluntario, involuntario y las funciones relacionadas con el mantenimiento de la postura y el equilibrio (Centro reflejo) (Aige, 2010).

4.1.3 Tronco del Encéfalo o Tallo cerebral: Se compone de tres partes: Bulbo Raquídeo: Limita con la Médula espinal. A nivel del Bulbo es donde comienza el IV ventrículo.

Protuberancia Anular: Continuación rostral del bulbo. Limita con el Mesencéfalo o cerebro medio. Cubierto dorsalmente por el cerebelo, con el que comunica por los Pedúnculos Cerebelosos.

Mesencéfalo o Cerebro Medio: Comunica el IV ventrículo con el III por el Conducto de Silvio. Comunica el Tallo cerebral con el tronco del encéfalo (Aige, 2010).

4.1.4 Médula Espinal: Ocupa el canal medular que delimitan las vértebras.

En sección transversal se diferencian: Sustancia Gris: Central y con forma de mariposa. Contiene los cuerpos neuronales. Sustancia Blanca: Por donde discurren las fibras nerviosas en dirección rostral o caudal (Aige, 2010).

4.2 Sistema Nervioso Periférico:

Está formado por todos los haces nerviosos, fibras o nervios y los ganglios donde se recambia la información (Aige, 2010).

4.3 Sistemas Motores

4.3.1 Reflejos Medulares:

La ME (medula espinal) ocupa el canal espinal, delimitado por las vértebras desde el encéfalo hasta la 2ª-3ª vértebra lumbar. Se divide en sustancia gris y sustancia blanca, presentando además un surco ventral y surco dorsal, delimitando las Astas Dorsales (por las que entran las fibras sensitivas, sensoras y motoras) y Astas Ventrals (por ellas salen las fibras motoras eferentes).

Hay además diferentes tipos de células: Motoneuronas: Se localizan en las astas dorsales. Van a inervar las fibras musculares

esqueléticas: Alfa Motoneuronas: inervan fibras musculares extrafusales. Son de dos tipos Fásicas o Rápidas (movimientos rápidos y fugaces) y Tónicas (mantenimiento de la postura)
Gamma Motoneuronas: Inervan fibras musculares intrafusales. Interneuronas: Son de asociación. Establecen contacto entre motoneuronas, pudiendo tener carácter excitador o inhibitorio

Células de Renshaw: Algunos terminales excitadores de las motoneuronas terminan en estas células que tienen como función el inhibir dichas motoneuronas o bien a otras células periféricas modulando así el número de descargas.

4.3.2 Acto Reflejo. Es toda respuesta estereotipada del organismo frente a un estímulo sensorial, siendo una reacción congénita y constante en individuos sanos. La ME es el centro integrador de una serie de reflejos:

- Reflejo Miotático de Tracción o Estiramiento:

La tracción o estiramiento de un músculo pone de manifiesto una vía que ocasiona la contracción totalmente refleja del músculo.

Fásicos: Contracción brusca y potente.

Tónicos: Mantenimiento de la postura.

- Reflejo Miotático Inverso Tendinoso:

En una contracción muscular excesiva se da un reflejo de relajación del músculo.

- Reflejo Flexor: Por estímulos dolorosos. Es un estímulo reflejo defensivo espinal

- Reflejos Posturales y de Locomoción:
Reacción de Sostén: Al apoyar una pata se da un reflejo de estiramiento. Reflejo de enderezamiento: Si inclinamos al animal hacia uno de los lados tiende a enderezarse.

- Reflejo de Marcha: Con el animal colgado, al sentir cabalgamiento hay un movimiento cíclico de marcha.

- Reflejo de rascado: Por sensibilidad de cosquilleo en las plantas de las patas.
Espasmo Muscular: Asociado a fracturas o periostitis.
Calambres: En determinadas situaciones (poco riego, frío...) se da la contracción del músculo sin inhibición del antagonico (Aige, 2010).
- Reflejos Neurovegetativos: Cambio en el tono muscular de vasos sanguíneos, sudoración y reflejo de evacuación por estimulación propioceptiva relacionada con la temperatura, falta de O2...(Aige, 2010).

V.PATOLOGIAS VASCULARES: ACCIDENTES CEREBROVASCULARES.

Las patologías vasculares que afectan se han considerado tradicionalmente infrecuentes en el perro y en el gato respecto a las registradas en el hombre. Sin embargo, los avances en métodos de diagnóstico por imagen (TC, RM) están permitiendo que se identifiquen cada vez más casos (Lorenzo, 2007).

5.1 Ictus

El ictus es la tercera causa de muerte entre los adultos estadounidenses después de la enfermedad isquémica cardíaca y el cáncer. Además, el ictus es la mayor causa de incapacidad entre la población adulta y produce un importante impacto socioeconómico, tanto en términos del coste directo de los cuidados sanitarios como en pérdida de horas de trabajo. Ictus es un término vernáculo que significa desarrollo súbito de un defecto neurológico. El ictus puede estar producido por diversas enfermedades, como la obstrucción vascular, la hipoxia, la hipoglucemia o el sangrado tumoral. Sin embargo, la inmensa mayoría de los ictus se pueden agrupar en dos categorías: isquémicos (aproximadamente el 85%) o hemorrágicos (10-15%). El 85% de los ictus isquémicos son tromboembólicos y más de la cuarta parte son de origen cardíaco. La mayor parte de los ictus hemorrágicos están relacionados con una arteriopatía hipertensiva o con otras

etiologías menos frecuentes, como la angiopatía amiloidea, los aneurismas, las malformaciones vasculares y la enfermedad de moya-moya (Stark, Bradley, 2000).

En Estados Unidos se producen aproximadamente 750000 accidentes vasculares cerebrales (AVC) nuevos o recurrentes cada año (Thom et al, 2006). El 88% de estos son AVC isquémicos; y del 8 al 12% de estos AVC isquémicos acaban en muerte en 30 días. En todo el mundo, el AVC es especialmente elevada en Europa oriental y Asia (Organización Mundial de la Salud, 2004). El coste humano y económico del AVC es enorme, y su impacto económico estimado anualmente en nuestra sociedad, tanto directamente por asistencia médica, como indirectamente debido a la falta de productividad de los afectados, es aproximadamente de 41000 millones de dólares (Bradley et al, 2010).

5.2 Isquemia

Se define como isquemia cerebral la disminución del flujo sanguíneo cerebral en un área del encéfalo, de tal magnitud que impide el desarrollo de sus normales funciones. La principal consecuencia derivada de la ausencia de una perfusión cerebral dentro de los límites fisiológicos apropiados, es un insuficiente aporte de glucosa y oxígeno (hipoxia). La isquemia, en función de los múltiples factores que puedan causarla, puede ser difusa o, más frecuentemente, localizada. Si es focal, en el territorio de un solo vaso, y persistente, causa en la zona una afectada la necrosis de las células nerviosas presentes, suceso que se denomina infarto (Lorenzo, 2007).

En general, un foco isquémico contiene dos regiones, una región central de infarto y una región periférica de penumbra. La región central es donde la reducción del flujo sanguíneo disminuye de forma más espectacular produciendo un infarto. La región central está rodeada de la zona de perfusión marginal de la penumbra. La estabilidad de la penumbra depende la circulación colateral y puede recuperarse o necrosarse. Tanto en la región central como en la de penumbra la viabilidad de las neuronas depende del tiempo. Cuanto mayor sea el grado de isquemia y su tiempo de duración, más irreversible será la lesión (Stark, Bradley, 2000).

La lesión vascular suele permanecer oculta en la TC inicial, aunque puede ser la causa de defectos neurológicos diferidos en el paciente traumatizado. Estos defectos neurológicos diferidos en el paciente traumatizado. Estos defectos reflejan una isquemia cerebral que puede ser secundaria a una disección traumática, una obstrucción arterial trombotica, una rotura arterial o un efecto de masa extrínseco con compresión vascular (hematoma perivascular o hernia encefálica). El 1.9% de los traumatismos craneales producen infartos cerebrales, sobre todo en el territorio irrigado por la arteria cerebral posterior (Stark, Bradley, 2000).

5.2.1 Mecanismos fisiopatológicos principales de lesiones isquémicas

Varios modelos experimentales clásicos han ayudado a conformar una teoría actual que explica el desarrollo de la isquemia cerebral. Existen tres mecanismos fisiopatológicos principales en la producción de las lesiones isquémicas: la alteración de la homeostasis celular del calcio, la acidosis regional y la producción de radicales libres.

- Alteración de la homeostasis celular del calcio

El calcio desempeña varios papeles esenciales en la fisiología de las células neuronales, que dependen del mantenimiento estricto de un gradiente de concentración de 10000:1, entre el calcio extracelular y el calcio intracelular. Inicialmente, la isquemia un fallo energético, que causa una despolarización de las membranas celulares y la liberación de neurotransmisores, con el consiguiente aumento del calcio intracelular. La liberación de neurotransmisores, con el consiguiente aumento del calcio intracelular. La liberación masiva de glutamato y otros aminoácidos excitantes realza el influjo de calcio, mediante la apertura de sus canales. El calcio produce un daño estructural en la célula, resultado de la activación de lipasas, proteasas y endonucleasas que atacan las membranas celulares y la neurofilamentos (Stark, Bradley, 2000)

- Acidosis Regional

La acidosis se desarrolla en regiones densamente isquémicas, parcialmente por la formación de ácidos grasos libres, producidos por la activación de fosfolipasas por la rotura

de membranas. La acidosis también es el resultado de la pérdida de la glucólisis aerobia, que es la vía más eficaz que tienen las células para producir adenosina trifosfato (ATP) a partir de la glucosa y el desarrollo de la glucólisis anaerobia (Stark, Bradley, 2000).

- Producción de Radicales libres

Los radicales libres son moléculas altamente reactivas e inherentemente tóxicas, que se producen en todas las células aeróbicas. Las células poseen sistemas de defensa enzimáticos y no enzimáticos, que funcionan como basureros de radicales libres. Las transiciones anaeróbico-anaerobias aumentan la producción de radicales libres. Por tanto, cuando se produce una reperfusión tras la isquemia, aumenta la producción de radicales libres debido a la nueva oxidación de los compuestos reducidos que se producen durante la isquemias. La microvascularización del SNC es una de las principales dianas de los radicales libres y así se produce la alteración de la BHE y del tono de regulación vascular, que contribuyen al deterioro de la zona isquémica (Stark, Bradley, 2000).

5.3 Embolismo fibrocartilaginoso

El embolismo fibrocartilaginoso (EFC) es una patología vascular causada por una isquemia necrotizante focal de la médula espinal, a raíz de la oclusión de un vaso por material fibrocartilaginoso (Lorenzo, 2007).

5.4 Infartos

Los infartos vasculares que afectan estructuras intracraneanas fueron considerados como raros en los animales. Sin embargo, con el avance de las modalidades avanzadas de neuroimagen (TC, RM) el infarto del SNC está comenzando a ser mucho más reconocido. Los signos clínicos son agudos en su comienzo y suelen estabilizarse en 24-48 horas. Las estructuras encefálicas (cerebro, tálamo, mesencéfalo) son más comúnmente afectadas que las estructuras de la fosa caudal. La neuroimagen es sumamente útil en el diagnóstico. Debe tenerse en cuenta que los infartos neurales pueden deberse a un insuficiente flujo sanguíneo (infarto pálido) o contener sangre extravasada de muchos vasos pequeños dentro del tejido infartado (infarto rojo o hemorrágico) (Pellegrino et al, 2003).

5.5 Hemorragia

El SNC puede verse afectado por fenómenos hemorrágicos, que pueden primarios (poco documentados en medicina veterinaria) o secundarios, e interesar la superficie encefálica o el parénquima nervioso mas interno. Además de los fenómenos hemorrágicos, que frecuentemente acompañan a los infartos y que comparten con estos etiología y patogenia, entre las hemorragias secundarias se encuentran la poco frecuente angiopatía amiloide cerebral de los animales ancianos, malformaciones vasculares, neoplasias y coagulopatías, como la enfermedad de von Willebrand en el Doberman (Lorenzo, 2007).

La hemorragia intracraneal (HIC) representa aproximadamente el 10% de los accidentes vasculares cerebrales (AVC). Su importancia clínica se debe a su frecuencia y elevada mortalidad. La mortalidad global varia entre el 25 y el 60%, aunque depende del volumen del hematoma y, en menor proporción, de la localización (Bradley et al, 2010).

5.5.1 Hipertensión

La principal causa de HIC es la hipertensión. El papel importante de la hipertensión esta basado en la elevada frecuencia de historia de hipertensión (72-81%), con valores significativamente superiores de presión sanguínea que en los pacientes con otros tipos de AVC, y una elevada frecuencia de hipertrofia ventricular izquierda. Otros datos indicativos de la importancia de la hipertensión en la patogenia de la HIC es el notable aumento de su incidencia en la edad avanzada, que se asocia también con un aumento en la prevalencia de la hipertensión (Bradley et al, 2010).

5.6 Diagnostico diferencial

Son de presentación aguda, porque la modificación en la circulación sanguínea en una determinada región provoca rápidamente alteraciones en el metabolismo normal del tejido nervioso. Pueden observarse signos de empeoramiento en las primeras horas sucesivas al episodio, pero en seguida se inician mecanismo de compensación, que permiten definir el curso como no progresivo.

Excepto en raras ocasiones, el aporte de sangre al SNC se verifica por arterias pares, derecha e izquierda, cada una de las cuales va a irrigar la correspondiente mitad del tejido nervioso. El agente patógeno (por ej., un embolo), comprometerá solo a uno de los vasos, por lo cual los síntomas tienden a ser muy localizados y, sobre todo, muy lateralizados (Lorenzo, 2007).

VI METODOS DIAGNOSTICOS

Para abordar un caso neurológico es preciso seguir una metodología. Seguir siempre el mismo orden ayuda a no pasar por alto datos fundamentales y crea automatismos, que con la practica permiten ahorrar tiempo y aumentar las posibilidades de éxito diagnostico (Lorenzo, 2007).

6.1 Examen Clínico

Siempre se realiza un examen clínico general con el propósito de hallar alguna alteración en otra parte del organismo que no sea el sistema nervioso y que pueda tener vinculación con la afección neurológica que motiva la consulta, por ejemplo neoplasias que podrían originar metástasis en el cerebro, enfermedades cardiacas y respiratorias que ocasionen mala oxigenación, signos de una enfermedad infecciosa que también se puede extender al sistema nervioso, etc...Es muy importante la evaluación general en los casos de traumatismos con el fin de detectar si no existen lesiones en otros órganos que deban ser atendidas en forma rápida (como rupturas de bazo, hígado o vejiga, hemorragias,

ventilación deficiente, etc.) previa o simultáneamente al tratamiento del problema neurológico presente, o luego de él. Para ello, deben llevarse a cabo las maniobras pertinentes, como punciones, sondajes, etc. Y recurrir a los métodos complementarios de diagnóstico adecuados para el caso (Pellegrino et al, 2003).

6.2 Examen Neurológico

A la hora de realizar un examen neurológico deben tenerse en cuenta una serie de consideraciones (Aige, 1998):

1. Debemos establecer si nos encontramos ante un problema nervioso o ante otra situación como alteración articular u ósea.
2. Deben evitarse los “atajos” a la hora de diagnosticar. Es decir, intuir un tipo determinado de patología por una observación a primera vista e incompleta.
3. Es conveniente realizar primero el examen neurológico y luego leer la historia y las características del animal. Ello nos ayudara a no desviarnos o equivocarnos a la hora de establecer diagnóstico.
4. El examen neurológico debe ser ordenado, completo y sistemático. Comenzaremos observando la marcha del animal, como sube y baja escaleras. Seguiremos con una palpación del animal en sentido caudocraneal seguida de una cráneocaudal para continuar evaluando las reacciones posturales y reflejos. A continuación, examinaremos los nervios craneales.
5. Si, tras finalizar el examen neurológico, hemos encontrado más de una lesión neurológica, hay que volver a repetirlo ya que los casos en lo que es posible encontrar más de una lesión neurológica son muy raros. Si tras el segundo examen volvemos a encontrar más de una localización, debemos pensar que nos encontramos ante un problema multifocal.
6. Si, terminado el examen neurológico, hemos encontrado una lesión nerviosa, debemos establecer si esta afecta al sistema nervioso central o al sistema nervioso periférico y si es localizada o difusa.
7. Una vez localizada la lesión, debemos establecer un diagnóstico diferencial entre procesos que podrían presentar una sintomatología similar. Es conveniente seguir la siguiente regla “**VITAMIND**”:

V: Causa **vascular** (ej.: trombolismo fibrocartilaginoso, encefalopatía isquémica).

I: Causa **infecciosa** (nunca debe descartarse sin pruebas complementarias).

T: Causa **traumática** (ej.: fractura vertebral o luxación).

A: **anomalía** o causa congénita. No debe descartarse hasta los 2 o 3 años.

M: Causa **metabólica** (ej.: hipotiroidismo, diabetes).

I: Causa **idiopática**.

N: Causa **neoplasia**.

D: Causa **degenerativa** (ej.: malacias, protrusiones de disco intervertebral).

6.2.1 Desarrollo del Examen Neurológico

El examen neurológico comprende la reseña, la anamnesis y la exploración en si misma (Pellegrino et al, 2003).

- Reseña

La reseña tiene mucha importancia en neurología, ya que muchas veces, además de los signos observados, la especie, la raza y la edad permiten hacer un diagnostico presuntivo (Pellegrino et al ,2003).

Los datos del paciente son de gran importancia en neurología veterinaria, especialmente los referidos a la especie, raza, edad y sexo (Lorenzo, 2007).

- Raza

Determinadas patologías son propias o más frecuentes en ciertas razas. Algunas enfermedades se describieron, al menos inicialmente, solo en una raza; se habla así por ejemplo de la encefalitis necrotizante del yorkshire terrier. Otras enfermedades. Que inicialmente fueron descritas por raza, han sido después diagnosticadas en otras, pero si estas aparecieron posteriores son esporádicas tiende a mantenerse el nombre original de la enfermedad, como en el caso de la encefalitis del Carlino, diagnosticada también en el maltes (Lorenzo, 2007).

- Especie

Hay alteraciones del sistema nervioso que se observan con mas frecuencia en una especie que en otra, por ejemplo, la protrusiones discales tipo 1 son diagnosticadas asiduamente en perros y casi nunca en gatos (Pellegrino et al, 2003).

- Edad

Las anomalías congénitas se manifiestan por lo general en los primeros meses de vida, así como la mayor parte de los problemas hereditario. Sin embargo, es correcto incluir los problemas congénitos como diagnostico diferencial partir de los 1, 5 años de vida, pues existen anomalías de grado leve que tienden a permanecer silenciosas, que pueden ser diagnosticadas en animales adultos e incluso geriátricos, pus la aparición de otras patologías revela su presencia. También debe tenerse en cuenta de las enfermedades hereditarias pueden causar sintomatología en animales adultos de 1 o 2 años de edad (por ej. Distrofia neuroaxonal del rottweiler) (Lorenzo, 2007).

- Sexo

Unas pocas enfermedades tienen mayor incidencia en un sexo que en otro. Se pueden mencionar aquellas directamente vinculada al papel reproductivo, como la posibilidad de metástasis de tumores mamarios al encéfalo y la tetania puerperal en las hembras, mientras que en los machos el adenocarcinoma prostático también puede ocasionar metástasis que afecten al sistema nervioso central. Una alteración genética es la distrofia muscular ligada al cromosoma X, que afecta mas a menudo a los machos, siendo las hembras las portadora (Pellegrino et al, 2003)

6.2.2Anamnesis

La anamnesis también es fundamental en la evaluación del paciente neurológico.

Las preguntas se harán de acuerdo al caso. Tiene importancia averiguar antecedentes familiares cuando se sospecha una enfermedad degenerativa, cuando se esta ante una

malformación, cuando pueda tratarse de una alteración metabólica o existe un desorden convulsivo, entre otras enfermedades (Pellegrino et al,2003).

¿Qué le ocurre?

En primer lugar, es preciso determinar cual es el motivo de la visita y describirlo con pocas palabras. Debe tenerse presente que los propietarios pueden no diferenciar lo que es importante de lo que no lo es , e incluso pueden emplear una denominación incorrecta de lo que observan, lo que pueden conllevar un riesgo de error en el enfoque del caso por el veterinario (Lorenzo, 2007).

¿Desde cuándo?

Debe recopilarse información para conocer si el problema es agudo o crónico (Lorenzo, 2007).

¿Cómo es el problema?

Es importante conocer que tipo de evolución esta teniendo la sintomatología, si es un problema progresivo o no progresivo. Amenos que los síntomas se hayan presentado hace unas pocas horas, es en general posible, incluso en casos agudos, definir la evolución espontanea y ligada a la propia enfermedad, la causa mas frecuente de modificación (en general mejoría, aunque no necesariamente) son los fármacos (Lorenzo, 2007).

6.3 Examen Físico

El examen físico para un paciente neurológico no se diferencia en principio del que se realiza para cualquier otro. En este texto se de escriben solo los aspectos que pueden ser útiles para el abordaje del paciente neurológico. Según el caso, deberá profundizarse mas en las exploración de uno u otro sistema, o será necesario realizar algún examen mas (Lorenzo, 2003).

6.3.1 Exploración neurológica.

Para interpretar los datos obtenidos en el examen neurológico es importante reconocer los signos que corresponden a las lesiones de la neurona motora inferior (LNMI) y de la neurona motora superior (LNMS). La neurona motora inferior (NMI) es aquella que conecta el SNC con el efector (tejido muscular o glandular), que llevara a cabo la acción generada por una descarga nerviosa. Las NMI mas importantes son aquellas localizadas en el tronco encefálico que corresponden a los pares craneanos III (motor ocular común), IV (troclear), V (trigémino), VI(abducens), VII (fascial), IX (glossofaríngeo), X (vago), XI (espinal accesorio) y XII (hipogloso) y las que se ubican en los cuernos ventrales de la sustancia gris medular a nivel de los segmentos C5 a T2 (origen del plexo axilar) y de los segmentos L4 a S3 (origen del plexo lumbosacro) (Pellegrino et al, 2003).

6.3.2 Examen general del paciente

A partir de la anamnesis y después al examen neurológico en caso de que la situación lo permita, es decir, si es un paciente de emergencia primero se estabilizara y después se harán el examen neurológico.

6.3.3 Estado mental:

El cual normalmente seria un animal alerta que responde adecuadamente a los estímulos del entorno., depende de la activación de la corteza cerebral por parte del sistema reticular activado, este examen consiste en ver como el animal se relaciona con su ambiente y las personas que lo rodean y además considerar los datos que nos da el propietario. Se define en categorías: normal, depresión, estupor, coma.

6.3.4 Postura

Es la posición de as partes del cuerpo en el espacio. De lo cual observaremos: Posición de la cabeza, posición y conformación de la columna vertebral. Posición de base de sustentación ampliada, apoyo de los nudillos, imposibilidad para mantenerse en estación, con posturas alteradas por aumento o disminución del tono muscular, debilidad o alteración del equilibrio.

6.3.5 Marcha

Por lo cual se hace caminar al animal al paso y al trote, por una superficie no resbaladiza, y si los déficits no son muy evidentes se le obliga a subir y bajar escaleras o caminar en círculos para acentuarlos. Podremos encontrar alteraciones como: paresia, debilidad del movimiento voluntario, plejia o incapacidad para el movimiento, ataxia o incoordinación de movimiento, ataxia propioceptiva o sensorial, ataxia vestibular, ataxia cerebelar, disimetría. Los exámenes son: miembros pélvicos, propiocepcion consciente, miembros pélvicos, propiocepcion inconsciente, miembros torácicos, propiocepcion consciente. Miembros torácicos, propiocepcion inconsciente.

6.3.6 Reacciones Postulares

- Posicionamiento propioceptivo: se coloca el dorso de las falanges del paciente en contacto con el suelo mientras se lo obliga a apoyar el peso sobre la extremidad, para lo cual puede sujetarse con la otra mano por el torax o el abdomen.
- Prueba de la carretilla: se obliga al animal a caminar en línea recta mientras apoya el peso solo sobre sus miembros torácicos, para lo cual se lo levanta por el abdomen.
- Prueba del salto sobre una extremidad: se sostiene al animal de modo que apoye el peso solo en una extremidad (sujetando el cuerpo para lograr mayor similitud con las condiciones fisiológicas), y se lo hace andar lateralmente sobre una línea recta imaginaria perpendicular a la columna vertebral.
- Estancia y marcha sobre bípedo lateral: los miembros torácico y pélvico del mismo lado se levantan para que recaiga el peso sobre los del lado contrario. En esta postura se obliga al paciente a caminar lateralmente hacia el lado sobre el que apoya.
- Extensor postural: se sostiene al animal por las axilas, se lo levanta y se lo hace descender suavemente hasta que los miembros pélvicos tocan el suelo.

- Reacciones de colocación: se sujeta al animal en el aire, dejando libres los miembros torácicos, y se avanza hacia el borde de una superficie, manteniendo los carpos del paciente a la altura de esta.
- Reacción tónica del cuello: con el paciente en estación, se lo sujeta con una mano por el hocico y se le coloca la otra en la parte posterior del cuello. En esta posición se procede a extender el cuello.

6.3.7 Nervios Craneales.

- Nervio olfatorio: se evalúa con sustancias no irritantes como comida para gatos, intentando estimular una sola fosa nasal cada vez (Pellegrino et al, 2003).
- Nervio óptico: debe realizarse un examen oftalmoscópico previo para detectar posibles lesiones oftalmológicas. Luego efectuarse las siguientes pruebas:
 - Reacción de amenaza: se hace un corto movimiento brusco con la mano frente a cada ojo, lo suficientemente lejos para no tocar los pelos que lo rodean ni provocar corrientes de aire.
 - Prueba del algodón: se hace caer una bola de algodón delante de cada ojo, en posición suficientemente lateral como para activar solo el ojo que se está examinando.
 - Obstáculos: se deja al animal caminar libremente en un entorno con obstáculos y se observa su capacidad para sortearlos.
 - Reflejos pupilares: en primer lugar se observan el tamaño y la simetría de las pupilas con luz natural y en la oscuridad. A continuación y manteniendo la oscuridad, se proyecta un haz de luz puntiforme de manera sucesiva contra la retina medial y lateral a cada ojo (Pellegrino et al, 2003).
- Nervios oculomotor (NC III), troclear (NC IV) y abducente (NC II): por observación de la posición de los globos oculares y del reflejo vestibuloocular:

- Lesiones. Estrabismos: ventrolateral; se observa en la parálisis del nervio oculomotor, en el cual se ve afectada la musculatura estriada del globo ocular. Medial; se debe a un déficit del nervio abducente. Junto con este estrabismo también se observa una incapacidad para retraer el globoocular, pues se afectan el musculo lateral y el retractor del globo ocular. Rotatorio; se produce por un déficit del nervio troclear, que inerva el musculo oblicuo dorsal.
- Nistagmos patológicos; suelen ser secundarios a una lesión del sistema vestibular, por lo que se describen en el apartado referido al NC VIII (Pellegrino et al, 2003).
- Nervio trigémino (NC V)
 - Parte sensitiva: Rama oftálmica: se evalúa con el reflejo palpebral, se tica brevemente con un dedo o una pinza hemostática en la piel que rodea los cantos medial y lateral de cada ojo. Reflejo corneal; se toca brevemente y con suavidad la cornea con un objeto romo, como un hisopo de algodón. Rama maxilar y mandibular: se toca o pellizca brevemente con una pinza hemostática la superficie de la cabeza. Para evaluar la sensibilidad de la mucosa nasal basta con tocar brevemente la parte medial del vestíbulo nasal con la pinza en ambos lados mientras con la otra mano se tapan los ojos del paciente, para evitar una huida por percepción de amenaza.
 - Parte motora: mediante observación y palpación de los músculos masticatorios, que desde un punto de vista clínico serán el temporal y el masetero, y abriendo la boca para evaluar el tono mandibular (Pellegrino et al, 2003).
- Nervio facial (NC VII)
 - Parte sensitiva: se estimulara con una pinza hemostática en la cara interna del pabellón auricular.
 - Parte motora: se evalúa por medio la observación de la cara en la lesión facial, se puede apreciar; falta de movilidad y caída unilateral (o bilateral si están afectados ambos lados) del pabellón auricular, ptosis de parpado

inferior (lagofthalmos) y en menor medida del superior, ptosis de los labios superior e inferior, que puede provocar una caída de saliva por el lado afectado, aumento del orificio nasal y ocasionalmente desviación hacia el lado sano, sequedad ocular. También se puede evaluar por reflejo palpebral (Pellegrino et al, 2003).

- Nervio vestibulococlear (NC VIII)
 - Rama vestibular: se evalúa con el reflejo vestibuloocular, se sujeta la cabeza y se la hace rotar siguiendo un plano horizontal, sucesivamente, uno vertical. Es necesario que solamente se produzca una rotación de la cabeza, manteniéndose fijos el cuello y el tronco del paciente.
 - Rama coclear: se evalúa desde un punto de vista clínico es difícil evaluar la audición, excepto que sea total y bilateral. Una aproximación clínica consiste en observar la respuesta del comportamiento frente a distintos sonidos. El método objetivo y más eficaz para la evaluación auditiva es la realización de pruebas de electrofisiología(Pellegrino et al, 2003).

- Nervio glossofaríngeo (NC IX) y vago (NC X)
 - GLOsofaríngeo: su parte sensitiva contiene fibras sensitivas especiales para el tercio posterior de la lengua y la faringe, su parte motora inerva faringe y paladar, y su comportamiento parasimpático inerva las glándulas salivales parótida y cigomática.
 - VAGO: su parte sensitiva se evalúa introduciendo brevemente una pinza hemostática en el conducto auditivo de cada lado, y la parte motora se evalúa provocando el reflejo de deglución, se provoca la deglución mediante estimulación de la mucosa faríngea directamente con el dedo o con un depresor de lengua (Pellegrino et al, 2003).

- Nervio accesorio (NC XI): Inerva los músculos trapecio, esternocleidomastoideo y braquiocefálico, evaluación por observación de los músculos inervados (Pellegrino et al, 2003).

- Nervio hipogloso (NC XII): Es el nervio motor para la lengua. Se les evalúa debe observarse la posición de la lengua para evaluar la simetría y el trofismo. También se puede tirar de la lengua con suavidad para valorar la fuerza de retracción (Pellegrino et al, 2003).

6.3.8 Examen de los Nervios Espinales

Para realizar estas pruebas, el paciente se coloca en decúbito lateral, y se evalúan los reflejos de un lado y luego del otro. Es importante conseguir que la extremidad este lo mas relajada posible para que las respuestas sean significativas.

- Reflejo flexor, miembro torácico, se pellizcan con los dedos las almohadillas plantares o las falanges del paciente.
- Reflejo extensor carporradial, se golpea con el martillo el vientre del musculo extensor carporradial, situado en posición dorsal al tercio proximal de cubito y radio, mientras se mantiene la extremidad ligeramente en alto y el codo y el carpo parcialmente flexionados.
- Reflejo tricipital, se palpa el tendón de inserción distal del tríceps apenas por encima del olecranon, teniendo el codo en ligera flexión.
- Reflejo bicipital, se palpa el tendón distal del musculo bíceps braquial justo en la parte proximal a su inserción en el radio, mientras se mantiene el codo en ligera extensión.
- Reflejo patelar, se soporta el peso de la extremidad por su cara medial, para mantener ambas extremidades paralelas sin que se toquen, evitando efectuar presión en el musculo cuádriceps femoral, y manteniendo la articulación de la rodilla

flexionada con un ángulo similar al que tiene el paciente en estación (Lorenzo, 2007).

- Reflejo flexor, miembro pélvico, igual que para el miembro torácico (Lorenzo, 2007).
- Reflejo tibial craneal, con el martillo se golpea el vientres del musculo tibial craneal, en la región lateral de la cresta tibial, lo que provoca un estiramiento del huso neuromuscular (Lorenzo, 2007).
- Reflejo del gastrocnemio, se percute el tendón calcáneo común del musculo gastrocnemio, en la zona ligeramente proximal a su inserción en el calcáneo, mientras se mantiene la articulación tarsal ligeramente flexionada (Lorenzo, 2007).
- Reflejo perineal, se estimula la piel circundante al esfínter anal y la mucosa del propio esfínter, tocando o pellizcando suavemente con pinza hemostática.
- Reflejo cutáneo del tronco, comenzando en la región lumbar caudal y avanzando en sentido craneal, se pellizca alternativamente la piel de las regiones paraespinales derecha e izquierda con una pinza hemostática (Lorenzo, 2007).
- Reflejo de Babinski con un objeto metálico se recorre la superficie plantar del metatarso (Lorenzo, 2007).

6.3.9 Imagenología

El examen por TC (tomografía computarizada) o por RM (resonancia Magnética) permite visualizar la lesión inicial y las alteraciones secundarias. En el infarto reciente, de pocos días, la TC evidencia el edema como una zona ocupante de espacio que puede causar una desviación importante de las estructuras intracraneales, lo que a su vez provocar compresión ventricular e incluso herniación (Lorenzo, 2007).

VII RESONANCIA MAGNÉTICA

La resonancia magnética (RM) es una técnica no invasiva que permite estudiar las estructuras corporales bajo diferentes parámetros y en cualquier orientación espacial. Detecta alteraciones que implican cambios en el contenido de hidrogeno (principalmente correspondiente al tejido graso $-\text{CH}_2 -\text{CH}_3$ y el agua $-----\text{H}_2\text{O}-----$) con gran sensibilidad pero con especificidad limitada, ya que muchas patologías presentan un imagen similar (Aige, 2005).

7.1 Como Funciona la Resonancia Magnética

Al someter los protones de hidrogeno (H) a un campo magnético estático y aplicarles un campo electromagnético oscilante (onda de radiofrecuencia), los protones captan energía (excitación) para luego liberarla al medio (relajación). La señal de esta energía es captada (eco) y codificada para su almacenamiento, para luego ser decodificada y poderse visualizar en forma de imagen. Esto significa que lo que se observa en la imagen de RM son las señales de los protones de H (Aige, 2005).

Los átomos están formados por nucleones y electrones (carga negativa). Los nucleones son protones (carga positiva) y neutrones (no tienen carga, solo masa), siendo el numero de protones igual al de electrones para mantener la estabilidad eléctrica del átomo. Los protones son partículas que giran sobre si mismos (spinning) creando un momento cinético o spin (S) en la dirección del eje de giro. Como los protones son cargas positivas que giran, se comportan como pequeños imanes (dipolos magnéticos, con un polo norte y un polo sur) y generan a su alrededor un campo magnético denominado momento magnético, representado por el vector de imantación μ en el sentido norte –sur. Además, los protones sometidos a un campo magnético obedecen a las leyes de la mecánica cuántica, y su eje de rotación describe un doble como (precesión) alrededor del campo magnético. La frecuencia a la que procesan se llama frecuencia de precesión o de Larmor (w_0). Para los tejidos biológicos, la w_0 es de 21 MHz (Aige, 2005).

Los protones están dispuestos de tal forma que las fuerzas de atracción y repulsión que generan se neutralizan. Al someter a los protones a un campo magnético estático (B_0), generado por el imán del aparato de RM, orientan sus momentos magnéticos (μ) en la dirección del campo. En esta circunstancia son posibles dos estados energéticos: uno de menor energía o paralelo y otro de mayor energía o anti paralelo. Como los protones se aparean con su μ paralelo (orientados en el sentido del campo magnético principal- estado de mínima energía---), con antiparalelo (orientados en el sentido contrario magnético – estado de mayor energía-), el μ final se anula con el fin de mantener un nivel de energía poco elevado y estable. Los átomos con un número impar de protones merecen especial atención porque poseen un μ intrínseco, ya que siempre hay un exceso de protones paralelos. Destacamos el hidrogeno (H) por estar formado por un solo protón y poseer un μ intrínseco elevado, además de formar parte de las dos terceras partes del organismo. Así en las imágenes de RM lo que vemos es la señal de los protones de H (Aige, 2005).

Para que los protones capten la energía del pulso de radiofrecuencia (RF) y para que la cedan al medio, deben estar en resonancia. Es decir, la frecuencia de la senoide de la onda de radiofrecuencia (W_r) debe ser igual a la frecuencia de precepción o de Larmor (W_0). Dependiendo de la duración del pulso de RF, el ángulo de inclinación del vector de imantación (μ) varia (90° , 180° , etc). En el caso de aplicar un pulso de RF de 90° , el extremo del vector μ desciende una espiral y los protones adquieren la misma fase (están en fase), apareciendo un componente transversal de la imantación (M_t) (Aige, 2005).

La resonancia es la inducción de transiciones entre estados de diferente energía ($\mu = \pm 1/2$ para los protones). La energía requerida para producir estas transiciones es igual a la diferencia energética entre los estados superior e inferior, que es $(\hbar/2\pi)\gamma B_0$, donde \hbar se aplica a la frecuencia de Larmor, de manera que los momentos magnéticos pasan de su estado $\mu = +1/2$ (energía inferior) a $\mu = -1/2$ (energía superior). Este proceso puede anular la magnetización longitudinal (Stark, Bradley, 2000).

El espacio de tiempo que transcurre entre el pulso de 90° y el eco se llama tiempo de eco (TE) y puede dividirse en dos partes: TE/2 (desde el pulso de 90° hasta el pulso de 180°) y

2-TE/2 (desde el pulso de 180° hasta el eco). El tiempo que transcurre entre dos pulsos de 90° consecutivos se llama tiempo de repetición (TR) (Aige, 2007).

Se llama relajación longitudinal o T1 a la recuperación del 63% de la magnetización longitudinal (MI). Depende del campo magnético estático (B_0) y de la frecuencia de precesión (ω_0) (Aige, 2007).

Se llama relajación transversal o T2 a la pérdida del 63% de la magnetización transversal (Mt). Debido a las heterogeneidades del campo magnético externo (interacciones spin-spin elevadas), se crean variaciones de susceptibilidad magnética que influyen los protones de H y la señal de FID (curva exponencial T2*) desciende rápidamente. Con el fin de recuperar la señal (T2), se aplica un pulso de 180° (Aige, 2007).

7.2 Interpretación la imagen de RM

Es posible identificar los diferentes tejidos en una escala de grises según la imagen este potenciada en T1 o en T2.

Así:

Para T1: de T1 corto (hiperintenso) a T1 largo (hipointenso)=grasa> hueso medular>sustancia blanca>sustancia gris>musculo >agua libre> hueso cortical> aire.

Para T2: de T2 largo (hiperintenso) a T2 corto (hipointenso)=agua libre>grasa>hueso medular>sustancia gris>sustancia blanca>musculo>hueso cortical >aire.

En el caso del agua libre, debido a la gran movilidad de sus moléculas, el promedio de las variaciones magnéticas es prácticamente nulo y por ello hay pocas interacciones spin-spin y una gran coherencia en la relajación y se alarga la señal de T2. En los tejidos en los que el agua esta ligada, los protones de H perciben campos magnéticos externos y las interacciones spin-spin son elevadas, lo que conlleva una gran incoherencia con una rápida pérdida de la señal de T2 (Aige, 2007).

7.2.1 Sustancias de Contraste

Son sustancias con iones metálicos y con propiedades magnéticas. Favorecen la relajación longitudinal de los protones de hidrogeno (H) próximos, acortando el T1, y aumentan el asincronismo al crear un medio heterogéneo, acortando el T2. Inyectadas por vía intravenosa se distribuyen y fijan en los tejidos patológicos del sistema nervioso central cuando existe hipervascularización o la barrera hematoencefalica (BHE) se encuentra lesionada (Aige, 2005).

Según su comportamiento en un campo magnético se puede dividir en:

- **Sustancias Paramagnéticas:** son sustancias con un elevado número de electrones no apareados.
El Gadolinio(Gd) es un metal de la familia de los lantánidos. Se emplea en la práctica como agente de contraste en T1 (Aige, 2005).
- **Sustancia Superparamagneticas:** los óxidos de hierro son sustancias superparamagneticas constituidas por partículas ferromagnéticas inmersas en una base no ferromagnéticas. Las sustancias ferromagnéticas se ven atraídas fuertemente por un imán y por lo tanto, se imanar en la misma dirección del campo magnético aplicado. El átomo de hierro los Spins de los electrones no están compensados y hacen que exista un momento permanente elevado (Aige, 2005).

Óxidos de hierro. En una fase aguda, la oxihemoglobina (sustancia diamagnética que no modifica la relajación de los protones de H) pasa a ser desoxihemoglobina (con propiedades paramagnéticas) en el interior de los hematíes. Esta situación incrementa la heterogeneidad del medio intracelular y acorta T2 (señal hipointensa en T2). Por razones estructurales del grupo hemo, el H no entra en contacto con el hierro y la señal es isointensa en T1 (Aige, 2005).

7.2.2 Edema

Con la RM, el edema se manifiesta como una zona hiperintensa en secuencias ponderadas en T1 e hiperintensa en las ponderadas en T2. En las semanas siguientes se evidencia atrofia del parénquima, y con el paso del tiempo, las zonas atrofiadas son ocupadas por LCR. Una característica importante de los infartos, que se observa por RM o por TC, es la localización en el territorio de distribución de las arterias cerebrales (generalmente la arteria cerebral media), lo que colabora para diferenciarlos de otras patologías (Lorenzo, 2007).

En una lesión localizada en un territorio vascular conocido de una arteria principal cerebral (arterias cerebrales rostral, media y caudal y arterias cerebrales rostral y caudal) que dan lugar a infartos territoriales o de una arteria perforante (que da lugar a infartos lacunares) podemos encontrar:

- Señal hiperintensa en secuencias ponderadas en T2 y FLAIR. No suele haber realce en las secuencias poscontraste.
- Sin afecto masa excepto si son de gran tamaño.
- Bordes bien definidos y con apariencia homogénea afectando normalmente a la sustancia blanca y a la gris, aunque hay infartos exclusivos corticales o de ganglios de la base (Liste, 2010).

7.2.3 Isquemia

La acumulación precoz de agua en el encéfalo isquémico se puede demostrar con técnicas de TC y RM. Sin embargo, la RM es más sensible que la TC para demostrar pequeños incrementos en la proporción de agua y por tanto regiones de infarto durante las primeras horas de evolución...Uno de los hallazgos precoces de la isquemia, con las secuencias estándar de eco de espín, es la desaparición del fenómeno de vacío de flujo vascular. Los cambios morfológicos que produce la hinchazón del parénquima cerebral se pueden ver en las imágenes ponderadas en T1 durante las primeras horas del ictus. Sin embargo, las secuencias convencionales ponderadas en T2 no son lo suficientemente sensibles para detectar la isquemia en las primeras horas de desarrollo. Se cree que los

cambios de señal de la isquemia aguda, en las secuencias ponderadas en T2, están producidos por un aumento de aproximadamente el 3% en la cantidad de agua del tejido. Datos recientes sugieren que las imágenes de recuperación de la inversión con atenuación del fluido (FLAIR) son más sensibles, que las imágenes ponderadas en T2 o en densidad protónica, para demostrar pequeños incrementos de la proporción de agua en el tejido cerebral con un infarto agudo. El FLAIR y sus variantes eco de espín rápido o turbo producen imágenes, muy ponderadas en T2, con supresión de la señal habitual, la secuencia de eco de eco de espín rápido o turbo se precede de un anular el LCR de 2.000 a 2.600 ms. Las secuencias FLAIR no solo proporcionan un aumento de la visibilidad del infarto, frente a las imágenes convencionales ponderadas en T2, si no que también son capaces de detectar áreas de prolongación del T2 en las interfaces entre cerebro y LCR (Stark, Bradley, 2000).

La utilización de gadopenteato de dimeglumina puede aumentar la sensibilidad de la RM a la hora de distinguir la isquemia cerebral aguda. El realce arterial es el hallazgo más precoz y puede detectarse en los primeros minutos del comienzo de los síntomas de isquemia (Stark, Bradley, 2000).

7.2.4 Hemorragia.

En la RM, la hemorragia de 12 a 24 horas de antigüedad puede ser indistinguible del edema vasogenico. Su patrón evolutivo produce una señal variable, que depende de la forma específica de la hemoglobina presente, de la presencia de hematíes intactos o lisados, de la intensidad del campo magnético, del tipo de señal (convencional, eco de spin rápido o eco de gradiente) y de la técnica (ponderado en T1 o T2). El aspecto de la hemorragia también depende del comportamiento afectado del encéfalo: subaracnoideo, subdural, epidural, intraventricular o intraparenquimatoso. Por ultimo, en los hematomas parenquimatosos se pueden definir diferentes zonas desde la porción central hasta el borde con características diferentes (Stark, Bradley, 2000).

VIII HIPOTESIS

La comparación de lesiones neurológicas por medio de Resonancia Magnética, servirá para diferenciar las Neuropatías Vasculares Encefálicas Isquémicas o Hemorrágicas en perros.

IX METODOS

9.1 Historia Clínica

9.2 Diagnostico Presuntivo

9.3 Diagnostico Diferencial

9.4 Diagnostico de Laboratorio

9.5 Técnica de la Exploración por Resonancia Magnética.

1. Anestesia-monitorización: manejo del paciente anestesiado con extremo cuidado. Las lesiones articulares, en especial las vertebrales, pueden empeorar con un manejo brusco del paciente inconsciente.
2. Colocación del paciente: elegimos el tipo de decúbito, inmovilizamos al paciente para que no se deslice inadvertidamente ayudándonos de colchonetas, sacos de arena, etc.
3. Colocación de la zona a estudiar en contacto íntimo con la bobina: estudiaremos la zona donde presumiblemente está la lesión (FOV)
4. Orientación de los gradientes: ayudándonos del real time positioning, para obtener para obtener imágenes con una geometría que facilite su estudio.
5. Obtención del scout: previamente a la obtención del scout, el sistema se autocalibra, indicándonos si hay interferencias de radiofrecuencias, vemos donde está el centro del campo magnético del imán.
6. Obtención de secuencia SE HF: nos ofrecerá imágenes sobre las cuales podremos realizar los cortes con valor diagnóstico, obteniéndolos los más simétricos posibles.
7. Selección de la secuencia: tenemos que decidir que protocolo y secuencia queremos obtener (SE, GE, 3D, etc.), en función del tipo de tejido a explorar

8. Selección de la dirección de los cortes: seleccionaremos además del numero de cortes, el TE, TR, ST, gap, FOV.
9. Obtención y examen de las imágenes. Seleccionamos otra secuencia: hemos localizado la lesión. Obtenemos mas secuencias con cortes con diferentes orientaciones.
10. Inyectamos contraste endovenoso y seleccionamos más secuencias: obtenemos secuencias con contraste.
11. Estudio de las imágenes asociadas entre otras de diferentes secuencias y de diferentes cortes: caracterizaremos la lesión.
12. Obtenemos el diagnostico.
(Aige, 2005).

9.6 Diagnostico Definitivo

X CASOS

10.1 Caso Numero 1

DATOS GENERALES

Nombre del paciente: Chati

Especie: Canina

Raza: Cruza de Bichon con Maltes

Edad: 12 años

Sexo: Macho

Peso: 4.800 kg

ANTECEDENTES

Alimentación: Croquetas (Specific Adult Small Breed)

Habitad: Vive dentro de la casa

Vacunación: Al corriente; Rabia, Leishmania, Adenovirus, Moquillo, Parvovirus, Coronavirus, Bordetella, Hepatitis, Leptospirosis.

Desparasitaciones: Al corriente, cada seis meses (Pirantel, Fenbendazol, Praziquantel)

Enfermedades Anteriores: Hace dos años llevo al hospital por eritema conjuntival.

Tratamientos Anteriores: Tiacil Colirio (Gentamicina, Dexametasona)

Estado Mental en Consulta: Shock, Mirada perdida

CONSTANTES FISIOLÓGICAS

Temperatura: 37.4 °C

Frecuencia Cardíaca: 90 lpm

Frecuencia Respiratoria: 20 rpm

Llenado capilar: 3-4 segundos

Mucosas: pálidas

Signos: Llega de urgencia al hospital después de varias convulsiones, con una salivación profusa y con movimientos espasmicos en miembros, trismo mandibular y lengua azulada, 7 % deshidratación, mirada pérdida.

Diagnostico Presuntivo: Tumor cerebral, trauma craneoencefálico.

Diagnostico Diferencial: Intoxicación con organofosforados, neoplasia cerebral, edema cerebral, moquillo.

Diagnostico de Laboratorio: Resonancia Magnética e interpretación de imágenes sugerentes.

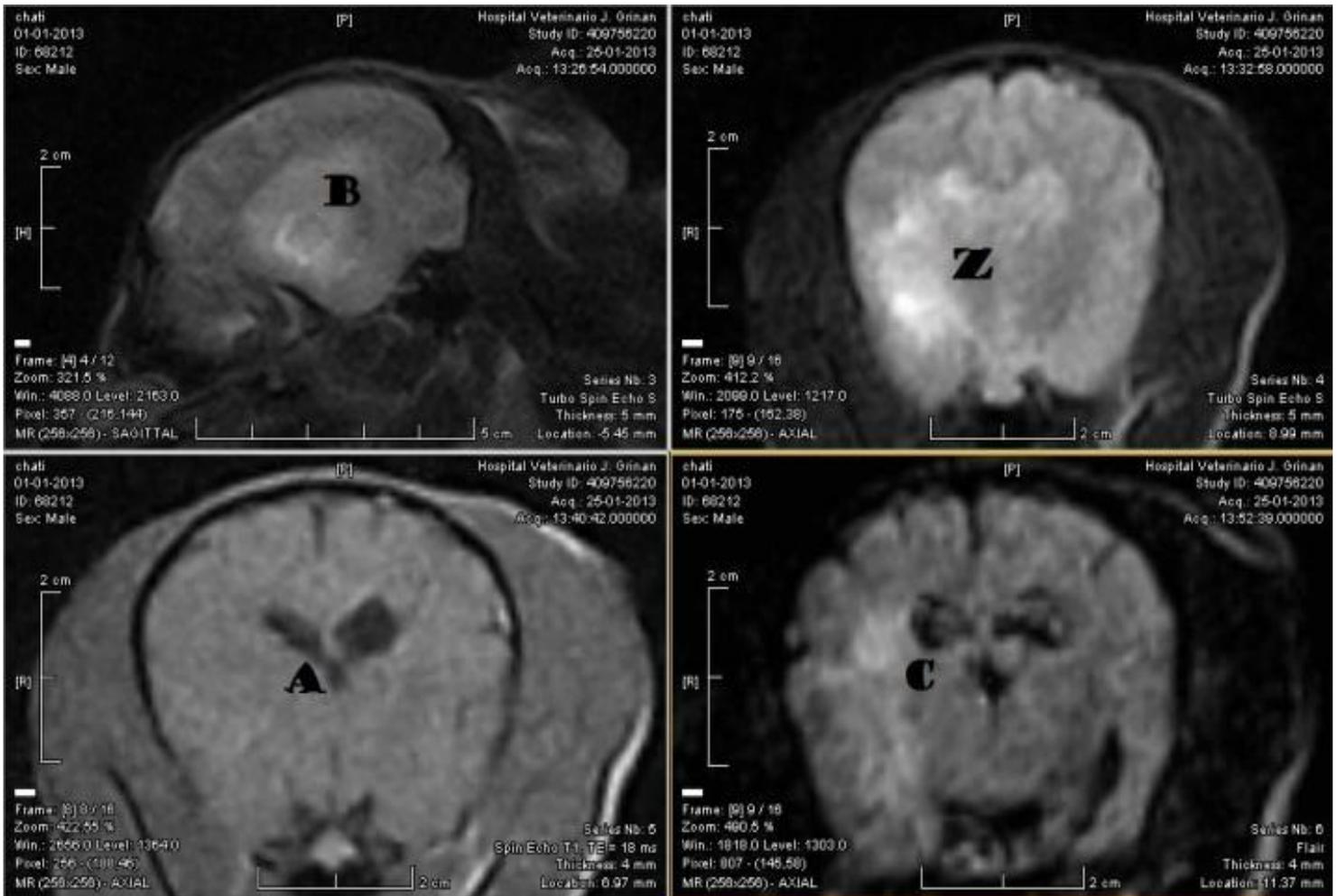


Ilustración 5 Resumen de Resonancia Magnética de Caso Núm. 1(Chati); En la esquina superior izquierda, Secuencia Turbo Spin Echo S corte sagital, en la esquina superior derecha Secuencia Turbo Spin Echo S corte axial, en la esquina inferior izquierda secuencia Spin Echo T1 TE= 18ms corte axial, en la esquina inferior derecha secuencia Flair corte axial. Hospital veterinario J.Griñan . Mutxamel-Alicante-España ww.vetjg.com

Diagnostico Definitivo: La Resonancia Magnética (RM) (Ilustracion 5) demostro unahemorragia cerebral marcado con una “Z” en el hemisferio derecho hiperintensa en la secuencia Turbo Spin Echo S. En el corte sagital con una secuencia de Turbo Spin Echo S se nota una zona hiperintensa marcada con la letra “B” por debajo del tercer ventrículo. Con la secuencia Flair con un corte axial se nota marcada con una “C” la hemorragia del mismo corte axial pero con secuencia Spin Echo T1 TE=18ms se marca con una “A” como la inflamación hace presión sobre el ventrículo deformándolo.

10.2 Caso Número 2

DATOS GENERALES

Nombre del paciente: Lea

Especie: Canina

Raza: Labrador

Edad: 6 años

Sexo: Hembra

Peso: 30 kg

ANTECEDENTES

Alimentación: Croquetas (PRO-PLAN light)

Habitad: Casa de Campo

Vacunación: Al corriente; Rabia, Leishmania, Adenovirus, Moquillo, Parvovirus, Coronavirus, Bordetella, Hepatitis, Leptospirosis.

Desparasitaciones: Al corriente (Pirantel, Fenbendazol, Praziquantel)

Enfermedades Anteriores: hace tres años, gastritis, otitis, pérdida de peso

Tratamientos Anteriores: Prednisolona, Synulox (Amoxicilina, ácido clavulánico)

Estado Mental en Consulta: Postrado, consciente.

CONSTANTES FISIOLÓGICAS

Temperatura: 38.9 °C

Frecuencia Cardíaca: 100 lpm

Frecuencia Respiratoria: 30 rpm

Llenado capilar: 2 segundos

Mucosas: rosadas

Signos: Lea es atendida en el hospital después de que los dueños acudieron al recinto de la perrita al escuchar una serie de golpes; Se encontraron con su perra con las patas traseras rígidas e intentaba levantarse con las delanteras y no podía. El dueño le masajeó y al final respondió.

Diagnostico Presuntivo: Trauma craneoencefálico.

Diagnostico Diferencial: Neoplasia cerebral, cetoasidosis diabética, hemorragia cerebelar.

Diagnostico de Laboratorio: Resonancia Magnética e interpretación de imágenes sugerentes.

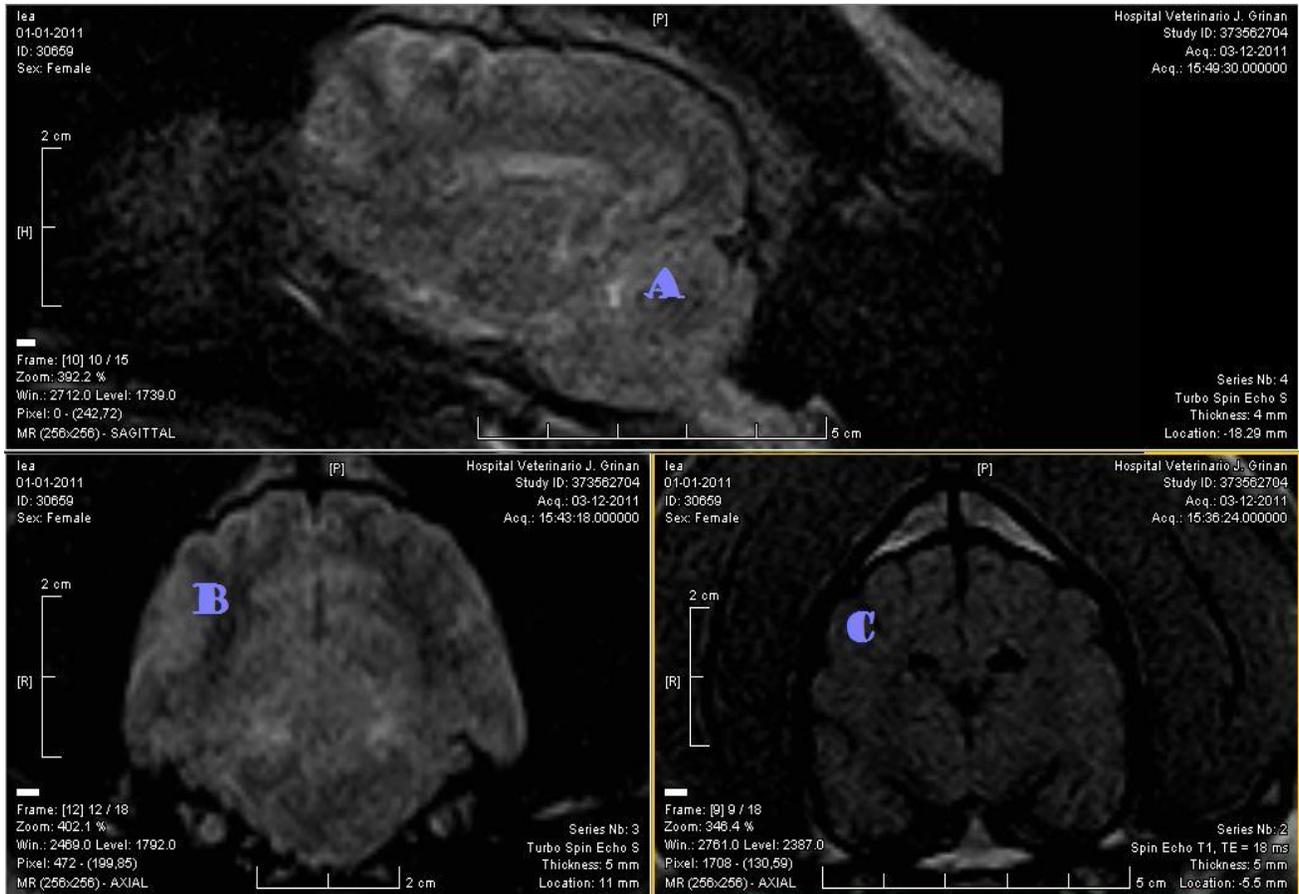


Ilustración 6 . Resumen de Resonancia Magnética de Caso Núm. 2 (Lea). En la parte superior se muestra el encéfalo desde un corte sagital y con una secuencia Turbo Spin Echo S, en la esquina inferior izquierda de muestra un corte axial con la secuencia Turbo Spin Echo S, con el mismo corte se muestra en la esquina inferior derecha pero con la secuencia Spin Echo T1 TE=18 ms. Hospital veterinario J.Griñan . Mutxamel-Alicante-España ww.vetjg.com

Diagnostico Definitivo: En la “Ilustración 6”se encuentra señalado con una “A” un pequeño Ictus Isquemico sin secuelas, con un “B” podemos notar una zona hiperintensa señalando un edema en el hemisferio derecho. La letra “C” nos señala como los surcos en los hemisferios se han marcado por la edad del paciente.

10.3 Caso Número 3

DATOS GENERALES

Nombre del paciente: Kiara

Especie: Canina

Raza: Yorkshire

Edad: 3 años

Sexo: Hembra

Peso: 5.00 kg

ANTECEDENTES

Alimentación: Croquetas (Specific Adult Small Breed)

Habitad: Vive dentro de la casa

Vacunación: Al corriente; Rabia, Leishmania, Adenovirus, Moquillo, Parvovirus, Coronavirus, Bordetella, Hepatitis, Leptospirosis.

Desparasitaciones: Al corriente, semestral (Pirantel, Fenbendazol, Praziquantel)

Enfermedades Anteriores: Hace un año, gastroenteritis

Tratamientos Anteriores: Stomorgyl (Espiramicina, Metronidazol)

Estado Mental en Consulta: postrada, alerta.

CONSTANTES FISIOLÓGICAS

Temperatura: 39.0 °C

Frecuencia Cardíaca: 120 lpm

Frecuencia Respiratoria: agitada rpm

Llenado capilar: 2 segundos

Mucosas: rosadas

Signos : Kiara una hembra de Yorkshire llegó a consulta después de que otro perro lo mordió; presentaba hemiparesia derecha, luxación de hombro izquierdo, fractura de atlas, hematomas en cráneo, estado consciente alerta, hipersensible.

Diagnostico Presuntivo: Trauma craneoencefálico, luxación cervical.

Diagnostico Diferencial: meningoencefalitis, encefalopatía hipertensiva, encefalitis.

Diagnostico de Laboratorio: Resonancia Magnética e interpretación de imágenes sugerentes.

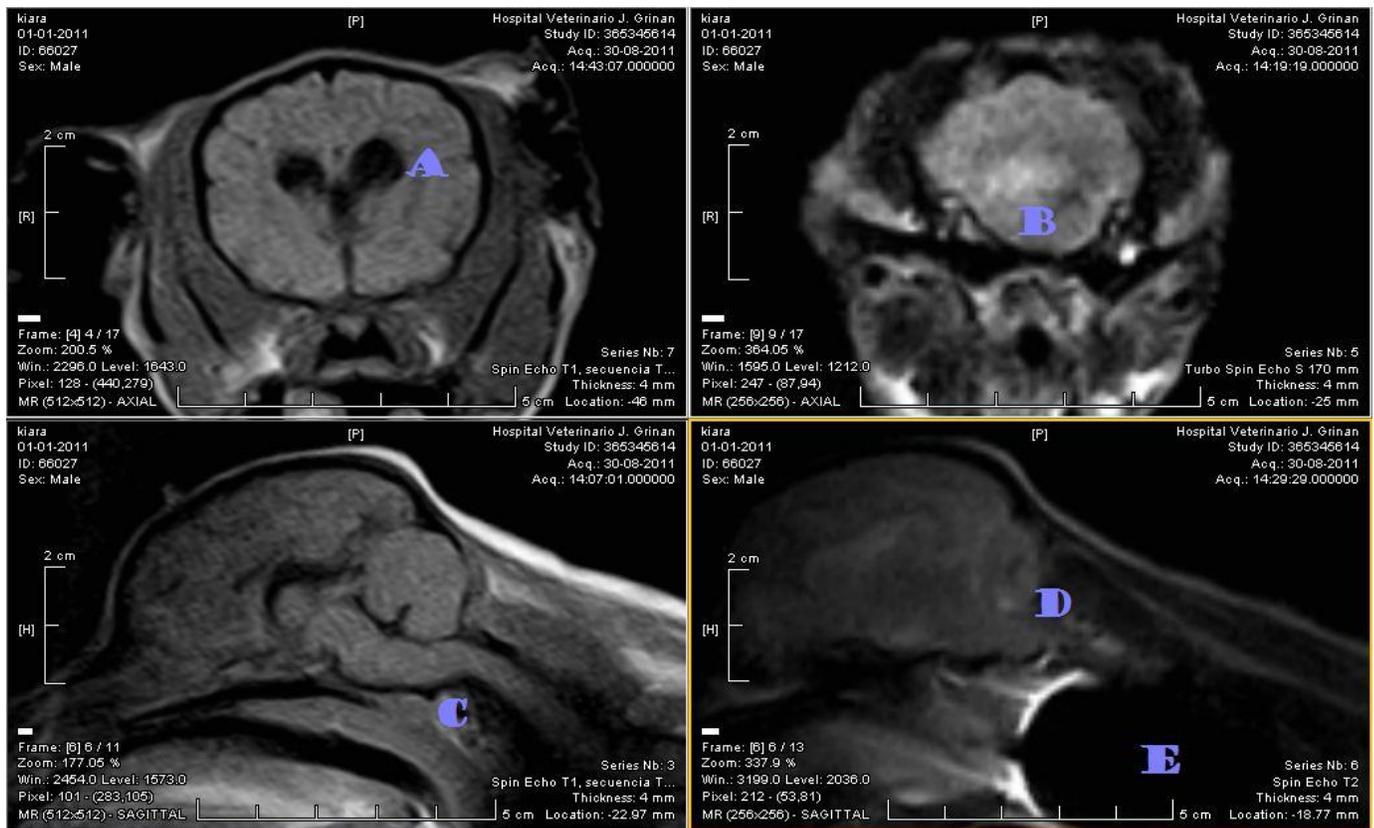


Ilustración 7 . Resumen de la RM encefálica del caso núm. 3 (Kiara). En la esquina superior izquierda con un corte axial con una secuencia Spin Echo T1, en la esquina superior derecha un corte axial con una secuencia Turbo Spin Echo S, en la esquina inferior izquierda un corte sagital del encéfalo con la secuencia Spin Echo T1 , a su derecha un corte sagital del encéfalo con una secuencia Spin Echo T2. Hospital veterinario J.Griñan . Mutxamel-Alicante-España ww.vetjg.com

Diagnostico Definitivo: En la Ilustración 7 podemos observar señalado con una “A” hidrocefalia marcado con el tamaño del ventrículo, con una “B” se marco una zona hiperintensa en el cerebelo, una hemorragia cerebelar, con una C se puede observar en la imagen el tronco encefálico, con una “D” señalado el punto hemorrágico, hiperintenso en Spin Echo T2, con una “E” se marca un artefacto provocado por el chip del paciente.

10.4 Caso Número 4

DATOS GENERALES

Nombre del paciente: Luca

Especie: canina

Raza: Labrador

Edad: 6 años

Sexo: Macho

Peso: 27 kg

ANTECEDENTES

Alimentación: Croquetas (Chipperham)

Habitad: Taller mecánico, patio piso cemento.

Vacunación: Rabia, Leishmania, Adenovirus, Moquillo, Parvovirus, Hepatitis, Leptospirosis.

Desparasitaciones: Semestral (Pirantel, Fenbendazol, Praziquantel)

Enfermedades Anteriores: Hace un año vino por un posible cuerpo extraño en intestinos que concluyeron con gases en colon.

Tratamientos Anteriores: Duphalac (lactulosa) , Stomorgyl (Espiramicina, Metronidazol)

Estado Mental en Consulta: Shock, convulsiones, mirada perdida.

CONSTANTES FISIOLÓGICAS

Temperatura: 38.0 °C

Frecuencia Cardíaca: 80 lpm

Frecuencia Respiratoria: 20 rpm

Llenado capilar: 2 segundos

Mucosas: rosadas

Signos: Luca llega urgencias con convulsiones, después de la anamnesis se nos informa que le cayó una repisa de metal sobre la cabeza. Durante la consulta vomita y presenta arcadas y desequilibrio, mirada perdida, salivación, laceración en cráneo.

Diagnostico Presuntivo: Trauma craneoencefálico

Diagnostico Diferencial: Encefalitis, Luxación cervical, encefalopatía hipertensiva.

Diagnostico de Laboratorio: Resonancia Magnética e interpretación de imágenes sugerentes.

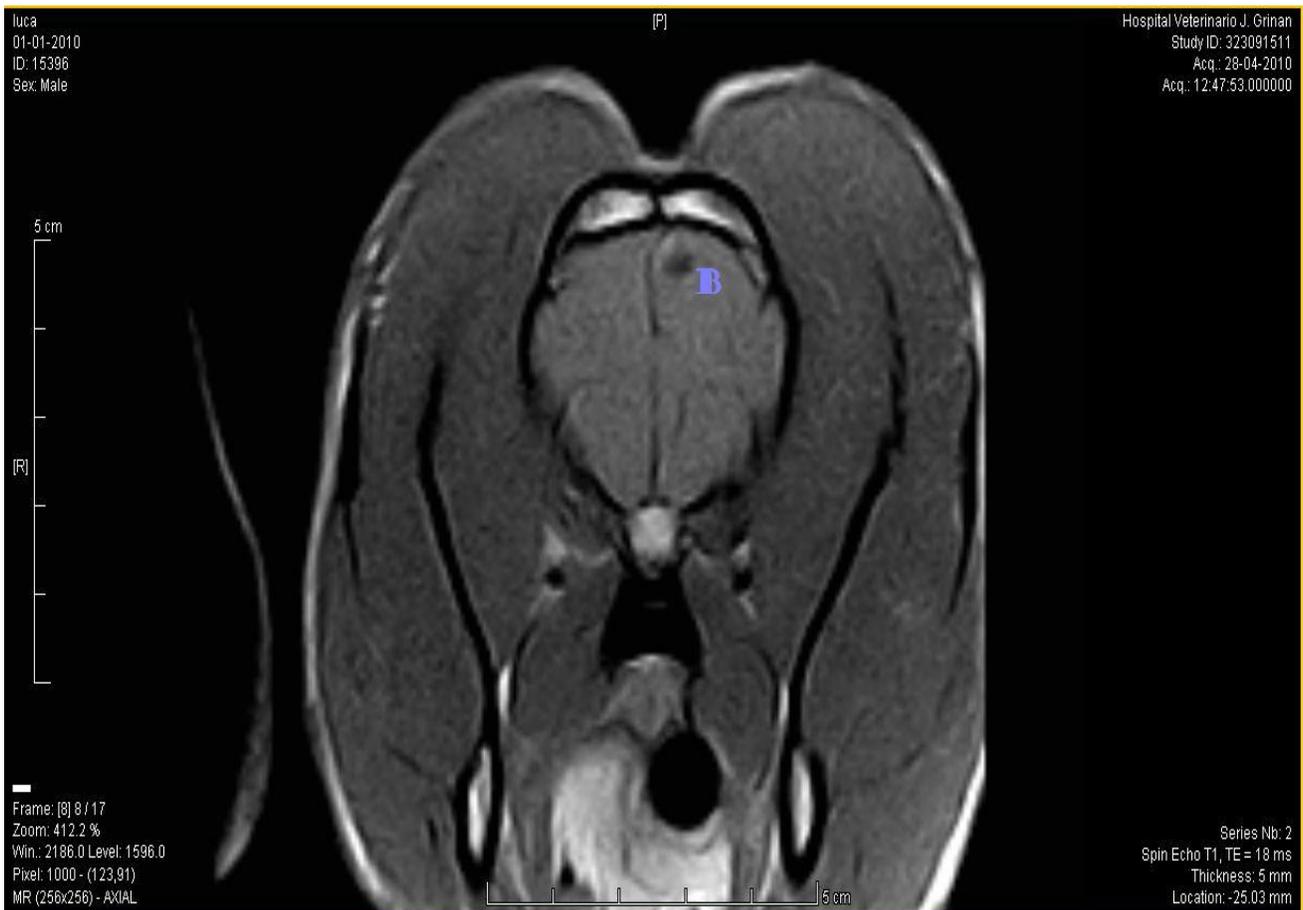


Ilustración 8 . RM caso núm. 4 (Luca) Corte axial de encéfalo con secuencia Spin Echo T1, TE= 18msHospital veterinario J.Griñan . Mutxamel-Alicante-España ww.vetjg.com

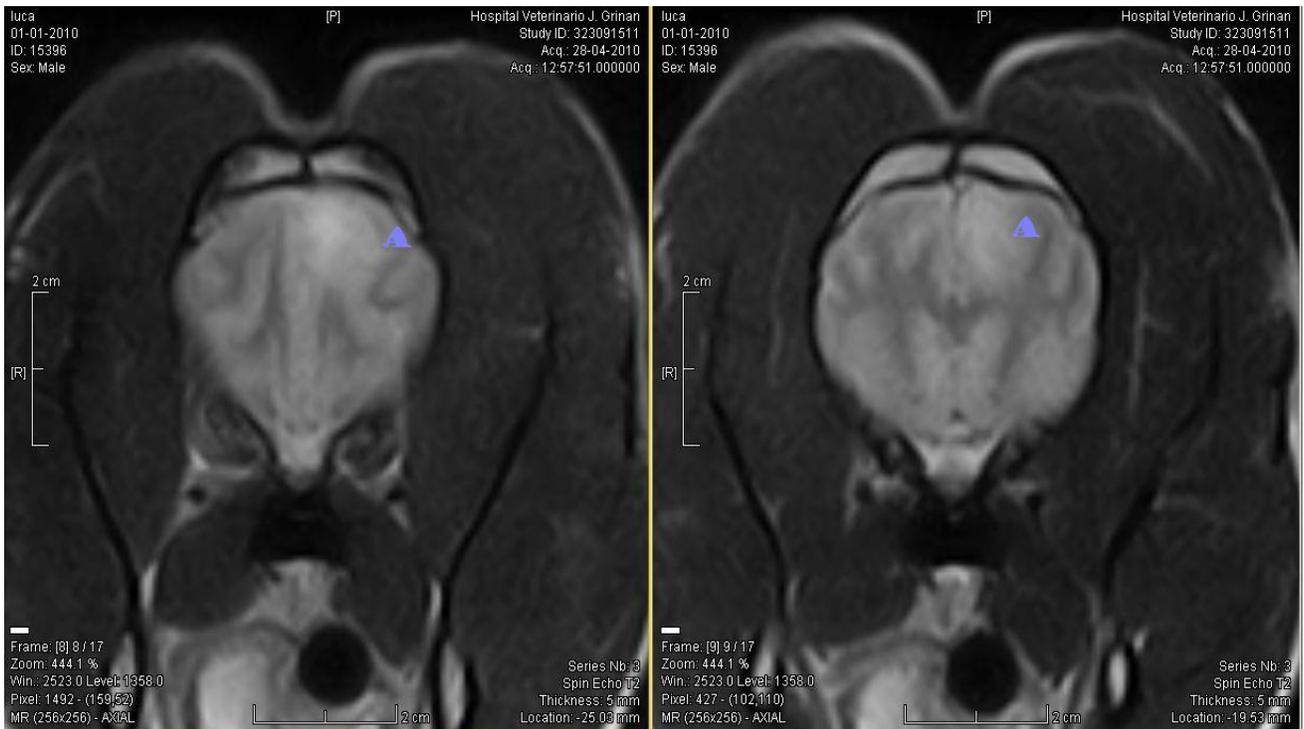


Ilustración 9. RM caso núm. 4(Luca) Corte axial de encéfalo con secuencia Spin Echo T2. Hospital veterinario J.Griñan . Mutxamel-Alicante-España ww.vetjg.com

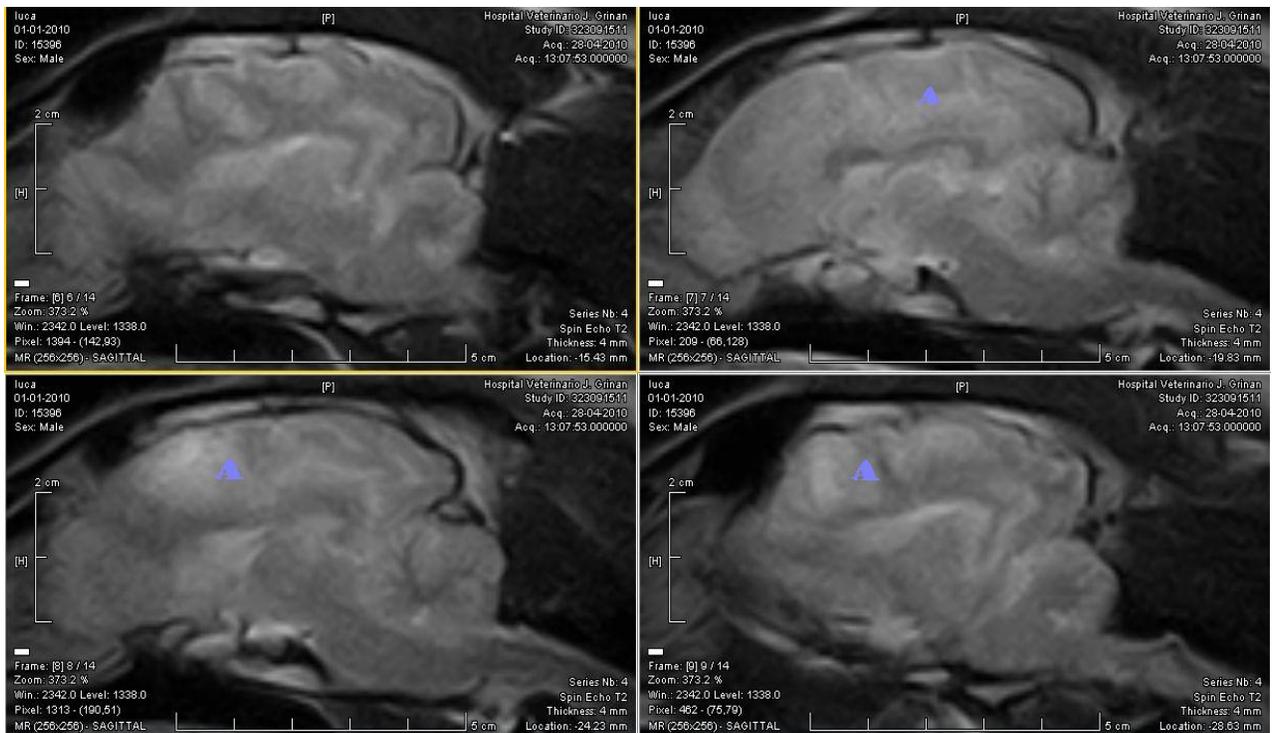


Ilustración 10 .RM del caso núm. 4 (Luca). Corte sagital de encéfalo con secuencia Spin Echo T2.Hospital veterinario J.Griñan . Mutxamel-Alicante-España ww.vetjg.com

Diagnostico Definitivo:En la Ilustración 8 podemos observar señalado con una “B” una zona hipointensa en la corteza frontal provocada por una hemorragia cerebral, se confirma en la Ilustración 9 la secuencia Spin Echo T2 denota el área hiperintensa del área frontal de la corteza cerebral señalado con una “A” al igual que en la Ilustración 10 se señala la longitud de la hemorragia sobre la corteza frontal en un corte sagital con una secuencia Spin Echo T2.

10.5 Caso Número 5

DATOS GENERALES

Nombre del paciente: Xena

Especie: Canina

Raza: American Staffordshire terrier

Edad: 7 años

Sexo: Hembra

Peso: 23 kg

ANTECEDENTES

Alimentación: Croquetas (Royal Canin)

Habitad: Vive dentro de la casa

Vacunación: Al corriente; Rabia, Leishmania, Adenovirus, Moquillo, Parvovirus, Coronavirus, Bordetella, Hepatitis, Leptospirosis.

Desparasitaciones: Al corriente, semestral (Pirantel, Fenbendazol, Praziquantel)

Enfermedades Anteriores: ninguna

Tratamientos Anteriores: ninguno

Estado Mental en Consulta: Apenas puede mantenerse de pie, mirada perdida.

CONSTANTES FISIOLÓGICAS

Temperatura: 38.7 °C

Frecuencia Cardíaca: 100 lpm

Frecuencia Respiratoria: 25 rpm

Llenado capilar: 2 segundos

Mucosas: rosadas

Signos: Acude a consulta después de 2 días de haber sufrido una caída, después de su examen neurológico se le noto incoordinación cargada al lado izquierdo, hiporreflexia y débil capacidad de propiocepción, desequilibrio. Días anteriores presento vomito y salivación excesiva.

Diagnostico Presuntivo: Encefalitis, Edema Cerebral

Diagnostico Diferencial: Encefalopatía hipertensiva, hematoma Epidural, neoplasia cerebral.

Diagnostico de Laboratorio: Resonancia Magnética e interpretación de imágenes sugerentes.

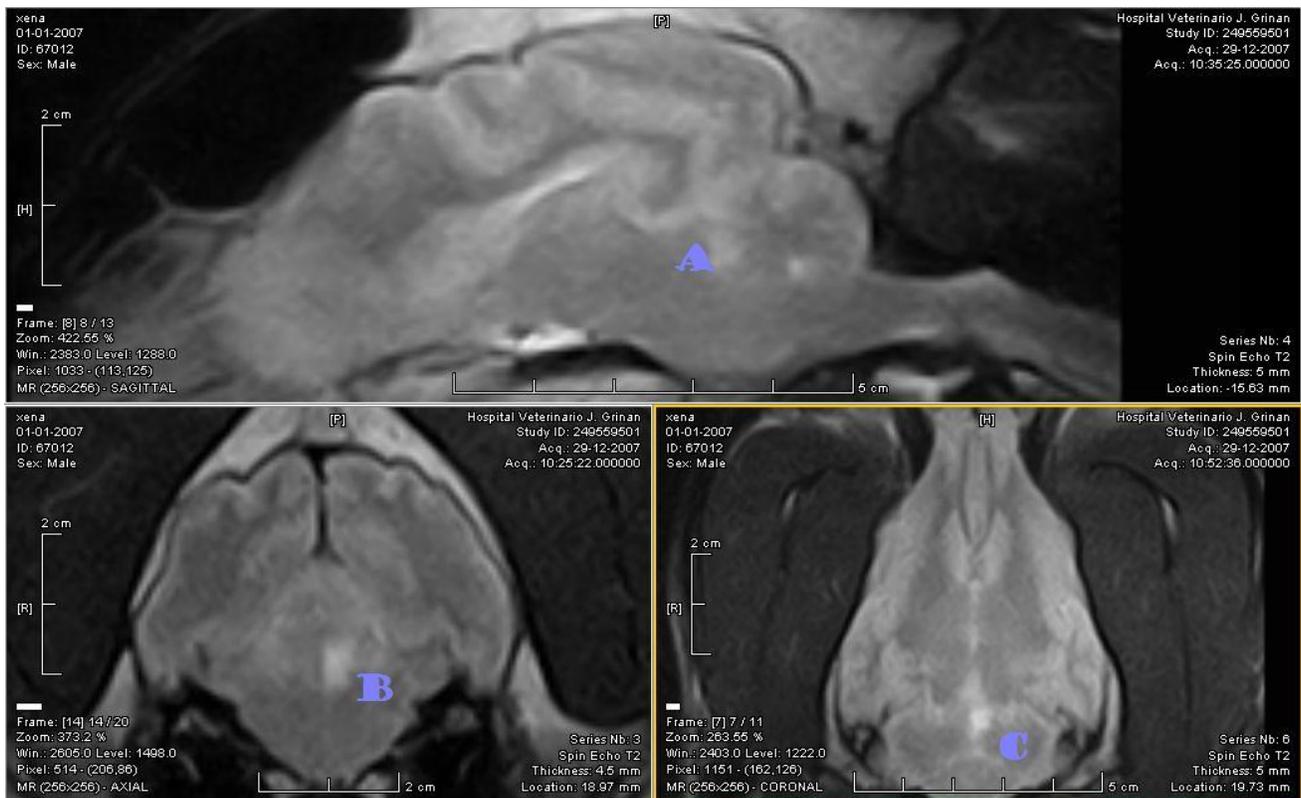


Ilustración 11 . RM de caso núm. 5 (Xena) en el cuadro superior encontramos un corte sagital del encefalo con secuencia Spin Echo T2, en la esquina inferior izquierda se encuentra un corte axial con secuencia Spin Echo T2 y en su derecha un corte coronal con secuencia Spin Echo T2. Hospital veterinario J.Griñan . Mutxamel-Alicante-España www.vetjg.com

Diagnostico Definitivo:En la Ilustración 11 podemos observar señalado con una “A” en el corte sagital una zona hiperintensa en la parte mas craneal del cerebelo, marcado con una “B” en el corte axial se nota hiperintensa en Spin Echo T2 en la zona lateral izquierda del cerebelo, señalado con una “C” en el corte coronal se nota hiperintenso en la zona lateral izquierda del cerebelo una hemorragia cerebelar.

10.6 Caso Número 6

DATOS GENERALES

Nombre del paciente: Nube

Especie: Canina

Raza: Cruza de chihuahua

Edad: 1 año.

Sexo: Hembra

Peso: 3.0 kg

ANTECEDENTES

Alimentación: Croquetas (Prescription L/D, HILLS)

Habitad: Vive dentro casa (departamento)

Vacunación: Al corriente; Rabia, Leishmania, Adenovirus, Moquillo, Parvovirus, , Hepatitis, Leptospirosis.

Desparasitaciones: Al corriente, (Pirantel, Fenbendazol, Praziquantel)

Enfermedades Anteriores: Hepatitis

Tratamientos Anteriores: Llega de con varios veterinarios

Estado Mental en Consulta: Alerta a sonidos.

CONSTANTES FISIOLÓGICAS

Temperatura: 38.9 °C

Frecuencia Cardíaca: 120 lpm

Frecuencia Respiratoria: 25 rpm

Llenado capilar: 2 segundos

Mucosas: Ligeramente pálidas

Signos: Tras ser atendido por varios veterinarios es atendido en el hospital, se presento con: ceguera, parálisis mandibular, parálisis facial, después de semanas con corticos mejoro su condición corporal y tras quedarle algunas secuelas y tras realizarle algunas analíticas se le diagnostico patologías hepáticas.

Diagnostico Presuntivo: Tumor/Absceso Cerebral

Diagnostico Diferencial: Cetoacidosis Diabética, Encefalopatía Hipertensiva, Meningoencefalitis.

Diagnostico de Laboratorio: Resonancia Magnética e interpretación de imágenes sugerentes.

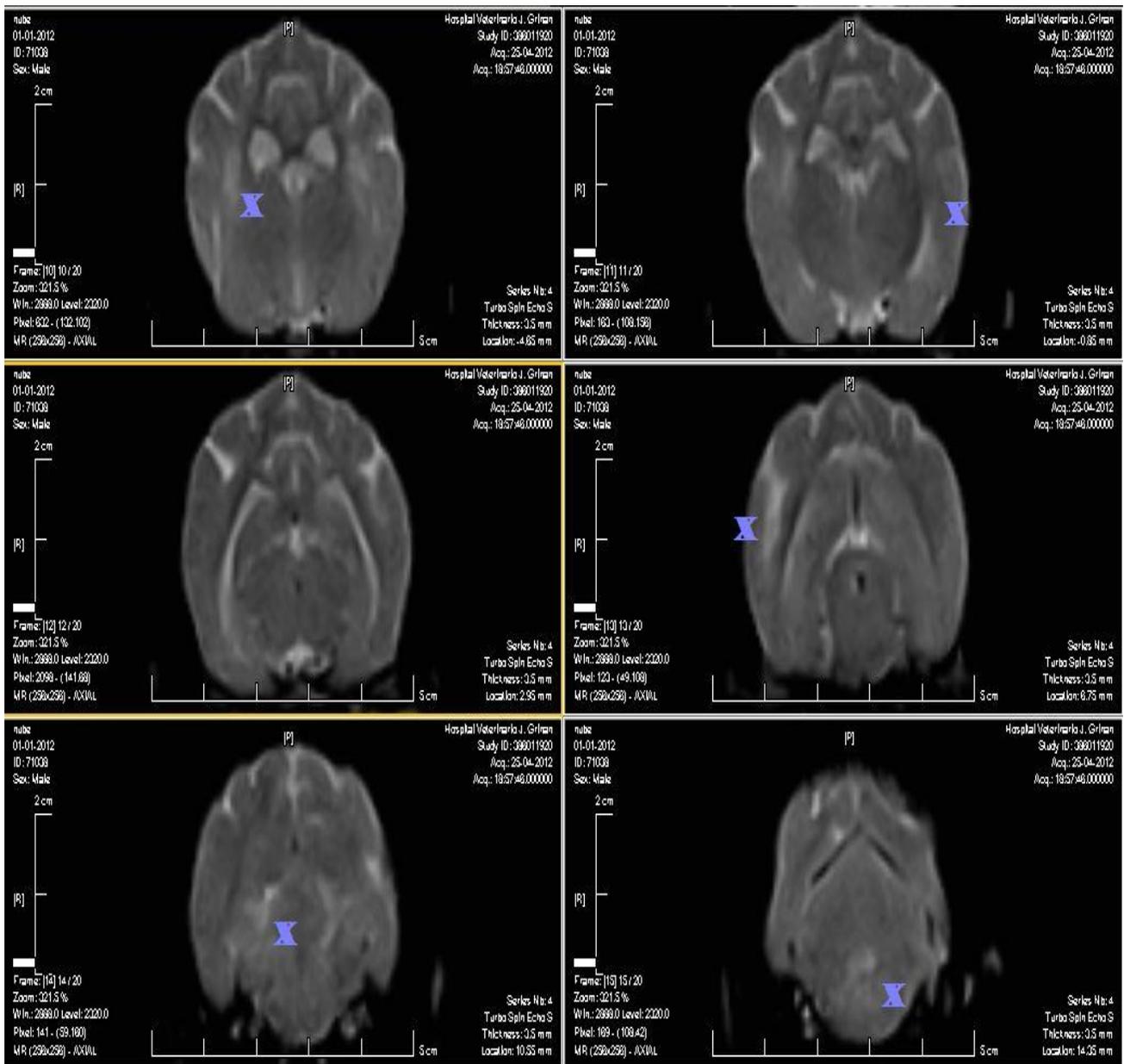


Ilustración 12. RM de caso num 6 (Nube), corte axial con secuencia Turbo Spin Echo S. Hospital veterinario J.Griñan . Mutxamel-Alicante-España www.vetjg.com

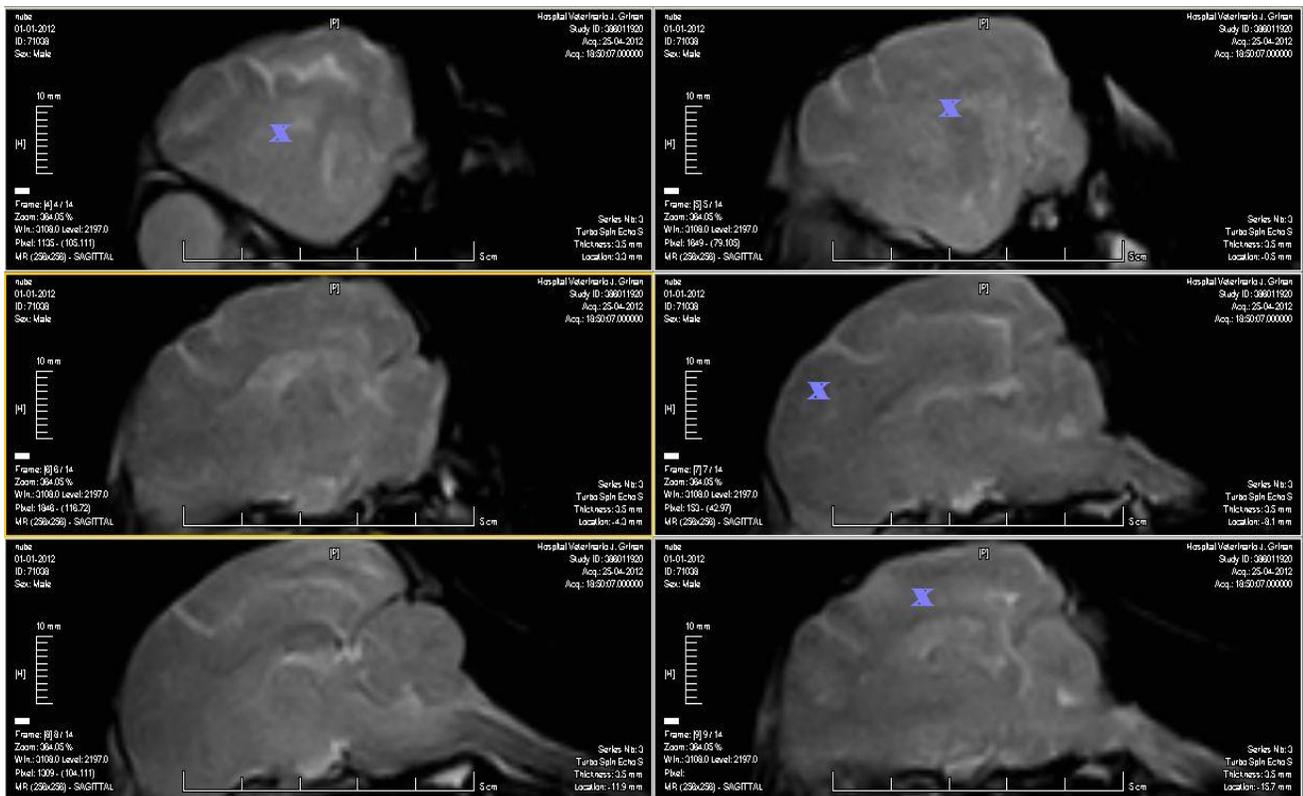


Ilustración 13. RM del caso núm. 6(Nube). Corte sagital de encéfalo con secuencia Turbo Spin Echo S. Hospital veterinario J.Griñan . Mutxamel-Alicante-España ww.vetjg.com

Diagnostico Definitivo:En la Ilustración 12 y la Ilustracion 13 con una “X”, se señalan las zonas hiperintensas en la secuencia Turbo Spin Echo S, en el corte axial como en el sagital se notan las áreas edematicas difusas por todo el encéfalo. Por medio de las analíticas y por las características de las neuropatías se diagnostica encefalopatía hepática. La presencia de áreas edematicas difusas predispone al inicio de una isquemia cerebral.

10.7 Caso Número 7

DATOS GENERALES

Nombre del paciente: Thais

Especie: Canina

Raza: Yorkshire

Edad: 8 años

Sexo: Hembra

Peso: 2.700 kg

ANTECEDENTES

Alimentación: Croquetas (Specific Adult Small Breed)

Habitad: Vive dentro de la casa

Vacunación: Al corriente; Rabia, Leishmania, Adenovirus, Moquillo, Parvovirus, Coronavirus, Bordetella, Hepatitis, Leptospirosis.

Desparasitaciones: Al corriente, cada seis meses (Pirantel, Fenbendazol, Praziquantel)

Enfermedades Anteriores: hace medio mes acudió por una mordida y hace un mes tuvo problemas de cicatrización en cirugía en vulva.

Tratamientos Anteriores: Synulox(Amoxicilina, ácido clavulánico) Caliecortin (Dexametasona)

Estado Mental en Consulta: Shock, ya estable mantuvo un estado alerta.

CONSTANTES FISIOLÓGICAS

Temperatura: 39.0 °C

Frecuencia Cardíaca: 120 lpm

Frecuencia Respiratoria: 30 rpm

Llenado capilar: 3 segundos

Mucosas: Ligeramente pálidas.

Signos: Ingresó de urgencia tras ser mordido por segunda vez por un beagle compañero de casa, esta última le tocó al dueño tomarlo inconsciente de la boca del beagle, darle respiración hocico- boca. En su examen neurológico resultó con: anisocoria, reflejo de amenaza positivo, torneo a la derecha.

Diagnostico Presuntivo: Trauma Craneoencefálico.

Diagnostico Diferencial: Meningoencefalitis, Luxación cervical, Hematoma Cerebelar.

Diagnostico de Laboratorio: Resonancia Magnética e interpretación de imágenes sugerentes.

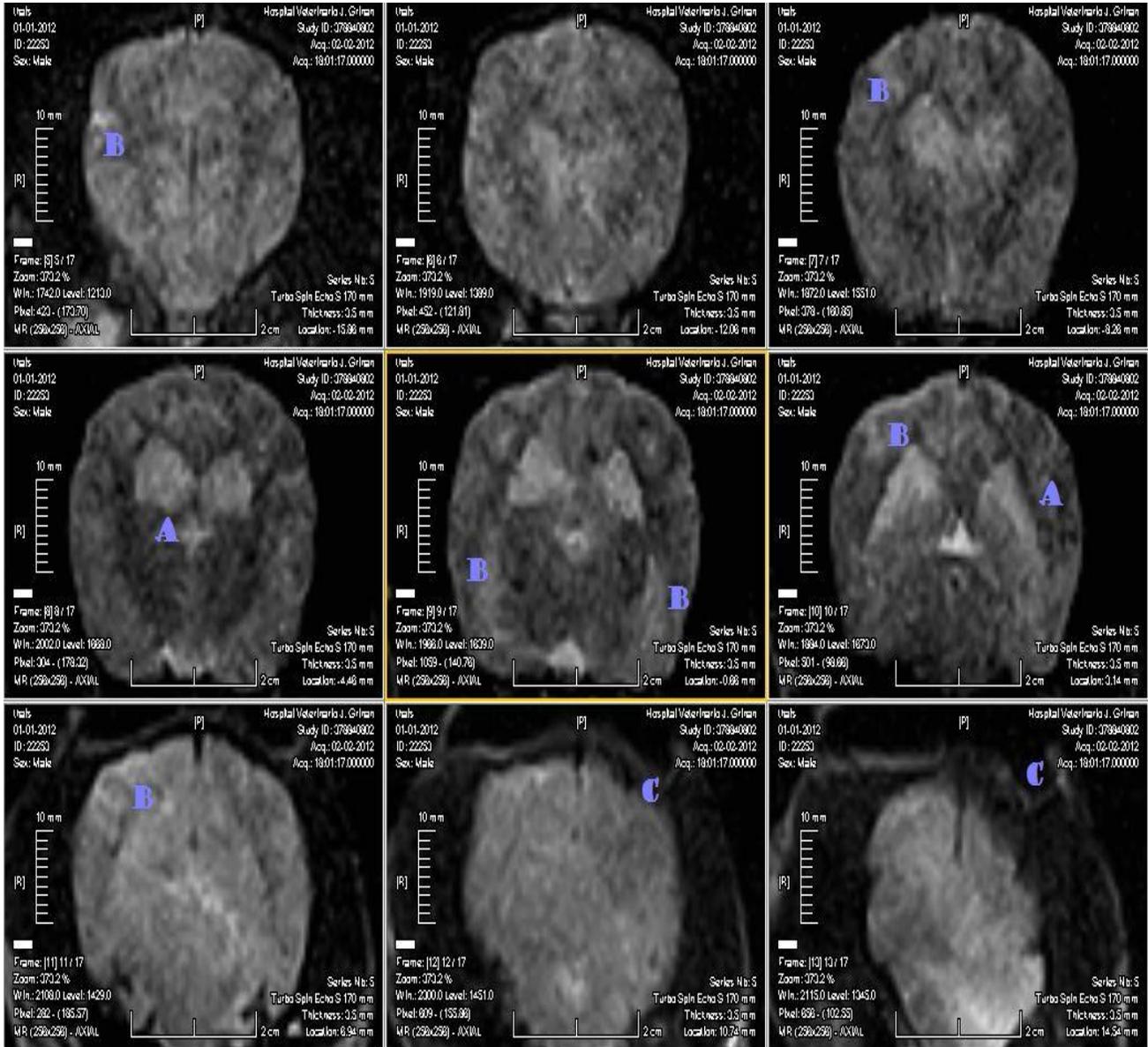


Ilustración 14 . RM del caso un núm. 7. Corte axial con secuencia Turbo Spin Echo S de encéfalo. Hospital veterinario J. Griñan . Mutxamel-Alicante-España ww.vetjg.com

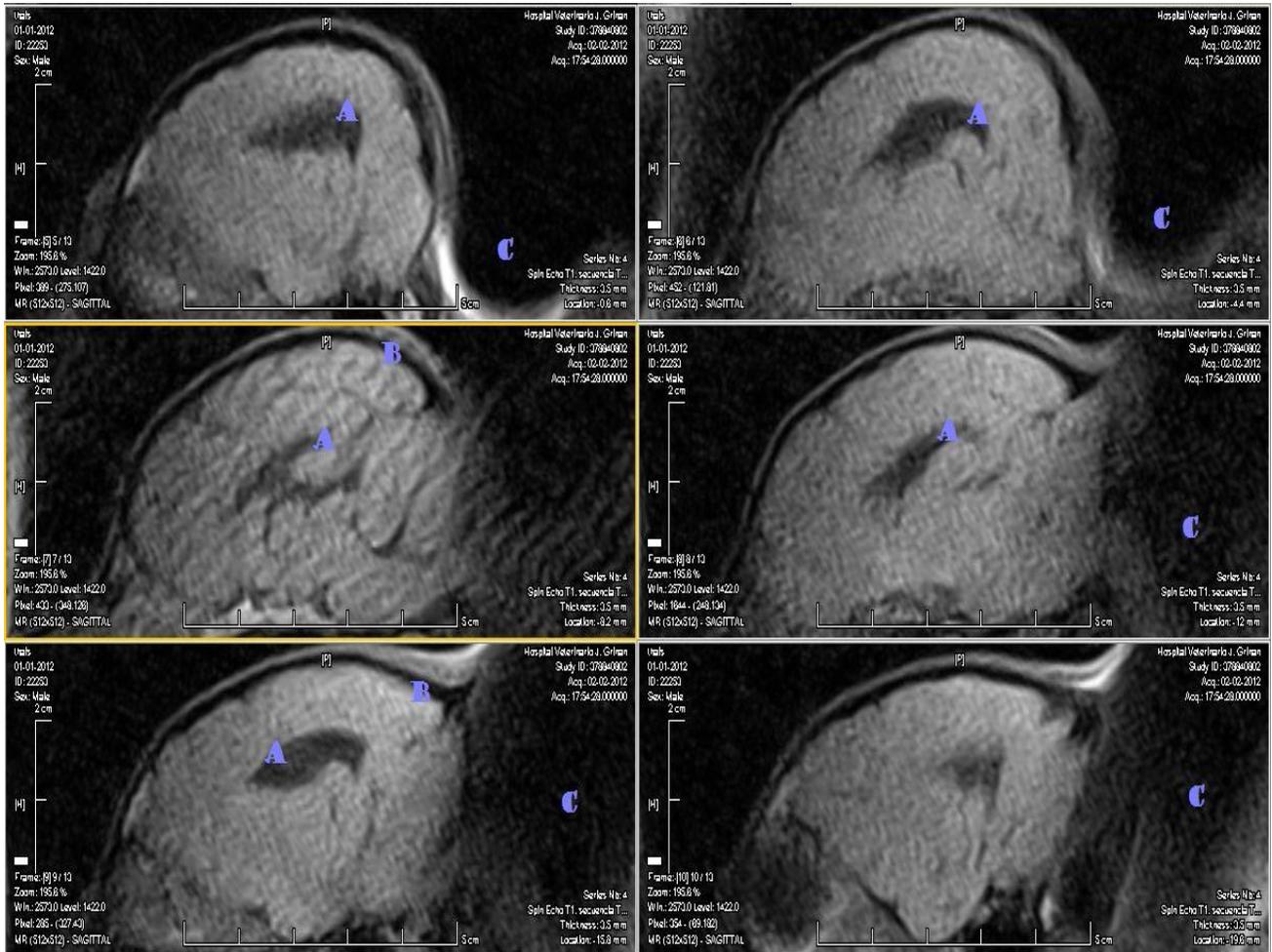


Ilustración 15. RM de caso núm. 7. Corte sagital con secuencia Spin Echo T1. Hospital veterinario J.Griñan . Mutxamel-Alicante-España www.vetjg.com

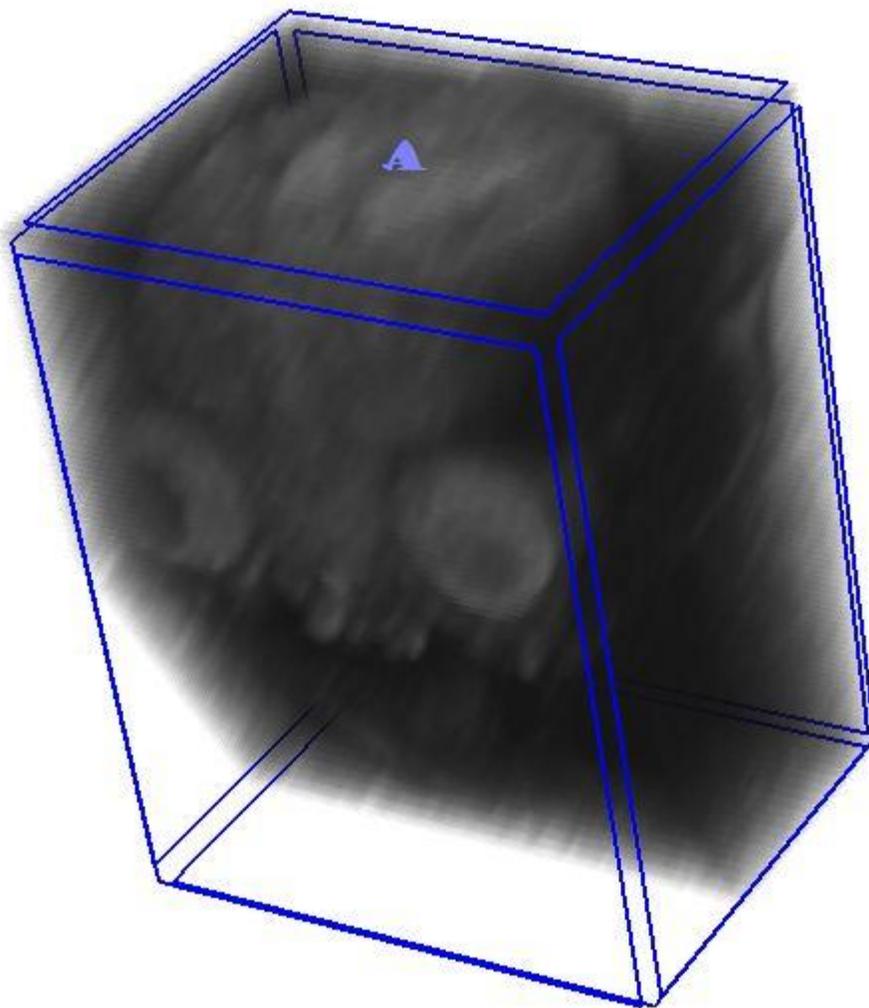


Ilustración 16. RM de caso núm. 7(Thais). Figura 3D con secuencia Turbo Spin Echo S Hospital veterinario J.Griñan . Mutxamel-Alicante-España ww.vetjg.com

Diagnostico Definitivo: En la ilustración 14 (corte axial con secuencia Turbo Spin Echo S) se puede observar como los ventrículos aparecen hiperintensos señalados con una “A” el tamaño nos dice que hay hidrocefalia, señalado con “B” se encuentra las zonas de edema cerebral, edema difuso en encéfalo, en el corte sagital con secuencia Spin Echo T1 (Ilustración 15) la “A” señala las zonas hipointensas donde la hidrocefalia agranda los ventrículos, con “B” se encuentran las zonas del edema cerebral. En ambas ilustraciones la “C” señala el artefacto provocado por el chip del paciente. Las zonas edemáticas son resultado de una isquemia cerebral, causada por el trauma encefálico y por el lapso de hipoxia del tejido cerebral.

En la Ilustración 16 podemos observar una presentación en 3D de la hidrocefalia en los ventrículos señalada con una "A".

10.8 Caso Número 8

DATOS GENERALES

Nombre del paciente: Bart

Especie: Canina

Raza: Yorkshire

Edad: 6 años

Sexo: Macho

Peso: 3.0 kg

ANTECEDENTES

Alimentación: Croquetas (Specific Adult Small Breed)

Habitad: Casa de campo.

Vacunación: Rabia, Adenovirus, Moquillo, Parvovirus, Hepatitis, Leptospirosis.

Desparasitaciones: Scalibor (deltametrina)

Enfermedades Anteriores: ninguna.

Tratamientos Anteriores: Ninguna.

Estado Mental en Consulta: Shock, Tetrapléjico.

CONSTANTES FISIOLÓGICAS

Temperatura: 37.9 °C

Frecuencia Cardíaca: 100 lpm

Frecuencia Respiratoria: 30 rpm

Llenado capilar: 3 segundos

Mucosas: ligeramente Pálidas.

Signos: Ingresa al hospital después de haber sufrido una caída desde los brazos de su dueño, lo cual lo dejó inconsciente, llegando al hospital en shock y tetrapléjico. Se queda en observación con diuréticos y calmantes para ver evolución.

Diagnostico Presuntivo: Trauma craneoencefálico.

Diagnostico Diferencial: Encefalitis, meningoencefalitis, luxación cervical.

Diagnostico de Laboratorio: Resonancia Magnética e interpretación de imágenes sugerentes.

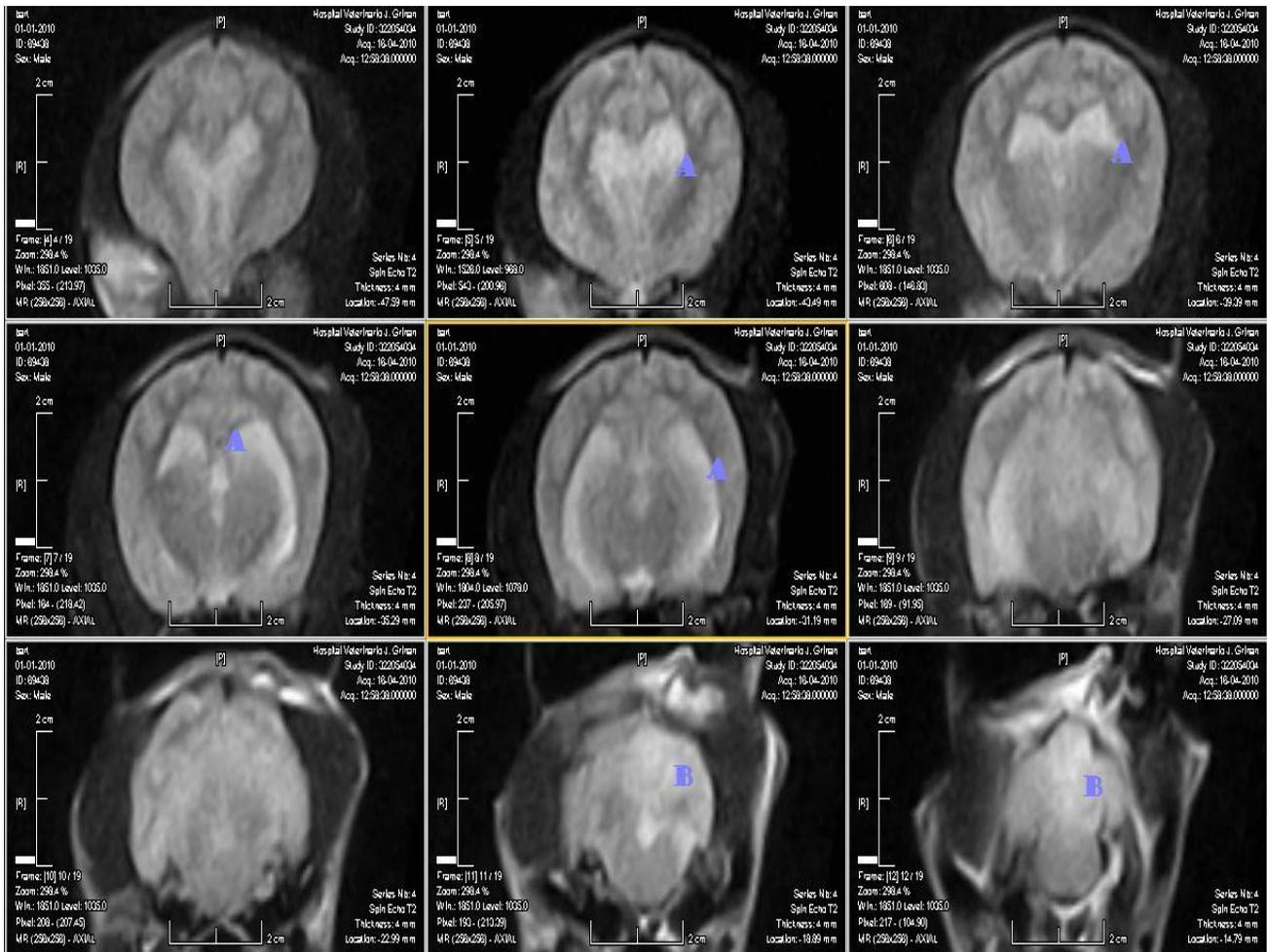


Ilustración 17.RM del caso núm. 8(Bart). Corte axial de encéfalo con secuencia Spin Echo T2. Hospital veterinario J.Griñan . Mutxamel-Alicante-España www.vetjg.com

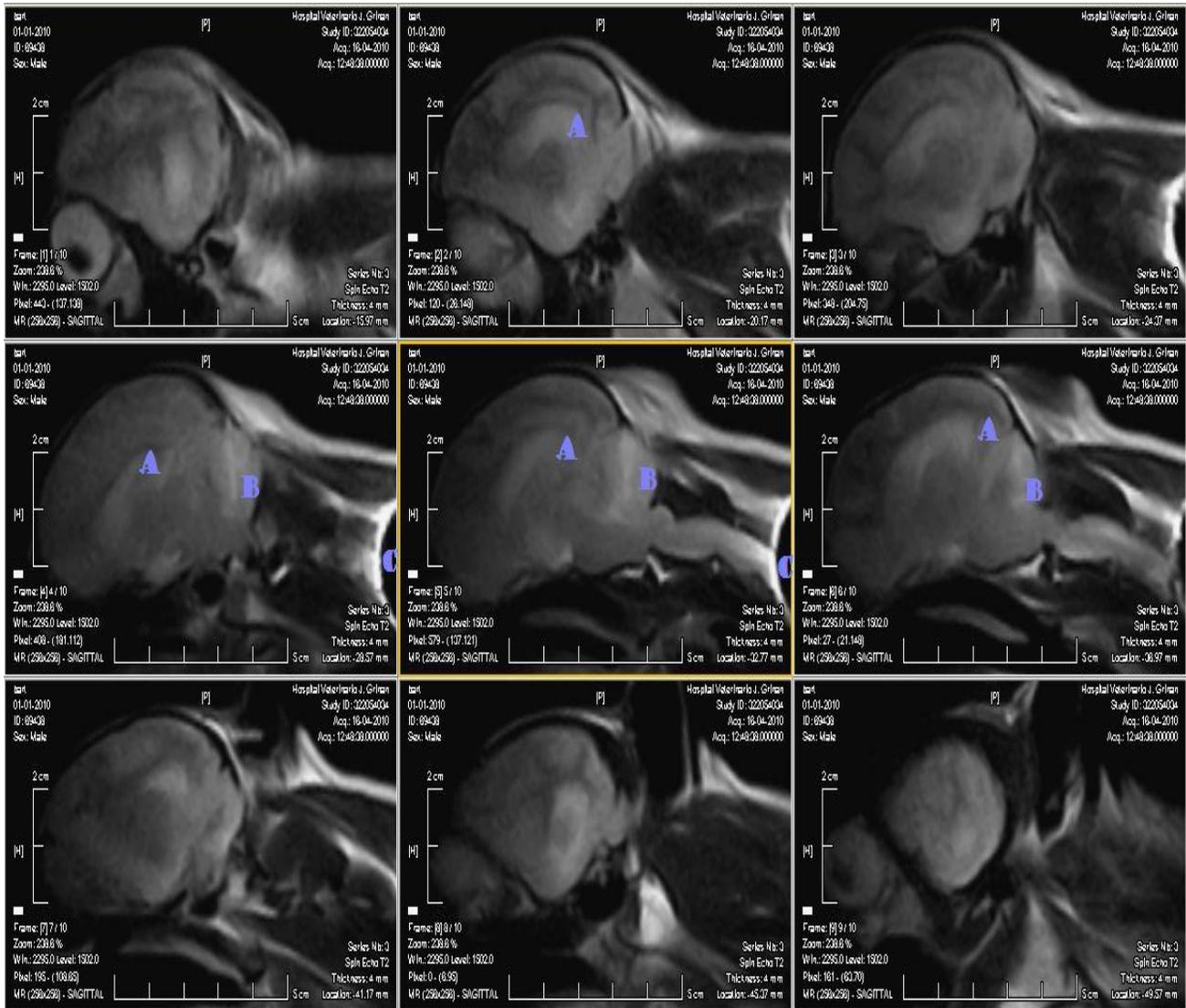


Ilustración 18 . RM del caso núm. 8(Bart) Corte sagital de encéfalo con secuencia Spin Echo T2.Hospital veterinario J.Griñan . Mutxamel-Alicante-España www.vetjg.com

Diagnostico Definitivo:Las Ilustraciones 17 y 18 estas con secuencia Spin Echo T2 y en cada esta localizado con “A” la hidrocefalia y con “B” la zona con hemorragia; Los ventrículos se encuentran hiperintensos en ambos cortes, axial y sagital, ya que hay hidrocefalia, en el corte axial sobre el cerebelo se logra localizar como la hemorragia se ubica en el área dorsal del cerebelo al igual que en la sagital se puede localizar como la hemorragia se ubica dorsalmente en el cerebelo.

10.9 Caso Número 9

DATOS GENERALES

Nombre del paciente: Kori

Especie: Canina

Raza: Cruza de Yorkshire

Edad: 7 años

Sexo: Macho

Peso: 3.7 kg

ANTECEDENTES

Alimentación: Croquetas (Chippenham mini)

Habitad: Duerme dentro de casa, se la pasa en la calle.

Vacunación: Rabia, Adenovirus, Moquillo, Parvovirus, Hepatitis, Leptospirosis.

Desparasitaciones: Semestral (Pirantel, Fenbendazol, Praziquantel)

Enfermedades Anteriores: Hace dos años se interno por una intoxicación con alimentos.

Tratamientos Anteriores: Hace dos años: Caliecortin (Dexametasona), Duphalac (Lactulosa)

Estado Mental en Consulta: Estado comatoso

CONSTANTES FISIOLÓGICAS

Temperatura: 37.9 °C

Frecuencia Cardíaca: 100 lpm

Frecuencia Respiratoria: 20 rpm

Llenado capilar: 3 segundos

Mucosas: ligeramente pálidas

Signos: Kori ingresa al hospital en urgencia después haber sido atropellado, en consulta tuvo una convulsión seguida de vómitos e incoordinación cargado al lado izquierdo, hiporreflexia, débil respuesta de propiocepción.

Diagnostico Presuntivo: Trauma craneoencefálico, encefalitis.

Diagnostico Diferencial: Meningoencefalitis, edema cerebral, luxación cervical.

Diagnostico de Laboratorio: Resonancia Magnética e interpretación de imágenes sugerentes.

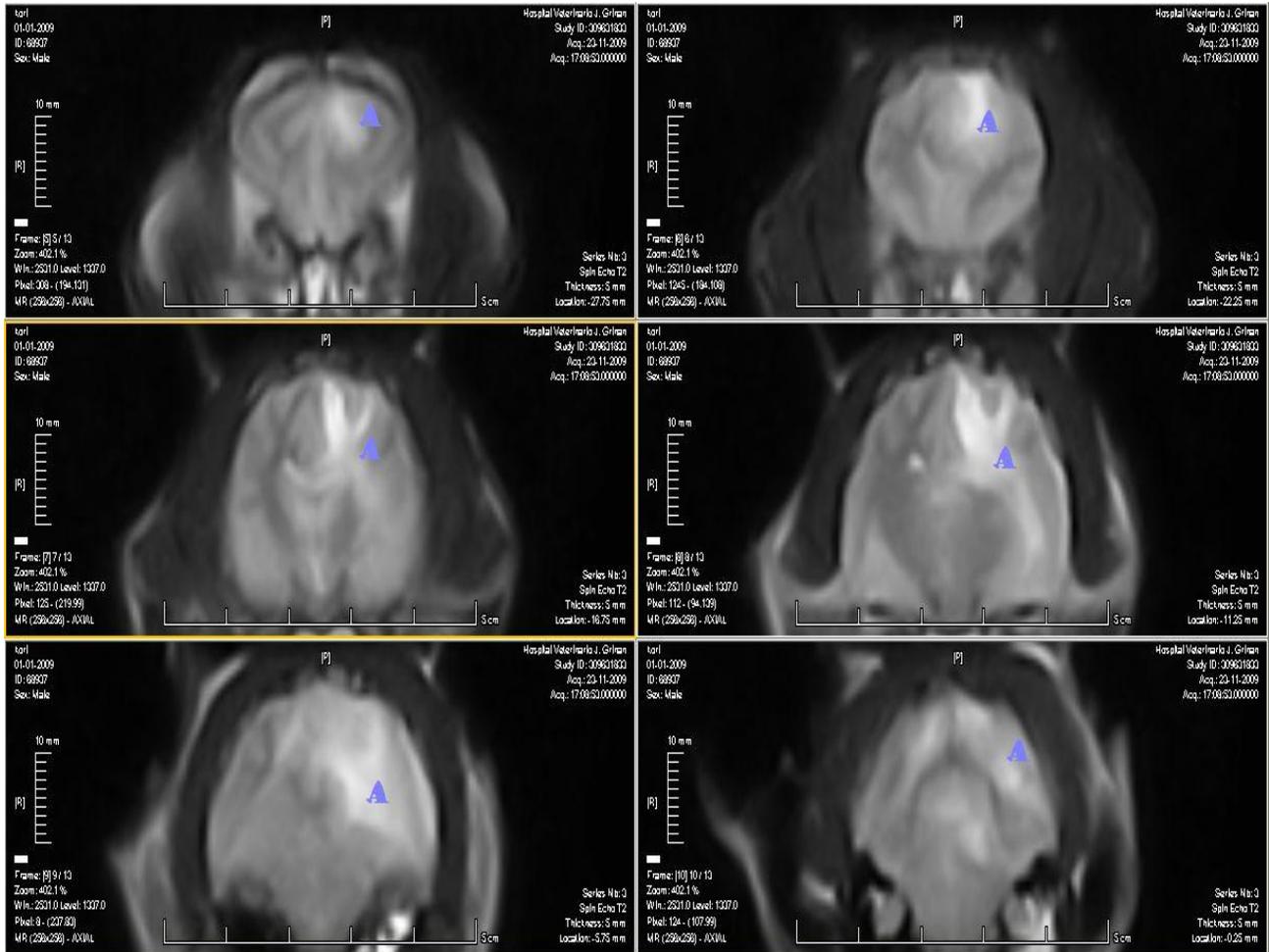


Ilustración 19. RM de caso núm. 9(Kori) corte axial de encéfalo con secuencia Spin Echo T2. Hospital veterinario J.Griñan . Mutxamel-Alicante-España www.vetjg.com

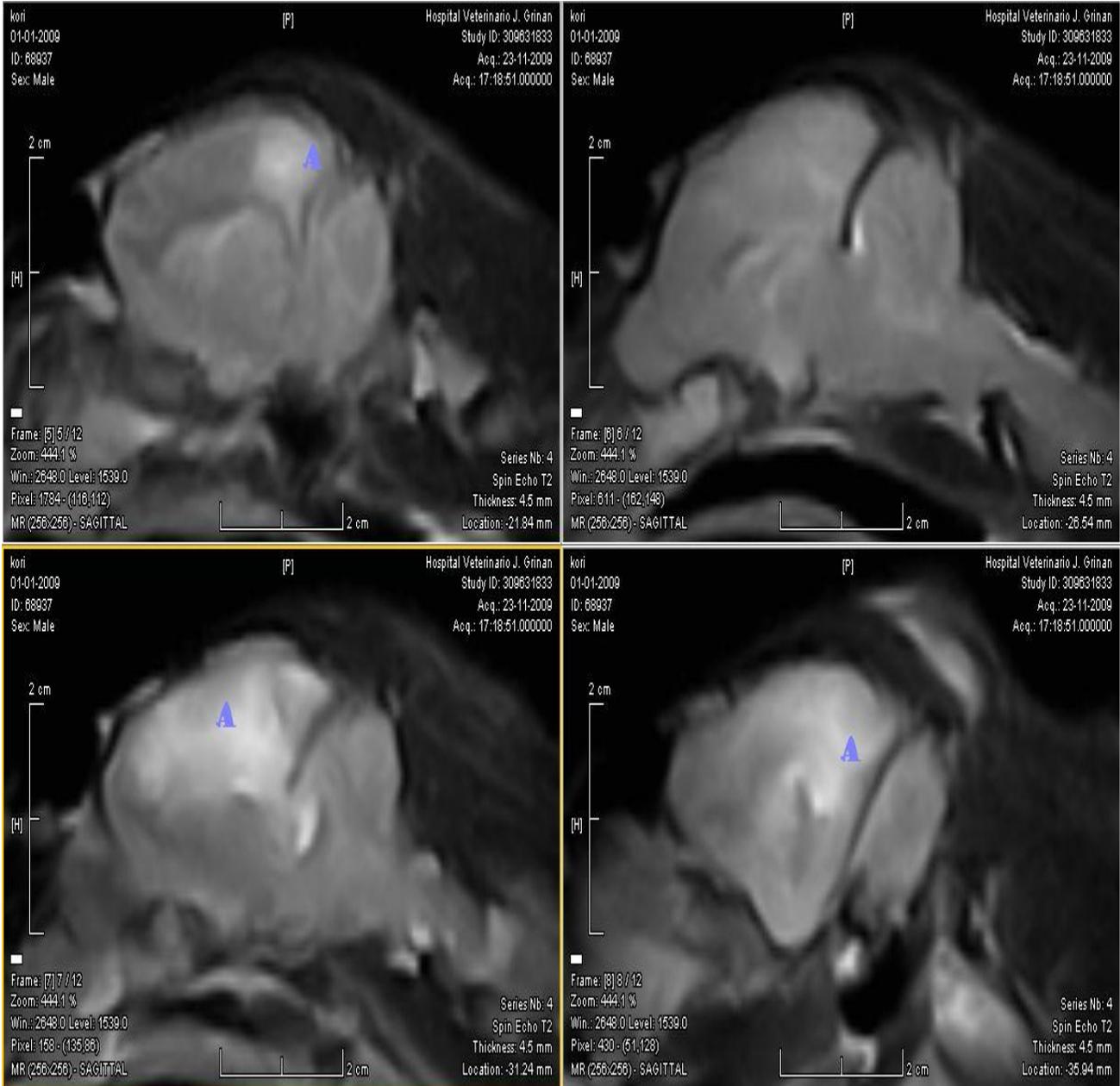


Ilustración 20 . RM de caso núm. 9(Kori). Corte sagital con secuencia Spin Echo T2.Hospital veterinario J.Griñan . Mutxamel-Alicante-España ww.vetjg.com

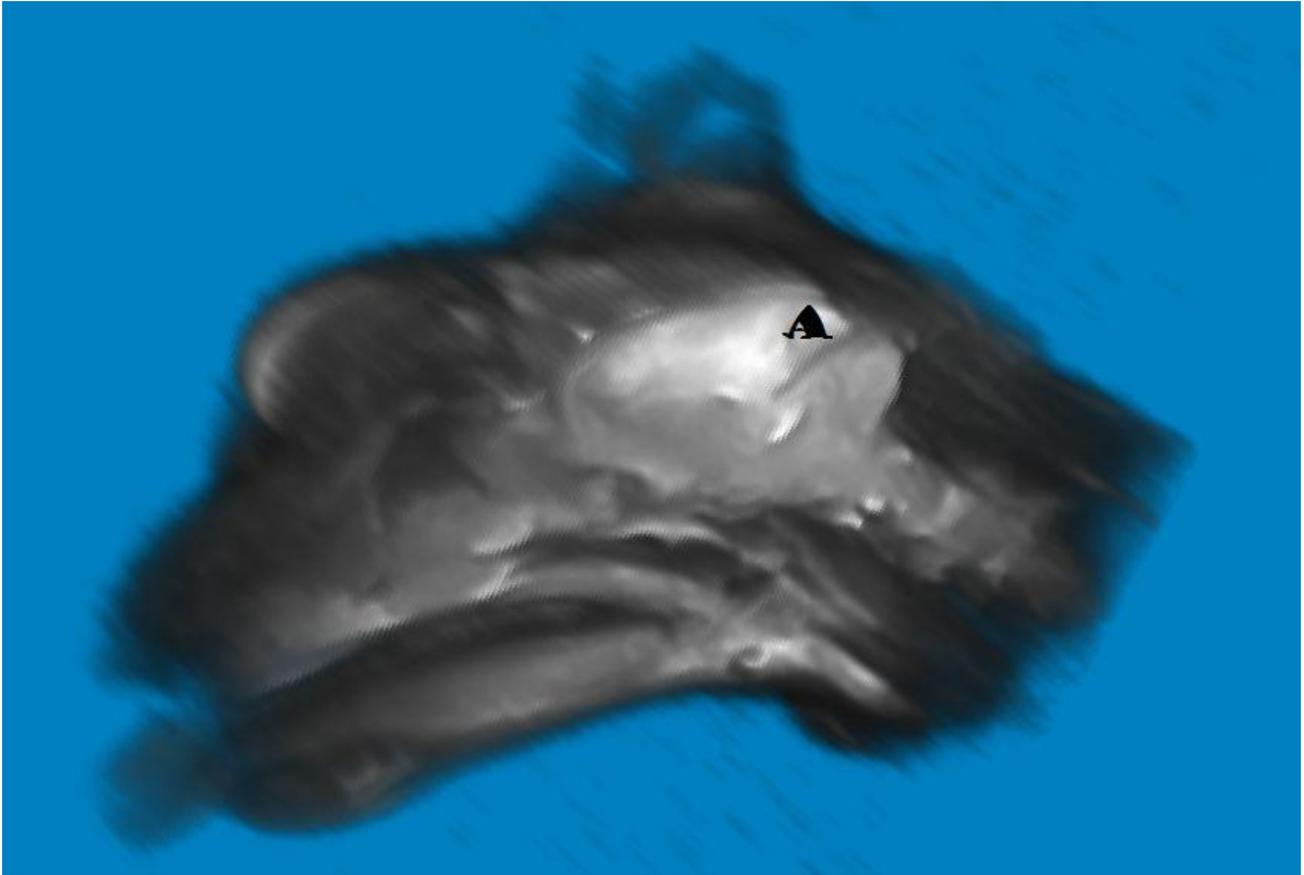


Ilustración 21 . RM caso num 9(Kori). Imagen 3D con secuencia Spin Echo T2.Hospital veterinario J.Griñan . Mutxamel-Alicante-España
ww.vetig.com

Diagnostico Definitivo:En la ilustración 19 y 20 esta indicado sobre la zona parietal una zona hiperintensa marcada con una “A” que indica una hemorragia cerebral sobre la corteza cerebral, en el corte sagital se logra localizar que esta ubicada sobre el lóbulo parietal izquierdo mientras que en el corte sagital se observa como ocupa desde el lóbulo parietal hasta el occipital izquierdo.

En la ilustración 21 podemos ver la imagen del paciente en 3D con secuencia Spin Echo T2 la zona que ocupa la hemorragia en un corte sagital marcado con “A”.

10.10 Caso Número 10

DATOS GENERALES

Nombre del Paciente: Pichi

Especie: Canina

Raza: Bulldog Francés

Edad: 8 años

Sexo: Macho

Peso: 11 kg

ANTECEDENTES

Alimentación: Croquetas (PRO-PLAN light)

Habitad: Vive dentro de la casa, sale a la calle a orinar.

Vacunación: Rabia, Leishmania, Adenovirus, Moquillo, Parvovirus, Hepatitis, Leptospirosis.

Desparasitaciones: Al corriente, semestral (Pirantel, Fenbendazol, Praziquantel)

Enfermedades Anteriores: hace tres meses se interno en el hospital por infección respiratoria.

Tratamientos Anteriores: tres meses, Synulox (Amoxicilina, ácido clavulánico).

Estado Mental en Consulta: shock, al descanso es semiconsciente.

CONSTANTES FISIOLÓGICAS

Temperatura: 39.0 °C

Frecuencia Cardíaca: 110 lpm

Frecuencia Respiratoria: 30 rpm

Llenado capilar: 2 segundos

Mucosas: rosadas

Signos: Acude de urgencia a consulta con convulsiones, el dueño asegura que un día antes de la consulta estaba muy bien, después del examen neurológico de encuentra incoordinación, débil respuesta de propiocepción, parálisis facial, salivación excesiva.

Diagnostico Presuntivo: Intoxicación por organofosforados.

Diagnostico Diferencial: Encefalopatía hipertensiva, cetoacidosis diabética y Neoplasia cerebral.

Diagnostico de Laboratorio: Resonancia Magnética e interpretación de imágenes sugerentes.

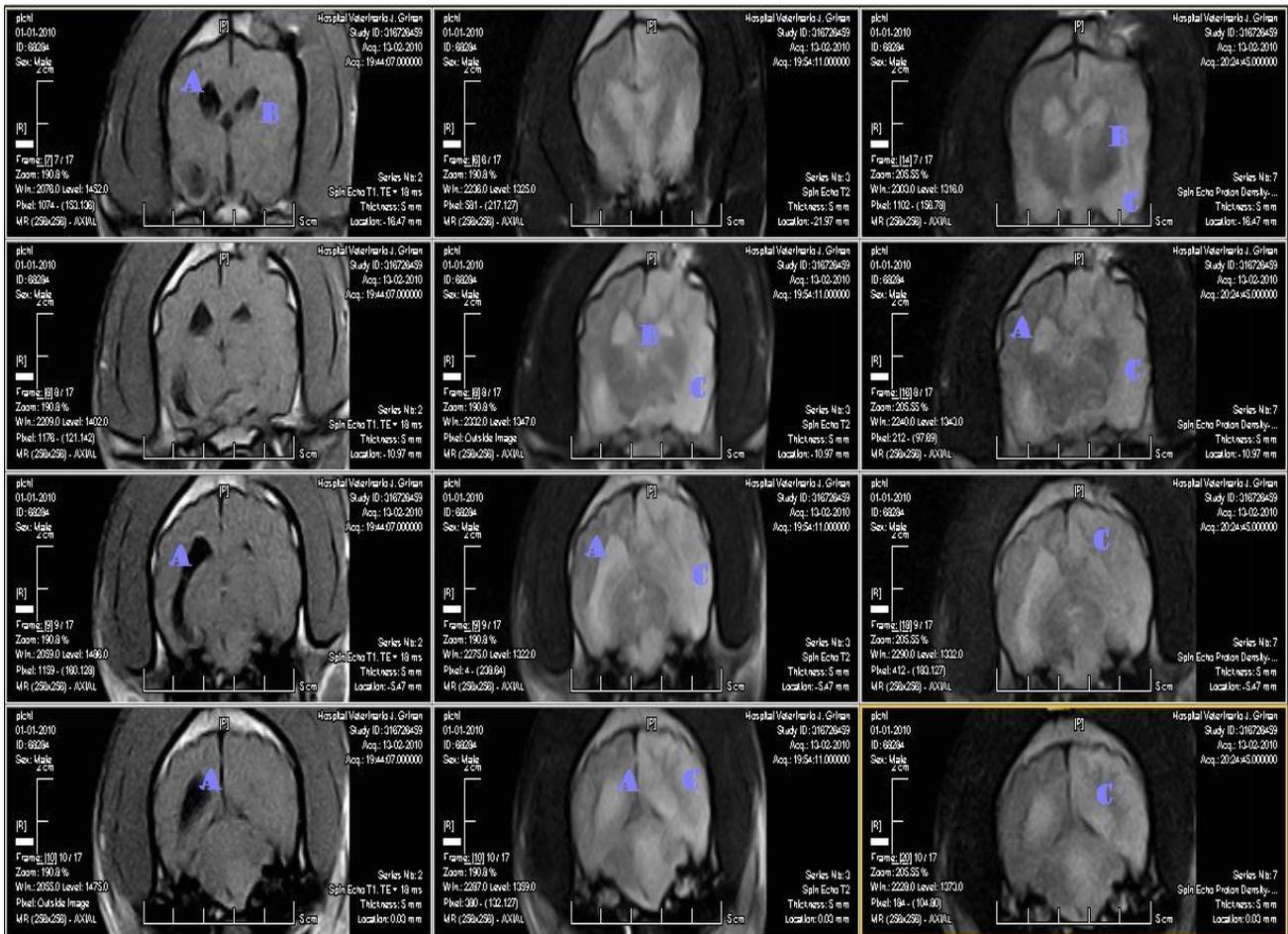


Ilustración 22.Resumen de RM de caso núm. 10(Pichi), la primer columna de izquierda a derecha corresponde a un corte axial con secuencia Spin Echo T1, la columna de en medio corresponde a un corte axial con secuencia Spin Echo T2, y la tercer columna de izquierda a derecha corresponde a un corte axial con secuencia Spin Echo Proton Density. Hospital veterinario J.Griñan . Mutxamel-Alicante-España www.vetjg.com

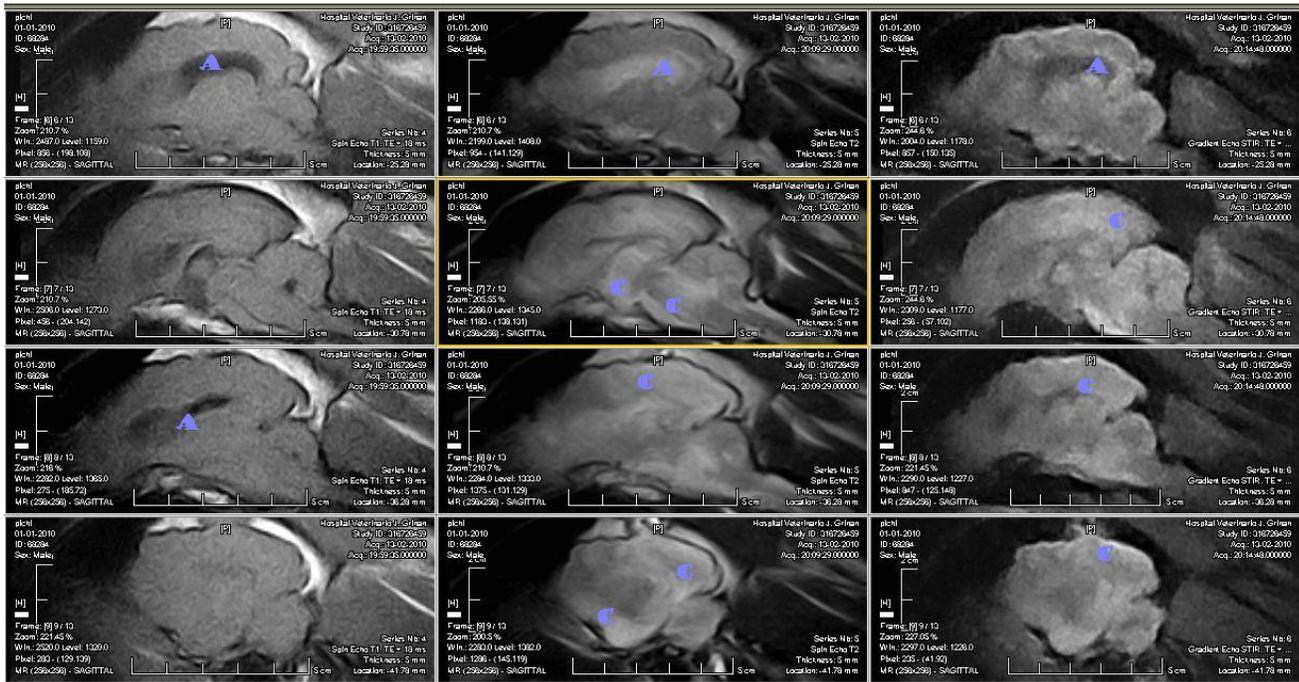


Ilustración 23.Resumen de RM de caso núm. 10(Pichi), la primera columna de izquierda a derecha corresponde un corte sagital con secuencia Spin Echo T1, la columna de en medio corresponde a un corte sagital con secuencia Spin Echo T2, la tercera columna de izquierda a derecha corresponde a un corte sagital con secuencia Gradient Echo STIR.Hospital veterinario J.Griñan . Mutxamel-Alicante-España www.vetjg.com

Diagnostico Definitivo: En la Ilustración 22 podemos observar presencia de hidrocefalia señalado con “A”, se puede observar tres columnas con tres distintas secuencias con el mismo corte axial la hidrocefalia es hiperintensa en la segunda y tercera columna de izquierda a derecha (Spin Echo T2, Spín Echo Proton Density) e hipointenso en la primer columna (Spin Echo T1). Se puede observar como el edema cerebral, señalado con “C”, y la hidrocefalia, señalado con “A” deforma el ventrículo, señalado con “B”.

En la Ilustración 23 podemos observar señalado con “A” en cada columna como se ve la hidrocefalia, siendo mas hiperintensa en la segunda y tercer columna de izquierda a derecha, Spin Echo T2 y Gradient Echo STIR, e hipointenso en Spin Echo T1 y con “C” se señala las zonas difusas del edema por mediodel corte sagital del encéfalo donde podemos observar como se localizan hiperintensas en el lóbulo occipital en Gradient Echo STIR, y en Spin Echo T2 podemos observar la zona hiperintensa en el lóbulo parietal cargado al lado izquierdo. La presencia de áreas edemáticas difusas predispone al inicio de una isquemia cerebral.

XI. CONCLUSION

La Resonancia Magnética es el método diagnóstico por imagen más preciso, sensible y no invasivo. Que nos permite ver su orientación espacial y de forma más específica, observar diferentes tipos de parámetros de cualquier estructura corporal, con lo cual podremos determinar con gran exactitud, la gravedad y extensión de una neuropatía vascular encefálica.

Por medio del diagnóstico con resonancia magnética, las neuropatías vasculares encefálicas con mayor frecuencia son las de origen hemorrágico que son más focales, provocando lesiones locales, en los perros. Siendo estas de mejor pronóstico. Mientras que las neuropatías vasculares encefálicas isquémicas, tienden a generar edema y además son las que generan más lesiones en el encéfalo, debido a que estas tienden a ser más difusas, provocando mayor daño.

XII BIBLIOGRAFIA

1. Aige Gil Vicente, (2002), “Neuroanatomía y neurología clínica en el perro y el gato”, Barcelona, España, Universitat Autònoma de Barcelona Servei de publicacions, Primera edició, Pag 7.
2. Aige Gil Vicente, (1998) “Neurología Veterinaria en el perro y el gato”, Barcelona, España, PULSO, Primera Edicion, Pag 9,7.
3. Aige Gil Vicente, (2005) “Principios Básicos de la Resonancia Magnética del sistema nervioso en la clínica veterinaria”, Barcelona, España, Editorial Universitat Autònoma De Barcelona Servei de Publicacions, Primera Edición, Pag; 9, 13, 14, 15,45.
4. Bradley Walter G., Daroff Robert B., Fenichel Gerald M., Jankovic Joseph, (2010), “Neurología Clínica Volumen 2, Trastornos Neurológicos” Barcelona, España, ELSEVIER, Quinta Edición, Pag.; 1173.
5. Brazzelli M., Sandercock PAG, Chappell FM, Celani MG, Righetti E., Arestis N. Wardlaw JM, Deek JJ.(2009) “Magnetic Resonance Imaging Versus Computed tomography for detection of acute vascular lesions in patients presenting with stroke symptoms”, Bibliotheca Cochiane Plus, Numero 4, Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com> (traducida de The Cochiane Library, 2009 Issue 4 Art. No CDOO7424, Chichester UK : Jonh Wiley & Sonsi, Ltd).
6. Griñan, Juan “Neuroanatomia, anatomía del encéfalo” [en línea]. Neurologiaveterinaria.com. 11 Noviembre 2013 ,{http://www.neurologiaveterinaria.com/shared/php/page.php?page=neuroanatomia_encefalo}

7. Liste Burrillo Fernando (2010) "Atlas Veterinario de Diagnostico por Imagen ", España, Editorial SERVET, Primera Edición, Pág., 166.
8. Lorenzo Fernández valentina (2007) "Neurología del perro y el gato", Buenos Aires, Argentina, Editorial INTER-MEDICA, Primera Edición, Pág., 5, 27, 136, 28,29.
9. Pellegrino Fernando, Suraniti Adriana, Garibaldi Luis, (2003) "El Libro de Neurología para la practica clínica", Buenos aires, Argentina, Editorial INTER-MEDICA, Primera Edición, Pag.; 242, 43, 44,45.
- 10.Platt Simon R., Olby Natasha J.(2004) " BSAVA Manual of canine and Feline Neurology" England, Edit BSAVA, Third Edition, Pág., 125.
- 11.Stark David D., Bradley Jr. William G. (2000), "Resonancia Magnética", Madrid, España, Hardcourt, Tercer Edición, Pág.; 1255. 1256, 1277, 1258.
- 12.UMSNH, "Manuela de Neurologia" (en linea)11 Noviembre 2013
www.sisman.utm.edu.ec/.../N2445%20manual-neurologia-completo.pdf