



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

Atención médico quirúrgica de pacientes dentro del Hospital de
Pequeñas Especies de la FES-Cuautitlán.

Degeneración valvular mixomatosa

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PRESENTA:

ALEJANDRA JIMÉNEZ LOARCA

ASESOR: DR. ESP. MARCO ANTONIO DE PAZ CAMPOS

CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO, 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
SECRETARÍA GENERAL
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES - CUAUTITLÁN

ASUNTO: VOTO APROBATORIO



M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE

ATN: I.A. LAURA MARGARITA CORTÁZAR FIGUEROA
Jefa del Departamento de Exámenes Profesionales
de la FES Cuautitlán.

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: **Trabajo de Servicio Social**

**Atención médico quirúrgica de pacientes dentro del Hospital de Pequeñas Especies de la FES-Cuautitlán
"Degeneración valvular mixomatosa"**

Que presenta la pasante: ALEJANDRA JIMÉNEZ LOARCA
Con número de cuenta: 41201971-9 para obtener el Título de la carrera: Medicina Veterinaria y Zootecnia

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 13 de Febrero de 2019.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M.V.Z. Rubén Trejo Rodríguez	
VOCAL	M.V.Z. Teresa Cortés Ortiz	
SECRETARIO	Dr. Marco Antonio De Paz Campos	
1er. SUPLENTE	M. en M.V.Z. Dulce María Badillo Leal	
2do. SUPLENTE	M. en C. Rubén Arturo Torres León	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).

Agradecimientos

Dios, siempre tienes y tendrás el control de mi vida. Te agradezco por conocerme y amarme como lo haces, por acompañarme durante todos los giros que ha dado mi vida, por tener la oportunidad de estudiar una carrera universitaria por la que siento una profunda alegría y satisfacción. Gracias por dirigir siempre mis pasos y abrirme las puertas en los lugares donde debo estar, con mi trabajo y esfuerzo diario como profesionalista y ser humano deseo agradecerte todo lo que haces por mí.

Gracias por la familia que me diste.

A mis padres. No tengo palabras para expresar mi agradecimiento por todo su amor y apoyo incondicional, apostando siempre por mí. ¡Son los padres perfectos!

A mis hermanas. Clau, gracias por animarme a tomar decisiones, por decirme que no debo temer a equivocarme, por alentarme a escuchar mi corazón y seguirlo, respetarlo y cuidarlo. La decisión de cambiarme de carrera universitaria fue la mejor decisión que pude tomar y fue de ti de quien recibí la fuerza para hacerlo. Su, te admiro, eres una de las mujeres más inteligentes que conozco, con un corazón enorme, aguerrido y muy tierno, gracias por tus consejos, por siempre decirme que me tranquilice y que las cosas saldrán bien, gracias por siempre estar al pendiente de mí, me siento muy amada y cuidada por ti.

¡Los amo mucho! ¡Este logro es su logro!

A mis maestros, médicos que transmiten su pasión por la Medicina Veterinaria, gracias por compartir sus conocimientos y su amor por la carrera. MVZ David Ramírez Martínez, de ti aprendí tantas cosas! Aprendí realmente a canalizar. Gracias por tu paciencia, por tu templanza en todo momento, sobre todo en aquellos momentos de angustia dentro del quirófano transmitiendo el mensaje: todo tiene solución. MVZ Solón Alfonso Zarate que divertido es el quirófano contigo, gracias por tu confianza.

A mi asesor de tesina, Dr. Marco de Paz Campos, gracias por todo tu apoyo, por tu interés por que los alumnos adquiramos conocimientos, por la motivación de realizar actividades extra hospitalarias y asistir a congresos veterinarios, lo cual fue para mí un parteaguas en mi perfil como médico y representa una gran motivación para continuar preparándome profesionalmente.

Dr. Carlos Mucha, fue un completo placer poder conocerlo y aprender tanto de sus conferencias, de su interés por compartir el impacto que tiene un médico veterinario en la sociedad y de la gran importancia de establecer una buena comunicación y relación con el propietario. Agradezco su apoyo para poder realizar la presente tesina. Honro su trabajo por compartir su conocimiento al gremio. ¡Amé la cardiología gracias a usted!

Gracias a todos mis profesores de la carrera que aportaron una parte importante en mi aprendizaje y desarrollo como médico, gracias Norita por tu apoyo y calidez.

Y no menos importante agradezco a todos mis perritos que fueron mis modelos anatómicos a lo largo de la carrera, quienes me acompañaron a la Facultad, a quienes inyecté por primera vez, de quienes realicé mis primeros acercamientos médicos, mis primeros diagnósticos y tratamientos. Pepe, Brayan, Pelusa, Frida y Galle.

Índice

I. INTRODUCCIÓN

1. Historia del Hospital de Pequeñas Especies de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (HPE - FESC).....	1
1.1 Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán	1
1.2 Antecedentes	1
1.3 Independencia académica y administrativa	1
1.4 De ENEP a FESC.....	2
1.5 Consolidación	2
2. Ubicación del HPE-FESC	3
3. Características del HPE-FESC.....	4
3.1 Misión	4
3.2 Visión	4
3.3 Objetivos	4
3.4 Funciones.....	5
4. Organigrama.....	5
5. Servicios que ofrece el HPE FESC.....	5
6. Descripción de las áreas.....	5
6.1 Recepción	5
6.2 Consultorios	7
6.3 Transferencia	8
6.4 Farmacia	11
6.5 Laboratorio.....	11
6.6 Imagenología: Rayos X (Rx), Ultrasonido (US).....	12
6.7 Cirugía	14
6.8 Hospitalización.....	21
6.9 Recepción del área de infecciosos.....	21
6.10 Consultorio de infecciosos	22
6.11 Hospitalización infeccioso.....	23
6.12 Terapia intensiva.....	24
6.13 Fisioterapia	24
6.14 Otras áreas.....	25

II. OBJETIVOS

Objetivos generales	26
Objetivos específicos	26

III. METODOLOGÍA

Actividades académicas.....	27
Actividades extra hospitalarias.....	27
Actividades de investigación.....	27
Actividades sociales.....	28

IV. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

7. Descripción de actividades - cronograma.....	29
7.1 Actividades realizadas en el área de cirugía.....	29
7.1.1 Cirujano.....	30
7.1.2 Primer ayudante - instrumentista,.....	33
7.1.3 Anestesista	35
7.1.4 Primer circulante.....	38
7.1.5 Segundo circulante.....	40
7.1.6 Tercer circulante.....	40
7.1.7 Cuarto y quinto circulante.....	41
7.2 Actividades realizadas en el área de medicina	42
7.2.1 Medicina de perros	42
7.2.1.1 Metodología diagnóstica.....	45
7.2.1.2 Procedimientos.....	45

V. RESULTADOS

8. Área de cirugía.....	48
8.1 Contenido de datos de pacientes atendidos en el área de cirugía.....	48
8.2 Sexo.....	51
8.3 Especie.....	52
8.4 Edad.....	53
8.5 Tipo de tejido.....	53
8.6 Ingresos económicos.....	54
8.7 Tejido blando.....	55
8.8 Tejido duro.....	56
8.9 Raza.....,.....	57
8.10 Rol.....	59

9. Área de medicina	60
9.1 Contenido de datos de pacientes atendidos	60
9.2 Sexo.....	61
9.3 Edad.....	61
9.4 Raza.....	62
9.5 Aparatos o Sistemas	63
VI. <u>DISCUSIÓN</u>	
Discusión	65
VII. <u>CONCLUSIÓN</u>	
Conclusión	68
VIII. <u>RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS</u>	
Recomendaciones y sugerencias	69
IX. <u>BLIOGRAFÍA /FUENTES</u>	
Bibliografía	71
X. <u>ANEXO I</u>	
Constancia de asistencia a congresos veterinarios.....	72
XI. <u>ANEXO II</u>	
Formatos utilizados en área de cirugía y medicina.....	75
Figura A. Expediente clínico.....	76
Figura B. Solicitud de laboratorio.....	80
Figura C. Imagenología (RX).....	81
Figura D. Ultrasonido.....	82
Figura E. Autorización de cirugía.....	84
Figura F. Autorización de hospitalización.....	85
Figura G. Notificación de disposición de mascotas.....	86
Figura H. Servicio de cirugía (procedimiento /cotización)	87
Figura I. Orden terapéutica.....	88
Figura J. Notas de progreso.....	89

Figura K. Alta voluntaria	90
Figura L. Calendario de vacunación.....	91

XII. ANEXO III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Objetivos.....	92
2. Resumen.....	93
3. Introducción.....	94
4. Anatomía / Fisiología de la válvula mitral (VM).....	97
4.1 Cuerdas tendinosas (CT)	101
4.2 Músculos papilares y pared ventricular	103
5. Estructura histológica de la válvula mitral	103
6. Degeneración valvular mixomatosa (DVM).....	106
6.1 Prevalencia e incidencia	106
6.2 Etiología	107
6.2.1 Actividad plaquetaria y hemostasia.....	110
6.2.2 Serotonina (5HT).....	110
7. Hallazgos de la DVM.....	111
7.1 Macroscópicamente.....	111
7.2 Microscópicamente.....	114
8. Fisiopatología.....	118
8.1 Hipertensión pulmonar.....	121
8.2 Edema pulmonar	122
9. Clasificación de la DVM.....	123
10. Diagnóstico.....	124
10.1 Examen físico	124
10.2 Examen complementario: Radiografía (Rx).....	125
10.3 Examen complementario: Electrocardiograma (ECG).....	129
10.4 Examen complementario: Ecocardiograma (ECO).....	131
10.4.1 Identificación de las lesiones de la VM.....	132
10.4.2 Semi-cuantificación de la Regurgitación Mitral (RM)...	134
10.4.3 Remodelación del lado izquierdo del corazón, alteración miocárdica y cambios hemodinámicos	135
10.4.4 Remodelación del ventrículo izquierdo.....	136
10.4.5 Evaluación de la Fracción de Eyección (EF%) y la	

	Fracción de Acortamiento (FS%)	137
11.	Tratamiento.....	139
11.1	Etapa A.....	139
11.2	Etapa B.....	139
11.3	Etapa C.....	142
11.4	Etapa D.....	146
12.	Fármacos.....	149
12.1	Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECAS).....	149
12.2	Pimobendan.....	155
12.3	Diuréticos.....	156
12.3.1	Furosemida	156
12.3.2	Espironolactona	159
12.4	Reductores de la pos carga. Vasodilatadores	161
12.4.1	Hidralazina.....	161
12.4.2	Amlodipina.....	163
12.4.3	Nitratos	164
13.	Tratamientos quirúrgicos.....	165
14.	Conclusiones.....	171
15.	Discusión	172
16.	Definiciones.....	173
16.1	Glosario.....	173
16.2	Conceptos	174
17.	Bibliografía.....	177

I. INTRODUCCIÓN

1.- HISTORIA DEL HOSPITAL DE PEQUEÑAS ESPECIES DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN (HPE-FESC).

1.1 Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

Fue la primera unidad multidisciplinaria construida fuera de CU. Ha logrado consolidarse como una de las mejores opciones educativas del norte de la zona metropolitana del Valle de México.

1.2 Antecedentes

Uno de los mayores retos que ha debido enfrentar la UNAM a lo largo de su historia es el constante crecimiento de su matrícula estudiantil.

A principios de la década de los setenta del siglo XX, las autoridades universitarias se dieron cuenta de que en unos cuantos años ésta casi se había duplicado: de 47 mil alumnos en 1967 pasó a 80 mil en 1972

Ello dio pie para que el entonces rector Pablo González Casanova propusiera edificar nuevos planteles fuera de Ciudad Universitaria.

Fue así como, poco a poco, surgieron las unidades multidisciplinarias, la primera de éstas – la antes Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP), ahora Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FESC).

1.3 Independencia académica y administrativa

La ENEP Cuautitlán fue inaugurada el 22 de abril de 1974 por el entonces Rector Guillermo Soberón Acevedo.

Dos meses antes, el 19 de febrero, el Consejo Universitario había aprobado su creación y establecido que sería independiente tanto académica como administrativamente de cualquiera de las demás escuelas y que estaría regida por la Ley Orgánica y el Estatuto General de la UNAM.

Su primer director fue el doctor Jesús Guzmán García. Las actividades se iniciaron de inmediato en los Campos Uno, Dos y Tres, con una plantilla de 3 mil 450 alumnos de primer ingreso: 600 de Administración; 700 de Derecho; 500 de Ingeniería; 250 de Medicina Veterinaria y Zootecnia; mil 100 de Odontología y 300 de Química.

Su infraestructura constaba de 89 aulas, 56 laboratorios, 12 talleres, 26 cubículos, 3 bibliotecas (una para cada campus) y un auditorio.

1.4 De ENEP a FES

En 1976 se creó la carrera de Ingeniería Agrícola; y en 1978, la de Ingeniería en Alimentos, con lo cual se amplió la oferta educativa de la institución.

Gracias a diversas innovaciones educativas realizadas en esos primeros años, la ENEP Cuautitlán logró un gran progreso académico que se vio reflejado en la consolidación de planes y programas de estudio. Esto le dio la oportunidad de incursionar en los estudios de posgrado.

En efecto: el 22 de julio de 1980, el Consejo Universitario aprobó el plan de estudios del doctorado de Microbiología y con ello la transformación de la ENEP Cuautitlán en Facultad de Estudios Superiores.

Tras la adquisición del Rancho Almaraz, los campos Dos y Tres se integraron en uno solo para conformar lo que hoy se conoce como Campo Cuatro.

1.5 Consolidación

Con paso firme y sostenido, la FES Cuautitlán ha logrado consolidarse como una de las mejores opciones educativas del norte de la zona metropolitana del valle de México.

En ella se imparten 17 carreras:

- ✚ Química.
- ✚ Ingeniería Química.
- ✚ Licenciatura en Administración.
- ✚ Química Industrial.
- ✚ Ingeniería en Alimentos.
- ✚ Licenciatura en Informática.
- ✚ Químico Farmacéutico Biólogo.
- ✚ Ingeniería Agrícola.
- ✚ Licenciatura de Ingeniería Industrial. (Nuevo)
- ✚ Bioquímica Diagnóstica.
- ✚ Ingeniería Mecánica Eléctrica.
- ✚ Licenciatura de Ingeniería en Telecomunicaciones, Sistemas y Electrónica. (Nuevo)
- ✚ Farmacia.
- ✚ Licenciatura en Tecnología.
- ✚ Licenciatura en Diseño y Comunicación Visual.
- ✚ Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- ✚ Licenciatura en Contaduría.

Así se conforma la memoria histórica y documental de la FESC, institución que con más 40 años de vida académica y de investigación, ha ido fortaleciéndose para constituirse en la mejor opción educativa de nivel superior, ubicada en la zona norte de la zona metropolitana de la Ciudad de México.



Imagen 1. Escudo del HPE- FESC

2. UBICACIÓN DEL HPE - FESC

Av. Jorge Jiménez Gallardo S/N, Colonia San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, CP. 54714, Campo Cuatro.

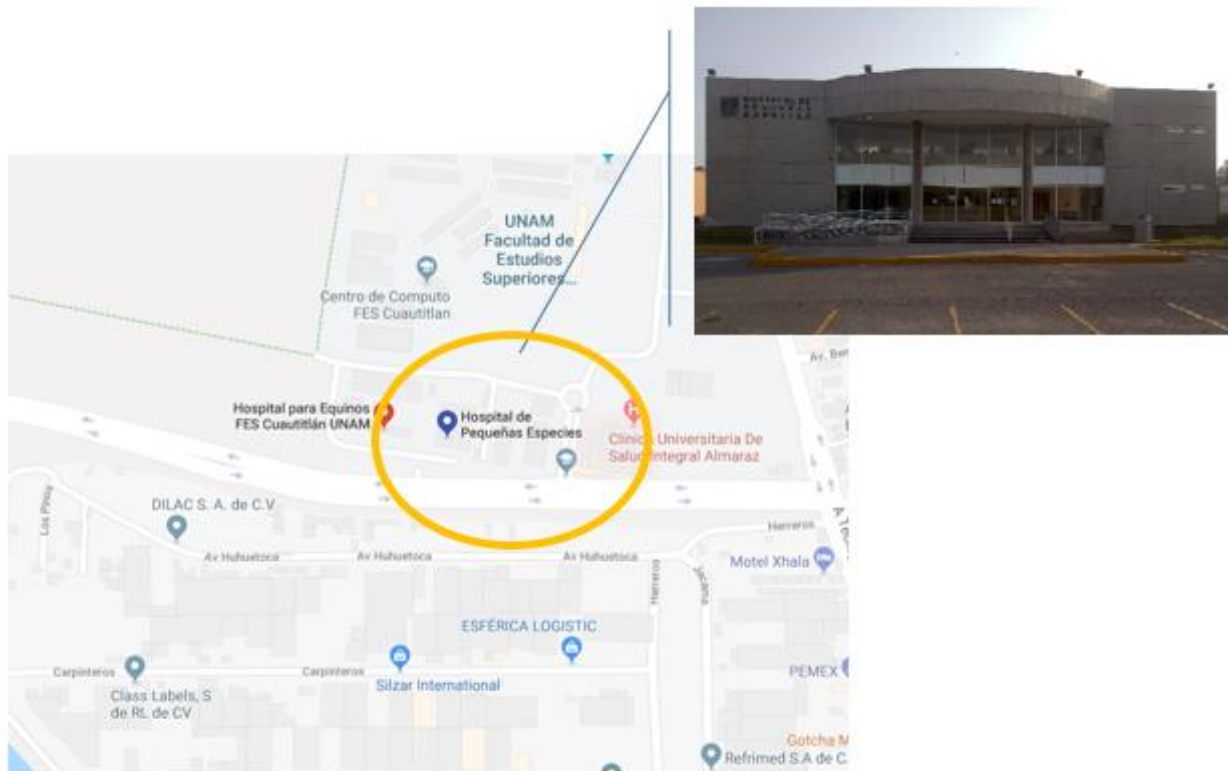


Imagen 2. Ubicación del HPE - FESC. Alejandra Jiménez. 2018. Recuperado de <https://www.googlemaps.com/maps/search/Hospital+de+peque%C3%B1as+especies+Fes+cuautilan/@19.6884617,-99.1913746,19z>

3.- CARÁCTERÍSTICAS

3.1 Misión

Dignificar al gremio veterinario a través de la formación de profesionistas altamente calificados capaces de satisfacer las exigencias de la sociedad. Convertir al hospital en un centro de referencia en el área de pequeñas especies.

3.2 Visión

Ser un Centro reconocido Nacional e Internacionalmente, por su calidad en la atención a la comunidad, formación de médicos veterinarios y generador de proyectos de investigación en el área de pequeñas especies.

3.3 Objetivo

Favorecer la enseñanza de la Clínica de Pequeñas Especies, a través de la inclusión de alumnos en las labores cotidianas del Hospital, bajo las modalidades de servicio social, clases prácticas, estancias clínicas, verano científico y realización de trabajos de tesis.

4.3 Funciones

Brindar servicios de alta calidad a la comunidad circunvecina, coadyuvar en la formación de nuevos Médicos Veterinarios Zootecnistas que a través de los valores de que nos rigen, sean capaces de brindar atención médica de calidad y ser útiles a la sociedad.

4.- ORGANIGRAMA

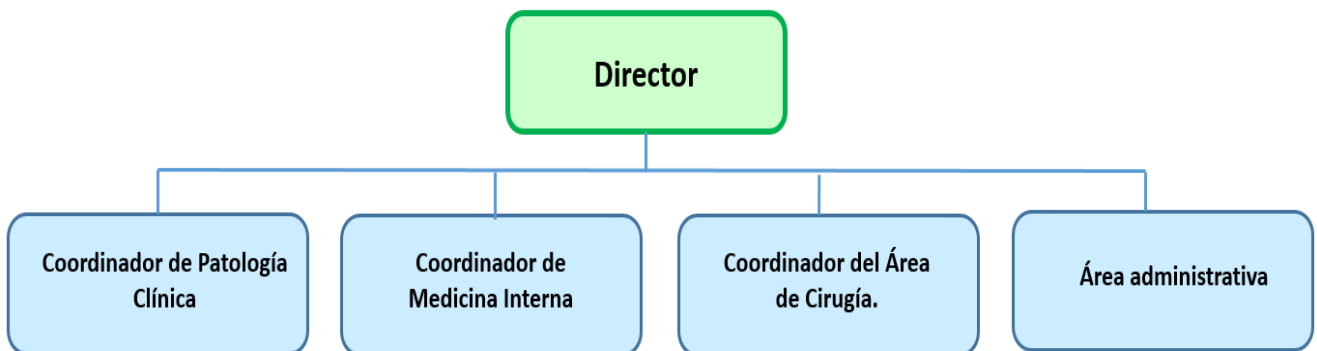


Imagen 3. Organigrama del HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2018

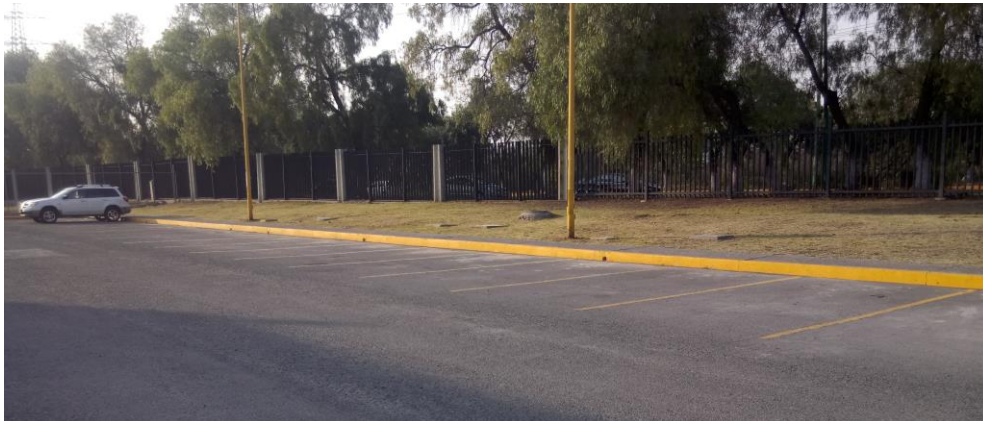
5.- SERVICIOS QUE OFRECE EL HPE - FESC

- ✚ Consultas médicas generales y especializadas
- ✚ Medicina preventiva
- ✚ Cirugías de tejidos blandos y tejidos duros.
- ✚ Hospitalización
- ✚ Laboratorio de análisis clínicos
- ✚ Estudios radiológicos, de ultrasonido y endoscopia

6.- DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS

6.1 Recepción

A la entrada del hospital se encuentra el estacionamiento con una capacidad de 25 cajones asignados para personal médico y público general que hacen uso de los servicios del hospital (Fotografía 1). Al costado izquierdo de las escaleras principales se ubica una rampa para pacientes o personas con alguna discapacidad para caminar (Fotografía 2), igualmente esta rampa es usada para trasladar en camilla a pacientes graves.



Fotografía 1. Estacionamiento. HPE - FESC. Alejandra Jiménez, 2018.



Fotografía 2. Rampa de Acceso. HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2018.

Una vez que el propietario solicita los servicios médicos para su mascota pasan a la recepción en donde la recepcionista en turno pregunta si es la primera vez que acuden al hospital o no. En caso de ser una primovisita se recolectan los datos del propietario y del paciente para poder abrir su expediente médico (Figura A - Anexos), también es tomada una fotografía del paciente la cual es agregada al mismo. Al término de estas actividades es asignado a un pasante de médico veterinario zootecnista (pMVZ) del área requerida para realizar la consulta, ya sea de: perros, gatos, pacientes con enfermedad infecciosa o de mascotas no convencionales, de acuerdo a las características y necesidades del paciente. En caso de no ser primovisita, se llama al pMVZ que ha atendido al paciente o en su defecto se asignará a otro pMVZ. En la recepción también se localiza una báscula digital de piso para pesar a los pacientes (Fotografía 3), en caso de ser estos demasiado pequeños se cuentan con basculas portátiles que son utilizadas en los consultorios para un mejor manejo. Es importante mencionar que los pacientes que son sospechosos de tener alguna enfermedad infecciosa no son pesados en esta báscula. El área de infecciosos

cuenta con su propia bascula para pacientes sospechosos o ya diagnosticados. Es importante destacar que la recepcionista es la encargada de emitir los tickets de pago por el servicio que está solicitando el propietario o procedimientos que sean necesarios realizar y que sean ordenados por el pMVZ como son: estudios de laboratorio, vendajes especiales, sedaciones, cirugías, quimioterapias, etc.



Fotografía 3. Recepción y báscula digital. HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2018.

A ambos costados de la recepción se encuentra la sala de espera, cada costado cuenta con 3 hileras de 4 sillas fijas cada una, una pantalla de plasma, máquina expendedora de golosinas y un dispensador de agua, todo esto con la finalidad de hacer más acogedor el tiempo de espera del propietario y del paciente. En esta área también está localizada la Caja donde se realizan todos los pagos de los servicios proporcionados y los baños públicos.

6.2 Consultorios

El hospital cuenta con 10 consultorios, de los cuales: 4 son utilizados para consultas generales de perros, 2 para consultas generales de gatos, 2 para pacientes con enfermedades infecciosas y 2 para consultas especializadas (Fotografía 4).

Los consultorios están equipados con: una mesa de exploración de acero inoxidable, un mueble que aporta una barra de manejo de materiales, gavetas para almacenamiento general, una tarja, mangos para uso de oftalmoscopio y otoscopio, además de dos asientos para comodidad del propietario (esto último a excepción de los consultorios para pacientes con enfermedades infecciosas) y un bote de basura.

En este lugar el pMVZ se presenta de forma respetuosa con el propietario y con el paciente y comienza el llenado del Expediente Clínico (Figura A - Anexos)



Fotografía 4. Consultorios. HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2018.

6.3 Área de transferencia

Esta área cuenta con 4 mesas de exploración de acero inoxidable. Cada una compuesta de dos cubiertas, una lisa y otra de rejillas, de acuerdo al procedimiento requerido se levanta la cubierta lisa para ser expuesta la cubierta de rejillas, debajo de esta última cubierta se encuentra un contenedor de agua que desemboca en una coladera. De igual forma cada mesa cuenta con: una regadera de mano, gavetas para almacenamiento y contenedores de algodón, dispensadores con alcohol, limpiadores, jabón y aromatizantes.

Esta área también se encuentra equipada con 16 jaulas identificadas y asignadas para los consultorios, un mueble donde están localizados los formatos de uso intrahospitalario (descritos más adelante), un carro rojo, un microondas, dos muebles localizados a lo largo del área donde se encuentran cajones y gavetas asignados cada uno a un pMVZ para la contención de expedientes y por último una computadora con acceso a internet para consulta de información general (Fotografía 5).



Fotografía 5. Área de transferencia. HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2018.

En el área de transferencia se realizan diversos procedimientos a los pacientes como son: toma de muestras (sanguínea, orina, PAF, citologías, etc.) limpieza de heridas, tranquilizaciones, canalizaciones, tricotomía para ultrasonidos, colocación de vendajes, quimioterapias, electrocardiogramas, abdominocentesis, manejo de urgencias (haciendo uso del carro rojo), etc. Actividades en las cuales no está presente el propietario.

Por ser un área donde se realiza una variedad muy amplia de procedimientos se encuentra una Guía informativa (Fotografía 6) sobre el manejo adecuado de los Residuos Peligrosos Biológico Infeccioso (RPBI) con base en la **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, PROTECCION AMBIENTAL-SALUD AMBIENTAL-RESIDUOS PELIGROSOS BIOLOGICO-INFECCIOSOS- CLASIFICACION Y ESPECIFICACIONES DE MANEJO**. Esto mediante el uso de 4 bolsas de color: rojo, amarillo y negro; y 1 contenedor de color: rojo, este último para materiales punzocortantes.



MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS PELIGROSOS INFECTO-CONTAGIOSOS (RPBI)

Guía de cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana conforme
a las instalaciones de la FES Cuautitlán - UNAM

NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002



BOLSA ROJA 1

Gasas, hisopos, abatelenguas, algodón, forundas, aplicadores de madera, papel, tiras reactivas y cualquier otro material incinerable que hayan estado en contacto con secreciones del paciente.



BOLSA ROJA 2

Plásticos con secreciones biológicas como jeringas, tubos con sangre, venoclisis y todo aquel material contaminado que no sea incinerable.



CONTENEDOR DE PUNZOCORTANTES

Aguja sin capuchón, navajas de bisturí, lancetas, pipetas pasteur, tubos capilares, portaobjetos y cubreobjetos. Jeringas que no se les pueda desprender la aguja y sin capuchón.



BOLSA AMARILLA

Cadáveres, órganos o fragmentos de órganos.

BOLSA NEGRA: Basura Municipal

Fotografía 6. Guía informativa sobre el manejo adecuado de los RPBI. HPE - FES. Alejandra Jiménez, 2018.

6.4 Farmacia

Esta área se localiza detrás de un mostrador en donde solo puede acceder el personal responsable (Fotografía 7). Este lugar está compuesto por 4 anaqueles, dos refrigeradores y un mueble para almacenar todos los medicamentos, material de curación, jeringas, catéteres, agujas, CD vírgenes (para guardar resultados de Ultrasonidos y Rayos X) y equipo que el personal médico (pMVZ) pueda requerir, como el caso de: máquinas rasuradoras, oftalmoscopios, otoscopios, equipo de electrocardiograma, baumanometro, sondas uretrales, báscula portátil, etc. También se localiza una computadora para la consulta de información general, un pizarrón para anuncios generales y el control de entradas y salidas del personal médico.

Para poder hacer uso de los medicamentos, materiales o equipo es necesario la entrega de un comprobante de pago de la consulta del paciente o de una identificación del pMVZ, según lo solicite el encargado del área para su control interno.



Fotografía 7. Farmacia. HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2018.

6.5 Laboratorio

Para hacer uso de algún servicio de esta área es necesario entregar la Solicitud de Estudios de Laboratorio (Figura B - Anexo), el cual debe estar aprobado y firmado por el Coordinador o algún médico responsable de Medicina Interna. El tiempo de entrega de los resultados varía dependiendo del estudio realizado, por ejemplo: Los resultados de un hemograma y química sanguínea se tienen 24 horas después de la entrega de la muestra, mientras que histopatológicos pueden tardar 3 semanas o más dependiendo si el tejido es blando o duro.

El área de laboratorio cuenta con un analizador automático de químicas sanguíneas y un analizador de hemogramas, centrifugas, refrigeradores, dos microscopios, área de tinciones, dos mesas básicas de acero inoxidable y una amplia gama de estantes para el almacenamiento de material y equipo que se requiera. En esta área también se solicitan productos de limpieza líquidos que se necesitan en los consultorios o área de transferencia.

6.6 Imageneología: Rayos X (Rx), Ultrasonido (US)

Ambos estudios son empleados para visualizar de manera no invasiva una zona específica en el interior del paciente. Aportando al pMVZ información necesaria para establecer el diagnóstico y plan terapéutico del paciente.

a) Rayos X (Rx)

Cuando se solicita el servicio es necesario entregar el formato de Imageneología/RX (Figura C - Anexo) donde se referirá de forma clara las proyecciones que se solicitan para el paciente, breve reseña e historia clínica, carácter del paciente para una correcta manipulación y observaciones en general. El estudio radiográfico será grabado en un CD para entregarlo al propietario junto con la interpretación de las placas.

El equipo de Rx que cuenta el HPE - FESC es un equipo digital. Y el área consta de dos secciones. En la primera, que es la más amplia, se encuentra el aparato digital donde son tomadas las Rx, también se localiza el equipo de protección para el personal: chaleco, protector para la tiroides y lentes (Fotografía 8). La segunda sección del área está compuesta por el monitor y revelador digital de las Rx.



Fotografía 8. Equipo de protección en el área de Rx. HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2018.

Una vez entregado el formato de Imagenología/Rx, el personal lleva al paciente a la primera área, donde se encuentra el aparato digital. El personal médico cuenta con un equipo medidor para poder obtener del paciente los centímetros de la zona a radiar, es con este valor que se obtiene la medida del kilovoltaje (Kv) realizando la siguiente fórmula.

$$Kv = (\text{Medida del paciente}) (2) + 30$$

El segundo valor a considerar es la densidad de la materia a radiar, siendo este el mA (miliamperaje).

4 = Tejido duro
3 = Tejido blando

Una vez obtenidos ambas mediciones son colocadas en dos secciones correspondientes del aparato de Rx. Posteriormente es colocado el chasis y el paciente en la posición solicitada y se hace la toma radiográfica, generalmente son realizadas dos tomas radiográficas para cualquier estudio solicitado. Al terminar de tomar las Rx son llevados los chasis al área donde se encuentra el revelador digital y el monitor para obtener las imágenes tomadas. Ya obtenidas las imágenes el pMVZ interpreta las imágenes con ayuda de algún médico del área de medicina.

Para finalizar el procedimiento el personal de Rx graba las imágenes en un CD para poder ser entregadas a los propietarios.

b) Ultrasonido (US)

Se deberá entregar el formato de Solicitud estudio ultrasonográfico (Figura D - Anexo) el cual contiene una breve historia clínica del paciente, datos del propietario y diagnóstico presuntivo, siendo datos aportados por el pMVZ. Y también hay una sección para referir las características de los órganos visualizados en el estudio y su interpretación general.

Cuando es solicitado dicha prueba es necesario realizar en el paciente la tricotomía de la zona a observar, ya sea abdomen o tórax. Posteriormente es posicionado al paciente sobre la camilla y el médico encargado del área realiza el estudio.

Al finalizar el procedimiento el médico del área menciona al pMVZ las anomalías observadas durante la prueba, las cuales son escritas en el formato de solicitud de estudio ultrasonográfico para ser puesta en el expediente o entregada al propietario.

6.7 Cirugía

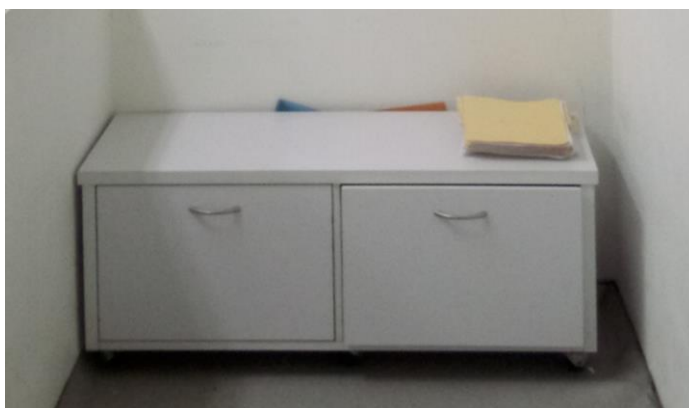
En esta área son llevados a cabo los procedimientos quirúrgicos mayores de los pacientes del hospital, se realizan cirugías de tejidos blandos y duros, además de procedimientos que exijan el uso de anestesia inhalada como son: limpiezas dentales y toma de biopsias.

La distribución de esta área exige clasificarlos en tres zonas: negra, gris y blanca, siendo la primera la zona más séptica en comparación con la última que es aséptica.

Zona negra:

1. Sala de preparación. Esta área está compuesta por una mesa de exploración de acero inoxidable con enrejado, regadera de mano que tiene toma de agua caliente y agua fría, un mueble con gavetas y cajones donde se organiza el material y equipo a utilizar como: toruñero de acero inoxidable, algodón, alcohol, jabón quirúrgico, cinta adhesiva, sondas endotraqueales, rasuradora, cavitron, etc. En una esquina de esta sala se encuentran tres botes para la clasificación de Residuos Peligrosos Biológico Infeccioso (RPBI) y una leyenda para su correcta clasificación, además de un bote rojo duro para residuos punzocortantes. En esta sala es preparado al paciente para el procedimiento quirúrgico, se realiza una revisión general donde se toman las constantes basales para el monitoreo del paciente durante la cirugía, se realiza la canalización, tricotomía de la zona donde se realizará la cirugía, administración de medicación analgésica y antiinflamatoria, sedación, inducción y sondeo endotraqueal, para posteriormente ser trasladado al quirófano.

2. Área de contención de expedientes y formatos: En esta sección se almacenan los expedientes de los pacientes que son ingresados a área de cirugía (Fotografía 9) y de igual forma se encuentran los formatos que deben ser llenados por el personal encargado para ingresarlos como parte del expediente del paciente, tales formatos mencionan el estado del paciente durante la cirugía: formato de anestesia, formato de dosificación de medicamentos y formato de reporte del cirujano, este último indica la técnica quirúrgica empleada, material de sutura utilizado, incidentes durante la cirugía y plan terapéutico a seguir.



Fotografía 9. Área de contención de expedientes. HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2017.

Zona gris.

1. Centro de lavado y esterilización. En esta área se reciben la ropa de quirófano para su lavado y esterilización. Está compuesta por dos lavadoras y secadoras (Fotografía 10) para realizar la limpieza la ropa quirúrgica que incluye: Campos (chicos, medianos y grandes), sabana hendida, sabana para mesa mayo, sabana para mesa de riñón y batas. También encontramos dos autoclaves (Servicio Herrlich® Modelo AEAC-50, serie 000192), tres autoclaves Cristofoli Vitale® de 12 litros, repisas para el orden de la ropa quirúrgica y dos botes de ropa, uno de ropa sucia y otro de ropa limpia.



Fotografía 10. Lavadora, secadora y bote de ropa con etiqueta. HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2017.

Una vez recibida la ropa quirúrgica en el centro de lavado y esterilización es separada en dos secciones dependiendo de la cantidad de sangre que contenga. Se realizarán dos lavados para la ropa más sucia en comparación con la menos sucia. Ya seca la ropa se acomodarán en paquetes envueltos con un campo con el siguiente orden de arriba hacia abajo:

- ✚ 1 sábana para mesa mayo.
- ✚ 1 sabana para mesa de riñón.
- ✚ 4 campos chicos, medianos o grandes.
- ✚ 1 sabana hendida.

Las batas y el instrumental serán empaquetados por separado, todos los paquetes serán sellados con una cinta marcadora, la cual ayudará a comprobar la correcta esterilización del contenido. Después son colocados en la autoclave (Fotografía 11).



Fotografía 11. Autoclaves. HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2017.

Una vez terminado el procedimiento se revisa que las cintas marcadoras indiquen una correcta esterilización, todos los paquetes esterilizados son llevados a un mueble donde son clasificados para ser utilizados, aquellos que no son esterilizados de forma adecuada serán nuevamente empaquetados, sellados y esterilizados.



Fotografía 12. Zona de almacenamiento de ropa quirúrgica. HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2017.

2. Área de recuperación y de espera. Esta área está compuesta por 12 jaulas de acero inoxidable (divididas en 2 modulares) y una mesa del mismo material, gavetas, repisas y calentadores (Fotografía 13). Tiene dos funciones principales: la recepción del paciente después de realizar el procedimiento quirúrgico (en el modulador 1) y la recepción del paciente que esperará su turno para realizar el manejo pre quirúrgico en la sala de preparación (en el modulador 2). Una vez que el paciente es trasladado del quirófano a esta área es monitoreado por un pMVZ encargado, quien estará revisando que las constantes fisiológicas del paciente estén dentro de rango, una vez que el paciente este consciente será llevado al área de hospitalización.



Fotografía 13. Área de recuperación y de espera. HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2017.

Zona blanca.

1. Quirófanos. Estos sitios representan el área con mayor restricción, ya que solo puede ingresar el cirujano y su equipo vestidos de forma correcta con cubre boca y cofia. Incluyen 3 quirófanos los cuales están equipados con una mesa de cirugía, mesa de mayo, porta sueros, lámparas, cubetas y sillas de acero inoxidable, mesa de riñón, sistema de video y negatoscopio, máquina de anestesia inhalada, monitor multiparámetro VET420®, tanque de oxígeno, bomba de vacío con colector y esofagoscopio e instrumental, gasas y ropa de quirófano previamente suministradas por el personal indicado



Fotografía 14. Quirófano 1. HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2017.

Cuando un pMVZ necesite someter a cirugía a su paciente se debe dar a conocer si es un procedimiento considerado de emergencia o no, en caso de ser un procedimiento de emergencia se realizaría el mismo día lo antes posible y en caso de no ser de emergencia se agendará la cita. Exceptuando a una cirugía de emergencia, el pMVZ deberá entregar al personal del área un grupo de formatos que deben ser firmados por el propietario, el pMVZ, por el coordinador o algún médico responsable de medicina interna y el responsable del área de cirugía respectivamente. Estos formatos son:

- ✚ Autorización de cirugía (Figura E - Anexo).
- ✚ Autorización de hospitalización (Figura F - Anexo).
- ✚ Notificación de disposición de la mascota (Figura G - Anexo).
- ✚ Hoja de servicio de cirugía (Figura H - Anexo).
- ✚ Boucher de pago del procedimiento.
- ✚ Estudios de laboratorio.

Una vez entregado los formatos se agendará el procedimiento quirúrgico después de 24 horas. El día de la cirugía se deberá presentar al paciente cubriendo los siguientes requisitos.

- ✚ La recepción se realiza entre 10 am y 11 am.
- ✚ Ayuno de comida y de agua de 12 horas.
- ✚ Llevar collarín isabelino o una dona isabelina a la talla del paciente.
- ✚ Una lata de alimento a/d.

En caso de no cumplir algún requisito de esta lista se deberá volver a agendar el procedimiento.

Para un adecuado funcionamiento, el área cuenta con un reglamento interno, el cual se presenta a continuación.

Reglamento del área de cirugía

1. Se deberá portar pijama quirúrgica lisa con zapato hospitalario blanco o zapatos cómodos al interior del área, fuera de esta además el personal portará bata blanca.
2. No podrá usarse ninguna otra prenda extra al uniforme.
3. En todo momento será necesario el uso de cofia y cubre bocas dentro del área.
4. El personal del área deberá contar con las uñas cortas y sin esmalte.
5. El personal del área deberá traer el cabello corto o recogido dentro del área de cirugía.
6. No se permitirá ningún tipo de joyería ni accesorio (aretes, collares, piercings, expansiones, reloj, anillos, pulseras, etc.).
7. Todo el personal portará su identificación (gafete) en un lugar visible.
8. Queda prohibida la entrada y consumo de alimentos y bebidas al interior del área.
9. No se fumará en el área.
10. No se masticará chicle al interior del área.
11. Únicamente el personal de cirugía podrá hacer uso de las herramientas y del equipo al interior del área.
12. Todo el personal de cirugía deberá hacer uso adecuado de las herramientas y del equipo al interior del área.
13. Se mantendrán limpias en todo momento cada una de las áreas de cirugía.
14. No se agendarán cirugías que no cumplan los lineamientos de programación, con excepción de las urgencias.
15. La entrega de expedientes de realizará únicamente por el personal del área, registrando la salida del expediente, la persona que se lo lleva y el médico responsable (pMVZ) que lo solicita.
16. Queda prohibida la entrada a todo el personal ajeno al área.
17. Queda prohibida la extracción de medicamentos e insumos del área por personal no autorizado.
18. Seguir los lineamientos del Manual de Bioseguridad para desechar los residuos.
19. Colocar todos los frascos de vidrio vacíos en el lugar correspondiente para que puedan ser desechados.

Todo el personal debe de cumplir con los requisitos anteriores, en caso de incumplimiento el Jefe de cirugía tiene la autorización para amonestar a quien los incumpla.

6.8 Hospitalización

Es el área donde son recibidos los pacientes que requieren de atención médica especial, pacientes que fueron sometidos a un procedimiento quirúrgico inmediato, cuando necesita tener vigilancia con un monitoreo constante, cuando el plan terapéutico no se pueda llevar a cabo en casa y cuando es probable que deba ser adicionado algún manejo o cambiar el plan terapéutico para la evolución del paciente.

Todo pMVZ que solicite el ingreso de su paciente a esta área del hospital debe de entregar el formato de Orden terapéutica (Figura I - Anexo), en el cual están contenidos los datos generales del paciente, médico responsable (pMVZ), diagnóstico y los medicamentos que deben de ser administrados al paciente. Este último punto debe de ser muy claro y específico y a su vez debe contener los siguientes puntos:

- ✚ Principio activo.
- ✚ Dosificación por kg de peso.
- ✚ Concentración del medicamento.
- ✚ Dosis del paciente.
- ✚ Vía de administración.
- ✚ Especificación de la administración o el fármaco: administración lenta, entibiar el medicamento antes de administrarlo, etcétera.

Es necesario que todo paciente que ingrese a esta área este previamente canalizado.

Esta área está acondicionada para recibir a pacientes de todas las tallas. Cuenta con dos tarjas de diferente tamaño, una mesa de exploración, refrigerador y el material necesario para realizar manejos médicos en el paciente como: canalización, limpieza de heridas, correas para paseos, etc.

6.9 Recepción del área de infecciosos

A esta área son enviados los pacientes sospechosos a una enfermedad infecciosa, entre las más comunes están: Distemper canino y Parvovirus.

En la recepción son tomados los datos del paciente y es asignado un pMVZ para llevar a cabo el caso (Fotografía 15). Esta área cuenta con su propia bascula digital evitando el uso otras básculas con la finalidad de disminuir lo menos posible el contagio de alguna enfermedad infecciosa a pacientes susceptibles.



Fotografía 15. Recepción de área de infecciosos. HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2017.

6.10 Consultorio de infecciosos

El hospital cuenta con 2 consultorios para pacientes sospechosos a una enfermedad infecciosa, al igual que los consultorios de medicina general y consultas especializadas los consultorios están equipados con: una mesa de exploración de acero inoxidable, un mueble que aporta una barra de manejo de materiales, gavetas para almacenamiento general, una tarja, mangos para uso de oftalmoscopio y otoscopio además de un bote de basura.

Generalmente todos los pacientes que son sospechosos o ya están diagnosticados con alguna enfermedad infecciosa son hospitalizados, excepto aquellos a los cuales no se les autoriza la estancia por parte del propietario.

Es importante mencionar que esta área del hospital cuenta con su propia máquina rasuradora, material de curación general y material de papelería: plumas, goma, hojas, etc. Como regla importante no puede ser transferida ningún objeto proveniente de esta área a otra parte del HPE - FESC.



Fotografía 13. Consultorio de Infecciosos. HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2017.

6.11 Hospitalización infecciosos.

Esta área del hospital cuenta con dos hileras de jaulas de acero inoxidable para pacientes de talla pequeña y talla grande, en la primera son colocados los pacientes sospechosos a alguna enfermedad infecciosa y en la segunda los pacientes ya diagnosticados. También cuenta con una tarja grande, una mesa de acero inoxidable para uso general, microondas, máquina rasuradora, material de curación general y material de limpieza como desinfectantes, escobas, jergas y botes de basura (Fotografía 17).

En esta área también se encuentra una Guía informativa sobre el manejo adecuado de los Residuos Peligrosos Biológico Infeccioso (RPBI) con base en la **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, PROTECCION AMBIENTAL-SALUD AMBIENTAL-RESIDUOS PELIGROSOS BIOLOGICO-INFECCIOSOS- CLASIFICACION Y ESPECIFICACIONES DE MANEJO**. Esto mediante el uso de 4 bolsas de color: rojo, amarillo y negro; y 1 contenedor para punzocortantes de color rojo.



Fotografía 17. Hospital del área de Infecciosos. HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2017.

6.12 Terapia intensiva

Esta área está compuesta por jaulas de acero inoxidable y dos cámaras de oxígeno. También cuenta con una mesa de exploración, tarja y mueble con gavetas donde se encuentran contenidos material de curación general. Cabe mencionar que justo afuera de esta área se encuentra un carro rojo, que contiene los materiales y medicamentos necesarios para realizar procedimientos médicos de emergencia.

6.13 Fisioterapia

En esta sección del hospital son atendidos aquellos pacientes que requieran de alguna terapia de rehabilitación consecuencia de alguna afección médica, principalmente aquellos pacientes que tuvieron alguna afección en el sistema locomotor, como en el caso de alguna fractura, ruptura de ligamentos, daño en inervación de miembros, etc.

Para hacer uso de esta área es necesario señalar a los propietarios que la fisioterapia es una terapia alterna a la terapia farmacológica que el paciente debe seguir a causa de una afección determinada.

El área cuenta con obstáculos de plástico movibles, pelotas, tina, pisos de plástico de diferentes texturas y microondas para la administración de termoterapias.

El paciente es evaluado por el doctor responsable del área y determina el tipo de terapia a realizar. Generalmente se realiza una terapia cada semana, la duración del tratamiento depende de la afección del paciente.

6.14 Otras áreas

- a) Oficina del coordinador. Es un área exclusiva para el Coordinador de Medicina, que cuenta con un escritorio y sillas para la atención del personal en general o en caso necesario el dialogo con alguna persona externa al hospital que necesite hablar con el coordinador.
- b) Salón de clases: Este espacio es utilizado por académicos para impartir la materia de clínica canina, para la exposición de casos clínicos de interés médico, para charlas informativas sobre algún alimento o producto farmacéutico y para la exposición de temas generales dirigidos a los médicos que ofrecemos un servicio en el hospital para tener una mayor preparación en un tema médico específico. Es un área donde se llevan a cabo juntas de temas internos del hospital.
- c) Comedor: El comedor consta de 4 mesas con 4 sillas cada uno que están dispuestas para ofrecer un lugar donde los pMVZ y médicos pueden ingerir sus alimentos. Cuenta con un microondas, tarja para lavar trastes, garrafón de agua, gavetas y refrigerador para almacenar algún alimento.
- d) Almacén: Este sitio esta resguardado bajo llave que posee solo el encargado de Farmacia y el director del HPE - FESC. En este lugar se contienen todo el material que es ocupado en el hospital, desde productos de limpieza, curación hasta medicamentos controlados.
- e) Dormitorios de hombres y mujeres. Los dormitorios son áreas donde los pMVZ de guardia nocturna pueden descansar, esta área cuenta con 6 camas dispuestas en 3 literas y casilleros para uso general.
- f) Baños para personal médico. Cuenta con dos regaderas y una banca para el uso de los médicos principalmente de guardia.

II. OBJETIVOS

Objetivos generales

Fortalecer mi perfil como médico veterinario zootecnista orientado a las pequeñas especies adquiriendo nuevas habilidades y conocimientos mediante mi participación activa en las Áreas de Medicina Interna y Cirugía en el Hospital de Enseñanza en Medicina y Cirugía para Pequeñas Especies en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Objetivos específicos

1. Asociar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera con los nuevos obtenidos en las áreas de Medicina Interna y Cirugía, participando de forma activa en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades orientadas a las pequeñas especies.
2. Identificar el funcionamiento administrativo y operativo de un Hospital Veterinario, participando de forma activa en el uso de expedientes, formatos de las diferentes áreas del hospital y respetando protocolos ya establecidos.
3. Desarrollar capacidades para ofrecer un servicio de alta calidad en el trato con el propietario y los pacientes.
4. Analizar y tratar a los diferentes tipos de propietarios, desarrollando empatía con ellos y comunicando de forma efectiva la información adecuada para beneficio del paciente.
5. Desarrollar un criterio médico conociendo los diferentes abordajes de un caso clínico, apoyado tanto en los médicos académicos como en la bibliografía solicitadas.
6. Egresar siendo un médico que cubra el perfil de un Médico Veterinario Zootecnista capaz de resolver problemas médicos de salud animal que afectan directamente a la salud humana.

III. METODOLOGÍA

El Servicio Social con opción a Titulación dentro del programa de “Atención médico quirúrgica de pacientes dentro del Hospital de Pequeñas Especies de la FES Cuautitlán” es la puerta de entrada para poder cubrir los objetivos mencionados anteriormente. Sin embargo, dentro de esta opción de titulación es necesario poder dividirlo en diferentes actividades, mencionadas a continuación.

Actividades académicas

Durante mi estancia, en todo momento conté con el apoyo de los médicos encargados de cada área y de académicos para consultar dudas sobre algún caso clínico o abiertamente pedir una dirección a seguir acerca del plan diagnóstico y terapéutico. Lo que me mostró los diferentes abordajes médicos acerca de casos comunes en el hospital, permitiéndome comenzar a formar un criterio médico.

Actividades extra hospitalarias

Participar en Congresos Veterinarios Internacionales forma en el asistente una conciencia sobre la importancia del médico veterinario en la sociedad, una motivación de aprendizaje y de dar lo mejor de sí cada día para ser un mejor médico veterinario, todo esto mediante conferencias donde se adquiere mayor conocimiento de diferentes temas, fortaleciendo planes diagnósticos y tratamientos enviados a los pacientes.

Los congresos a los que asistí durante este programa fueron.

- ✚ Congreso Veterinario de León 2017.
- ✚ XXXV Congreso Nacional AMMVEPE 2018.
- ✚ Congreso Veterinario de León 2018.

Actividades de investigación

Una de las actividades habituales como pMVZ en el HPE - FESC es investigar en la bibliografía algún caso médico del cual no se manejaba de forma efectiva las patologías,

planes diagnósticos o tratamientos. Estas actividades de investigación no eran actividades impuestas por algún médico responsable de algún área o académico, eran actividades que responden la responsabilidad de cada pMVZ con su paciente.

Los médicos académicos proporcionaban información acerca de artículos o libros específicos que podrían ayudarnos en nuestro entendimiento de algún problema médico en especial. Situación que favorecía al estudio personal.

Durante mi estancia el M en C Marco de Paz Campos, estableció una clase semanal de investigación, acerca de un tema en específico que debía ser expuesto a nuestros compañeros de servicio social. Esta dinámica fomentó aún más la investigación de temas específicos, el poder comprender y explicar ese conocimiento a otros pMVZ para poder mejorar en planes diagnósticos y terapéuticos.

Actividades sociales

Estas actividades están relacionadas con el trato al propietario. Parte de las responsabilidades como pMVZ en el HPE – FES es de informar a los propietarios temas específicos acerca de los pacientes. El realizar llamadas para recordar de alguna cita o mencionar la inasistencia a alguna revisión genera un mayor contacto con el propietario, lo que nos guía a poder escucharlo, comprenderlo y adecuarnos a sus necesidades nunca perdiendo de vista que se debe continuar nuestro plan diagnóstico y plan terapéutico. El aprender a conocer a las personas no es hacer lo que ellos quieren, es que yo debo saber cómo plantear algo para que hagan lo que yo deseo para bienestar del paciente.

IV. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

7.- DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

Con la finalidad de presentar de forma clara las actividades que realicé en el HPE – FESC presento el siguiente cronograma que indica las áreas y el tiempo que permanecí en cada una de ellas en el lapso de 1 año, duración del programa Servicio Social Titulación, al cual pertenecí.

Cirugía	Marzo – Agosto 2017
Medicina	Septiembre – Febrero 2018

Tabla 1. Cronograma. Alejandra Jiménez. 2018.

ACTIVIDADES

A continuación, hago mención a detalle de las actividades que realicé en las áreas señaladas.

7.1 Actividades realizadas en el área de cirugía

El área de cirugía tiene como finalidad llevar a cabo todo procedimiento quirúrgico mayor o aquellos en los que se requiera anestesia inhalada como en el caso de la toma de biopsias y limpiezas dentales, de igual forma se da el seguimiento al paciente al que se ha realizado el procedimiento quirúrgico mediante citas programas hasta darlo de alta del área.

El objetivo de asignar roles es poder repartir las diferentes actividades y tareas desde el momento en que el paciente ingresa al área hasta que es dado de alta de la misma. El área de cirugía es un muy compleja y requiere de la ejecución de actividades muy variadas, desde la limpieza de alguna zona gris, negra o blanca, hasta procedimientos quirúrgicos y dirección del equipo, por lo cual se requiere de extremo cuidado y organización del

personal. Para poder trabajar de la mejor forma y brindar un servicio de excelencia a nuestros pacientes el personal está clasificado de la siguiente forma:

- + Cirujano.
- + Primer ayudante - instrumentista.
- + Anestesista.
- + Primer circulante.
- + Segundo circulante.
- + Tercer circulante.
- + Cuarto y quinto circulante.

A pesar de que el personal tenga funciones diferentes es un trabajo integral y una cirugía exitosa es el resultado de un buen trabajo en equipo. Es importante mencionar que una vez militando en el área y con un conocimiento previo de las técnicas quirúrgicas, se nos da la oportunidad de participar en el rol de cirujano a los pMVZ de servicio social, limitado a cirugías programadas, con supervisión de los médicos académicos en todo momento y con total autoridad para intervenir en el procedimiento. Ocasionalmente una persona puede fungir dos o más funciones (primer, segundo, tercero, cuarto y quinto circulante, primer ayudante e instrumentista) de acuerdo a la carga de trabajo y al número de personal que se presente en el día.

7.1.1 Cirujano

Este rol es cubierto por el MVZ David Ramírez Martínez o MVZ Solón Alfonso Zarate Santamaría quienes son los responsables de realizar las cirugías electivas y de urgencia. El cirujano, instrumentista y primer ayudante deben de realizar un manejo de control de contaminación microbiana por lo que siguen las indicaciones siguientes:

1. Limpieza quirúrgica: Es el procedimiento mediante el cual el personal médico se lava las manos, los antebrazos y codos para reducir el número de bacterias que pueden entrar en contacto con la herida durante la cirugía.

Los objetivos de la limpieza quirúrgica son la eliminación mecánica de la suciedad y la grasa, la disminución de la población bacteriana transitoria (bacterias depositadas desde el entorno) y la disminución residual de la población bacteriana residente en la piel durante la intervención.

Se realiza la limpieza quirúrgica mediante el lavado de uñas, manos, muñeca, antebrazos y codos con ayuda de un cepillo con antiséptico o jabón. A continuación, se expone la técnica de lavado empleada durante mi estancia.

TECNICA DE LAVADO

- a) Se toma el cepillo estéril y se vierte suficiente jabón sobre el mismo, dejándolo que corra a la mano, antebrazo y parte inferior del brazo.

- b) Se empieza a cepillar la unión de la yema y la uña con movimientos circulares y se continúa con la palma de la mano (10 veces).
 - c) Se cepilla el dorso de la mano iniciando del dedo pulgar al meñique.
 - d) Se continúa con los dedos y espacios interdigitales
 - e) Se continúa con movimientos circulares en muñeca. Parte media del antebrazo y parte superior del antebrazo.
 - f) La parte inferior del brazo en sus caras anterior y posterior todo esto con movimientos circulares.
 - g) Se finaliza en el codo.
 - h) Se enjuaga la mano, entrando y saliendo del agua de la regadera sin regresar, dejando escurrir el agua de mano a codo, se enjuaga el cepillo y se coloca jabón nuevamente al mismo.
 - i) Se repite el procedimiento finalizando con el lavado hasta el antebrazo, se enjuaga la mano saliendo del agua de la regadera sin regresar, dejando escurrir el agua de mano a codo se enjuaga el cepillo y se coloca jabón nuevamente al mismo.
 - j) Se repite el procedimiento finalizando con el lavado hasta la muñeca y se enjuaga de la forma antes descrita, para comenzar a realizar los pasos anteriores en la mano opuesta.
2. Vestimenta del personal: Todas las personas que entran en la zona de quirófano deben estar vestidas de forma adecuada. Para reducir al mínimo la contaminación microbiana producidas por el personal del quirófano todas las personas deben llevar pijama quirúrgica limpia. Es importante mencionar que el cabello y el bello son un portador importante de bacterias que puede causar la infección de las heridas quirúrgicas, por lo que es necesario que sean tapados del todo mediante cofias y cubre bocas y en caso necesario el uso de una capucha para cubrir barba y patillas largas.

Una vez que el personal se ha lavado las manos con la técnica de lavado descrita anteriormente será colocada la bata estéril con ayuda del primer circulante (del cual se describen sus actividades más adelante). El primer circulante tomará el paquete previamente esterilizado que contiene la bata estéril, lo abrirá y expondrá dicha bata para que el personal estéril la tome y la extienda sin sacudirla, el primer circulante atará los cordones al interior de la bata para que quede sujeta al personal. Es importante destacar que la bata esta doblada de forma que la cara interna quede hacia afuera y se pueda colocar con la menor manipulación posible.

3. Enguantado: Los guantes son una barrera entre el miembro del equipo quirúrgico y el paciente que no sustituyen al método de limpieza adecuado, antes de realizar el enguantado del personal quirúrgico es importante estar consiente de haber realizado la técnica de lavado de forma correcta.

Durante mi estancia en el área de cirugía se realizó la siguiente técnica de enguantado:

ENGUANTADO CON EL MÉTODO ABIERTO

- a) Se abre el envoltorio interno de los guantes y se toma el guante de la mano contraria por el borde doblado con la mano estéril.
 - b) Se empuja la mano suavemente dentro del guante hasta que los dedos lleguen a los dedos del guante.
 - c) Se colocan los dedos de la mano estéril debajo del puño de la palma del guante
 - d) Se pasan los dedos suavemente alrededor del puño hasta que estén en la parte frontal del puño, al mismo tiempo, se tira del puño hacia arriba y alrededor de la bata.
4. Vestimenta del quirófano: La ropa quirúrgica (campos y sabanas para mesa de riñón, mesa mayo y sábana hendida), gasas e instrumental son envueltas en paquetes para su correcta esterilización, por lo que es necesaria la ayuda del primer circulante y el personal quirúrgico para vestir al quirófano.

Una vez que el personal quirúrgico se encuentra vestido para realizar el procedimiento quirúrgico no podrán salir del quirófano hasta terminar el mismo, manteniendo en todo momento las medidas adecuadas para mantenerse estériles. Las bacterias que contaminan las heridas quirúrgicas pueden proceder de la flora endógena del paciente (microorganismos que se originan en el cuerpo del paciente: ejemplo: paciente con piometra, cistotomías, enterotomías, etc.), del personal del quirófano y del entorno (microorganismos en el aire, materiales, equipo), por lo que es recomendable llevar a cabo prácticas que previenen la contaminación cruzada durante la cirugía.

A continuación, se presenta las practicas que se llevaron a cabo para mantener una adecuada asepsia y las razones de dichas prácticas.

Práctica	Motivo
El personal quirúrgico permaneció dentro del área estéril.	Salir de dicha área facilita la contaminación cruzada.
Los miembros del equipo quirúrgico hablaron lo menos posible (aun con cubre bocas) dentro del quirófano.	Las gotas de saliva que se liberan al hablar están cargadas de bacterias.
Los miembros del equipo que ya se han lavado se miraron de frente unos a otros y se situaron de frente al campo estéril en todo momento.	La espalda no se considera estéril aún con bata puesta.
El personal se movió lo menos posible en el quirófano, sólo entró en el quirófano el personal necesario.	Los movimientos dentro del quirófano pueden producir corrientes de aire turbulentas que pueden causar contaminación cruzada.
Solo el personal que se ha lavado y vestido de forma estéril podía tocar los elementos estériles.	Para evitar una contaminación cruzada.

Se respetaron las zonas blanca, gris y negra del cuerpo.	Para cuidar nuestra zona blanca y la del equipo.
--	--

Tabla 2. Prácticas recomendadas que se llevaron a cabo dentro del quirófano. HPE – FESC. Alejandra Jiménez, 2017.

Es importante mencionar que una vez militando en el área de cirugía podíamos participar como cirujanos en procedimientos rutinarios como castraciones y oforosalingohisterectomias (OSH) electivas, siempre y cuando tuviéramos previamente los conocimientos de la técnica quirúrgica empleada y bajo supervisión del médico encargado del área en todo momento (Fotografía 18).



Fotografía 18. Participación de cirujana en procedimiento de OSH bajo supervisión del médico encargado del área de cirugía. HP – FESC. Alejandra Jiménez. 2017.

7.1.2 Primer ayudante - instrumentista

Tiene la responsabilidad de preparar el quirófano para la ejecución del procedimiento quirúrgico. Antes de realizar el manejo de control de contaminación microbiana llevará al quirófano un paquete con la ropa quirúrgica tomando en cuenta el tamaño del paciente (chico, mediano o grande), un paquete que contiene el instrumental quirúrgico ya sea de tejidos blandos o duros, suturas, gasas estériles, hoja de bisturí, guantes estériles y material que se considere necesario de acuerdo con el procedimiento quirúrgico. Una vez teniendo todo lo necesario en el quirófano se llevará a cabo el manejo de control de contaminación microbiana y la preparación del quirófano con ayuda del tercer circulante.

La vestimenta del quirófano incluye la sábana de la mesa de riñón, sábana de la mesa mayo y sobre la mesa mayo la colocación de la ropa restante: 4 campos y sábana hendida.

Una vez que el paciente está sobre la mesa, listo para iniciar el procedimiento quirúrgico el primer ayudante tiene la responsabilidad de realizar un embrocado con benzal, ayudar a colocar los campos quirúrgicos, que son sujetados con las pinzas de campo y posterior a esto la sábana hendida. Durante la cirugía facilita las maniobras del cirujano sobre los tejidos, ayuda con el cierre de planos quirúrgicos y puede cumplir funciones de instrumentista.

Terminado el procedimiento quirúrgico, el primer ayudante también tiene la función de limpiar el quirófano, esto incluye: llevar la ropa sucia al centro de lavado y esterilización, clasificación de RPBI generados, lavado del instrumental quirúrgico y limpieza general de mesas y piso dentro del quirófano para estar preparados para la próxima cirugía.

Al concluir las actividades de limpieza general del quirófano el primer ayudante debe de llenar el formato de Reporte de cirugía que indica la técnica quirúrgica empleada, material de sutura utilizado, incidentes durante la cirugía y plan terapéutico a seguir, el cual será anexado en el expediente del paciente. Al ser la persona más relacionada al procedimiento quirúrgico, después del cirujano, tiene la responsabilidad de realizar las revisiones del paciente bajo citas programadas (Fotografía 19).



Fotografía 19. Retiro de puntos de sutura de un paciente. HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2017.

De manera alterna el primer ayudante ejerce la función de instrumentista, en procedimientos medianamente complejos, por lo que como parte de la vestimenta del quirófano deberá colocar de forma estéril el instrumental quirúrgico en la mesa de riñón.

7.1.3 Anestesista

La principal función del anestesista es mantener un equilibrio entre la hipnosis, analgesia y relajación muscular sin comprometer la función neurovegetativa del paciente.

Dividiremos el rol del anestesista en 3 fases para su explicación.

Fase 1. Pre quirúrgico

- En esta fase, el anestesista debe revisar el expediente y los exámenes pre quirúrgicos del paciente, que incluyen: hemograma, química sanguínea, urianálisis, y placas de Rx en caso de que el tejido óseo este comprometido, esto lo hace junto con el médico encargado del área para decidir el mejor plan anestésico para el paciente. Una vez decidido dicho plan el anestesista deberá anotar en un Formato de medicaciones los medicamentos empleados, dosis y vías de administración. Los medicamentos que empleamos se muestran en la siguiente tabla.

Pre anestésicos	Analgésicos
<p>Xilazina: 1.1 mg/kg IV 1.1 - 2.2mg/kg IM o SC</p> <p>Acepromacina: 0.025 - 0.2 mg/kg IV 0.1 – 0.2 mg/kg IV o IM (perros) 0.05 - 0.1 mg/kg IV 1.1 – 2.2 mg/kg IV, IM, SC (gatos)</p>	<p>Tramadol 1 - 4 mg/kg IV Meloxicam 0.2 mg/kg IV (primera dosis) y 0.1mg/kg dosis posteriores IV, SC Buprenorfina 0.005 - 0.02 mg/kg IV, IM, SC Carprofeno 2.2 - 4.4 mg/kg IV, SC, PO</p>
Antibióticos	Anestésico /inductor
<p>Amoxicilina 22 - 30mg/kg IM, PO Cefalexina 22 - 30mg/kg PO Enrofloxacin 5 - 20 mg/kg IV, PO Clindamicina 5 - 33 mg/kg IV, PO Metronidazol 10-15 mg/kg IV, PO (dosificación para sepsis)</p>	<p>Isoflurano Ketamina 11 mg/kg sujeción (felinos) Zoletil (gatos) 10 -15 mg/kg IM Propofol 4 mg/kg IV</p>

Tabla 3. Medicamentos empleados para procedimientos quirúrgicos. Datos obtenidos Plumb D., (2010) *Manual de Farmacología Veterinaria*, Editorial Intermédica, Buenos Aires, Argentina.

- Ya establecido el plan anestésico el siguiente paso es realizar una revisión general (Fotografía 20) para obtener datos basales del paciente: frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y temperatura, los cuales serán monitoreados a lo largo de la cirugía. Al término de la revisión es el encargado de colocar la sonda esofágica al paciente, en caso de tener alguna complicación el médico responsable del área puede asesorarlo.



Fotografía 20. Ejecución de revisión general de paciente previo al procedimiento quirúrgico. HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2017.

Fase 2. Quirúrgico

- Una vez dentro del quirófano el anestesista deberá abrir y cerrar los tanques de oxígeno, al inicio y término de la cirugía respectivamente y revisará que la máquina de anestesia inhalada cuente con anestésico suficiente para el tiempo aproximado de duración de la cirugía.
- Iniciado la cirugía monitoreará cada 5 minutos frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y temperatura del paciente, en caso de una caída de estas constantes se notificará al médico encargado para su adecuado manejo.
- Al término de la cirugía el médico monitoreará al paciente (Fotografía 21), una vez presentando reflejo palpebral y deglutorio se retira la sonda endotraqueal y es trasladado al área de recuperación, donde una vez ya consciente se trasladará al área de hospitalización.



Fotografía 21. Monitoreo de un paciente al término del procedimiento quirúrgico.
HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2017.

Fase 3 Pos quirúrgico

- Una vez que el paciente esta monitoreado en el área de recuperación el anestesista es el responsable de realizar la orden terapéutica que será entregada al área de hospital para su correcto manejo farmacológico durante la noche de hospitalización. El paciente será trasladado a dicha área cuando esté consciente (Fotografía 22).



Fotografía 22. Paciente dispuesto a ser trasladado al área de hospitalización. HPE – FESC.
Alejandra Jiménez. 2017

7.1.4 Primer circulante

Una vez que ha llegado el momento de preparar a un paciente para ingresar a cirugía, el primer circulante tiene la tarea de verificar cual es el calibre de catéter intravenoso y gotero adecuado que se ajuste a las características del paciente (Tabla 4 y 5). Generalmente se utiliza SSF NaCl a 0.009%.

Catéteres intravenosos		
Calibre	Color	Talla del paciente
24G x 19mm 3/4"	Amarillo	Perros pequeños y gatos
22G x 25mm 1"	Azul	Perros medianos, grandes
18G x 32mm 1 1/4"	Verde	Perros grandes, gigantes

Tabla 4. Catéteres intravenosos empleados en el área de cirugía. Alejandra Jiménez. 2017.

Goteros		
Clasificación	Especificación Peso - Paciente	Gotas/minuto
Microgotero	Paciente <10kg	60 gotas =1ml
Normogotero	Paciente >=10 kg	20 gotas=1ml

Tabla 5. Especificaciones de normo goteros y micro goteros ocupados en el área de cirugía. Alejandra Jiménez. 2017.

Ya establecido el material a utilizar se realizar la canalización intravenosa del paciente.



Fotografía 24. Paciente <10kg canalizado con un catéter intravenoso de calibre 24Gx 19 mm (3/4”), de cubeta color amarilla conexo a un microgotero con SSF NaCl 0.009%. HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2017.

Una vez establecida una vía permeable al paciente, el primer circulante tiene la responsabilidad de verificar cual será la aproximación quirúrgica del procedimiento para poder realizar la tricotomía y el lavado de la zona a incidir, esto con ayuda de una maquina rasuradora con navaja del #40 y jabón quirúrgico respectivamente (Fotografía 23).



Fotografía 23. A) Tricotomía de zona quirúrgica B) Lavado de zona quirúrgica.
HPE – FESC. Alejandra Jiménez. 2017.

La terapia de fluidos empleada durante el procedimiento quirúrgico responde a la siguiente fórmula

$$(\text{Peso})(\text{Constante}= 10)= \text{mililitros/hora de cirugía}$$

7.1.5 Segundo circulante

Debido a que las actividades del anestésista son muy amplias, el segundo circulante tiene la responsabilidad de auxiliar al anestésista en lo que este requiera y de forma directa tiene la responsabilidad de verificar y enlistar todo el material que se ha ocupado en el procedimiento quirúrgico: como son el calibre y número de catéteres endovenosos empleados, uso de microgotero o normogotero, SSF utilizadas, suturas, jeringas, clavos ortopédicos, medicamentos, etc. Información que será anotada en un formato para ser llevada a Farmacia y que ellos surtan el material en su totalidad en un lapso no mayor a 24 horas.

7.1.6 Tercer circulante

De forma similar al caso anterior, el tercer circulante está encargado de auxiliar al primer ayudante. No tiene una responsabilidad directa, sin embargo, el desempeño del primer ayudante es una responsabilidad compartida para ambos médicos.

7.1.7 Cuarto y quinto circulante

El área de cirugía es un lugar donde confluyen muchas actividades y es responsabilidad del cuarto y quinto ayudante estar atentos del orden de los pacientes que ingresarán a cirugía, para que de esta forma sea un trabajo más dinámico y coordinado, de tal forma que ellos serán los pMVZ que saquen de las jaulas a los pacientes para colocarlos en la mesa de exploración y que el personal indicado comiencen la preparación.

De igual forma son médicos que pueden atender a personal de otras áreas del hospital que tengan alguna duda acerca de cómo ingresar a un paciente al área, de los espacios disponibles, horarios de médicos cirujanos y básicamente información general.

Es importante señalar que el área de cirugía es un lugar muy dinámico, no solo por las actividades realizadas si no por la asistencia de los pMVZ, algunos meses con muchos integrantes y otros pocos integrantes por lo que los roles explicados con anterioridad pueden verse afectado, únicamente en los circulantes, se hace referencia de 5 o 6 circulantes, sin embargo, muchas veces se pueden ver fusionados en 2 o 3 circulantes.

Esto no es una razón por la que el trabajo realizado en dicha área del hospital sea precaria o deficiente, solo se relaciona a la fusión de responsabilidades. Reconocemos que trabajamos en conjunto para el bienestar de un paciente y el éxito de una cirugía es el resultado de un buen trabajo en equipo.

La fusión del primer ayudante e instrumentista es muy común debido al espacio del quirófano y en muchas ocasiones al número de médicos en el área. De forma esencial se hace la separación de funciones en cirugías ortopédicas o con un grado de complejidad elevada que requiere que el primer ayudante no se distancie en ningún momento del cirujano.

7.2 Actividades realizadas en el área de medicina

El área de medicina es el pilar de las diferentes áreas del hospital ya que en ella se da el primer contacto entre el pMVZ, el propietario y el paciente, es el sitio donde se realiza el examen físico general, neurológico u ortopédico y en caso de necesitarlo se hace uso de las diferentes áreas del hospital para poder establecer un diagnóstico.

El pMVZ debe portar pijama quirúrgica color azul, bata blanca y zapatos blancos. Se evita el uso de aretes colgantes o cadenas por el riesgo a que un paciente las pueda arrancar durante el manejo y causar un daño al médico. Además, debe contar con la siguiente lista de materiales para poder ejercer el servicio dentro del área.

- ✚ Pluma negra.
- ✚ Estetoscopio.
- ✚ Termómetro.
- ✚ Martillo percutor.
- ✚ Lámpara de diagnóstico o lámpara pupilera médica.
- ✚ Pizas de hemostasis.
- ✚ Ligadura (para tomas de muestra sanguíneas).
- ✚ Tijeras.

Cuando un propietario llega con su mascota para solicitar un servicio médico la recepcionista derivará la consulta a un pMVZ de las siguientes áreas médicas: infecciosos, mascotas no convencionales, gatos o perros. El área donde realice mis actividades medicas fue en medicina para perros.

7.2.1 Medicina de perros

Una vez que es asignado el caso de un paciente, el pMVZ debe acercarse de forma tranquila al propietario y al paciente para poder presentarse, el hecho de que sea de forma tranquila es para que el paciente no lo perciba como una agresión y pueda estar lo más tranquilo posible. Este primer contacto con el paciente es de suma importancia ya que se comienza a observar el carácter del mismo y se establecen las posibles medidas de sujeción para que ni el pMVZ, el paciente ni el propietario puedan resultar heridos.

En caso de que el paciente sea un perro mediano o grande, es pesado en la báscula que está a un costado de la recepción y después son pasados a un consultorio, en caso de ser pacientes pequeños se pesaran en basculas portátiles.

7.2.1.1 Metodología diagnóstica

Una vez que el paciente se encuentre dentro del consultorio se llevará a cabo el llenado del expediente basado en la metodología del diagnóstico Expediente Clínico Orientado a Problemas "ECOP" (Figura A - Anexo), en caso de ser la primera consulta, o Notas de progreso (Figura J- Anexo) en caso de ser una visita subsiguiente sobre un mismo problema.

Dependiendo de la talla del paciente, este podrá permanecer en la mesa de exploración o en el piso durante la obtención de los datos contenidos en la anamnesis. Una vez finalizada se colocará al paciente sobre la mesa para poder realizarle el Examen Físico General (EFG), el cual debe ser sistemático, completo y debe de contener al menos los siguientes puntos.

Parámetros valorados	Abreviatura	Descripción o unidad
Peso	P	Kg p gr.
Condición Corporal	CC	1/5 a 5/5
Estado mental	-	Alerta, deprimido, estuporoso, comatoso, chocado, responsivo, no responsivo
Temperatura rectal	Tº	ºC
Frecuencia cardiaca	FC	ppm o Lat/min
Frecuencia Respiratoria	FR	rpm o Resp/min
Campos pulmonares	CP	Normal /Anormal (crepitación, sibilancia, estridor)
Palmopercusión de campos pulmonares	PP	Positiva (tos) o negativa
Sonidos cardiacos	-	Sonidos normales o presencia de soplos
Pulso arterial	P	Fuerte, lleno, correspondiente a la frecuencia cardiaca (FLLC)
Membranas mucosas	MM	Rosadas (normal) o color presente (ictéricas, hiperémicas, pálidas, cianóticas o blancas)
Tiempo de llenado capilar	TLLC	Segundos.
Linfonodos	LN	Linfonodos palpables: Submandibulares, pre escapulares, inguinales y poplíteos
Porcentaje de deshidratación	%Dh	Normal o deshidratado
Reflejo deglutorio	RD	Positivo o Negativo
Reflejo tusígeno	RT	Positivo, Negativo, Anormal (hiperactivo)
Palpación abdominal	PA	Normal o Anormal: dolor, estructura anormal palpable, etc

Tabla 6. Parámetros valorados de un paciente al realizar un EFG. Alejandra Jiménez. 2018.

También son anotados hallazgos anormales como: alopecia, cambios de coloración de la piel, abdomen penduloso, secreción de orificios naturales de cara y cabeza, secreción

vaginal, presencia de ectoparásitos, ataxia, claudicaciones, etc. por mencionar algunos ejemplos.

Continuando con el ECOP, se elaborará la lista de problemas con los datos obtenidos en la historia clínica y el EFG. Esta lista debe contener numeradas (número arábigos) todas las anormalidades descritas por el propietario y encontradas en la valoración del paciente.

Una vez finalizada la lista de problemas se debe de depurar en forma de lista maestra, en la cual están contenidos los problemas básicos o principales numerados (utilizando números romanos) a estos problemas se les asocian los problemas secundarios relacionados con ellos.

El siguiente paso es establecer un plan diagnóstico. Por lo que se deben considerar 3 diagnósticos diferenciales para cada uno de los problemas seleccionados en la lista maestra, eligiendo los exámenes de laboratorio, radiografías (Rx), ultrasonido (US), toma de biopsias, etc. que ayuden a confirmar o a descartar el diagnóstico.

El siguiente paso es establecer un diagnóstico presuntivo y plan terapéutico, antes de comentarlo con el propietario, el médico tratante se dirigirá a algún médico responsable de medicina para corroborar o corregir dicho diagnóstico y plan terapéutico.

Ya establecido y respaldado el diagnóstico diferencial y el plan terapéutico se hará de conocimiento al propietario y se mencionarán las pruebas complementarias necesarias y costos para su aceptación o rechazo. En caso de rechazo se pide al propietario que firme una responsiva o formato de Alta voluntaria (Figura K - Anexo) y en caso de aceptar se realizan los pagos adecuados a los procedimientos.

Si el paciente no requiere hospitalización se expedirá una receta médica firmada por el médico o académico responsable del área de medicina. Esta receta tiene que estar escrita con letra legible y debe contener la siguiente información:

- + Diagnóstico presuntivo / Diagnóstico definitivo.
- + Fármacos (nombre comercial, principio activo, presentación y gramaje; dosificación, frecuencia y tiempo de exposición al medicamento).
- + Fecha de revisión.

El pMVZ debe explicar de forma puntual la receta, al finalizar la explicación se pregunta si se tiene alguna duda, esto con la finalidad de que el paciente sea medicado de forma correcta por el propietario y evitar sobredosificaciones o sub dosificaciones que retrasen o compliquen el estado del paciente.

En caso de que el paciente si requiera la hospitalización se informará de los costos y tratamientos a seguir. Será necesario que el propietario firme los formatos impresos para Autorización de hospitalización (Figura F - Anexo) y Notificación de disposición de mascotas (Figura G - Anexo) que serán anexados al expediente. De la misma forma se entregará al propietario un formato de información general del HPE - FESC donde están referidos, horarios de atención, números telefónicos y horarios de visita a pacientes.

El alta hospitalaria será dada cuando el pMVZ, en conjunto con la aprobación del médico responsable de medicina lo consideren pertinente.

7.2.1.2. Procedimientos

Los procedimientos más rutinarios en el área de medicina en perros son:

- a) Toma de muestras sanguíneas para: hemograma y química sanguínea.

Durante la obtención de la muestra sanguínea es necesario tomar precauciones para evitar contaminar la sangre o infectar al paciente con la translocación de microorganismos del medio externo al medio interno, por ello el sitio de venopunción se recomienda que sea rasurado y desinfectado (con ayuda de una rasuradora con cuchilla del #10 o #40 y alcohol). En caso de que el paciente este demasiado sucio debería ser lavada la zona a puncionar con jabón y agua corriente, posterior a ello la colocación de alcohol. Se hará uso de agujas y jeringas estériles y desechables. Es importante reducir en el paciente el miedo, excitación y ejercicio previo al muestreo, para reducir al mínimo la obtención de resultados alterados.

Los sitios de venopunción para caninos son:

- ✚ Vena Cefálica.
- ✚ Vena Safena.
- ✚ Yugular.

Se debe evitar la presión negativa excesiva provocada al momento de la extracción de la sangre ya que ésta rompe las células y colapsa la vena. Una vez obtenida la muestra sanguínea de los sitios de venopunción es importante colocar la sangre en los contenedores adecuados dependiendo del estudio sanguíneo que se decide enviar del paciente. Al momento de vaciar la sangre al recipiente se quita la aguja de la jeringa y se deja que fluya despacio por la pared del recipiente.

Los contenedores utilizados son:

- ✚ Tubo de ensayo con anticoagulante y con tapa morada: Contiene anticoagulante (EDTA). Utilizado para el estudio de hemograma. Cuando la muestra de sangre está contenida dentro del tubo se debe de homogeneizar suavemente girando el tubo alrededor de 1 min.
- ✚ Tubo de ensayo con tapa roja: Utilizado para química sanguínea. Ya contenida la muestra se inclina el tubo para que se coagule la sangre.

Ambos tubos son enviados lo antes posible al área de laboratorio junto con el formato para su recepción (Figura B - Anexo).

b) Toma de muestra de orina para: urianalisis, urocultivo.

Hay tres formas en las que se puede obtener la orina del paciente para su estudio correspondiente, las cuales son:

1. Muestra de orina obtenida por micción.

Se lleva a cabo presionando ligeramente el abdomen caudal del paciente, para estimular la micción. Una vez orinando se despreja tanto la parte inicial como la parte final de la orina, aprovechando solo la parte intermedia. Este tipo de muestras son válidas para el estudio de sedimento, pero no suelen ser útiles para un estudio bacteriológico ya que la muestra puede contaminarse durante el proceso de la micción. La zona genital debe estar lo más limpia posible para evitar la contaminación fecal por proximidad (en el caso de las hembras).

El inconveniente con este tipo de obtención de muestra es que muchos pacientes no llegan al hospital con la vejiga plétora y es difícil la obtención por este medio. Si se le pide al propietario la obtención de orina por micción natural es importante mencionar los puntos anteriores para no obtener resultados alterados.

2. Muestra de orina obtenida por cistopunción.

Este método de recolección consiste en puncionar la vejiga con una aguja estéril para la obtención de la muestra, para esto es necesario que la vejiga este lo suficientemente llena para palpase con facilidad a través de la pared abdominal. Una vez ya palpada la vejiga se debe sujetar al paciente en decúbito lateral sobre la mesa de exploración, se realiza la tricotomía, lavado y embrocado de la zona a puncionar. Se hace la punción trans-abdominal con una jeringa de 5 o 10 ml, en un ángulo de 45° con respecto a la pared abdominal, con un movimiento firme pero cuidadoso y delicado. Se hace presión negativa del embolo para obtener la orina y al finalizar se retira la jeringa y se hace ligera presión con una torunda mojada en alcohol en el sitio de punción. En caso de que la vejiga no se palpe con facilidad se puede hacer uso del ultrasonido para ubicar exactamente la vejiga y realizar la punción. Generalmente esta técnica se emplea en hembras y machos obstruidos en alguna sección de la uretra, generalmente por urolitos.

3. Muestra de orina obtenida por sondeo uretral (cateterización).

Es necesario contar con un juego de sondas uretrales de diferentes tamaños y verificar la que sea más adecuada a nuestro paciente, midiendo el grosor de la sonda con el orificio uretral. Es comúnmente utilizada en machos. El médico que realiza el procedimiento debe utilizar guantes de exploración. Para este método se coloca al paciente en decúbito lateral, se limpia el prepucio con una gasa y SSF, se retrae la piel de manera que quede

expuesta la punta del pene y se visualice el orificio uretral por donde se introduce gentilmente la sonda uretral, previamente lubricada con gel estéril. Cuando la sonda se encuentre en vejiga se observará la salida de orina por la misma. En este punto se puede colocar en el extremo libre de la sonda un recipiente estéril o conectar una jeringa de 5 ml y hacer ligera presión negativa para la obtención de la muestra. Al finalizar la obtención se extrae de forma gentil la sonda uretral.

c) Medicina preventiva.

La medicina preventiva es la medicina practicada para prevenir, a manera de lo posible que se presenten o agraven algunas enfermedades.

En el HPE - FESC se practica la medicina preventiva en base a la desparasitación y vacunación de las mascotas, en el cual se ocupará el Formato de vacunación (Figura L – Anexo) para marcar las vacunas y desparasitantes administrados, además de las fechas de las posteriores revisiones.

d) Raspados cutáneos, citologías.

Se realizan raspados cutáneos o citologías a pacientes con afecciones dermatológicas sugerente a la presencia de ectoparásitos como *Demodex canis*, *Sarcoptes scabiei*, *Otodectes cynotis*, etc., diferentes tipos de piodermas e inflamaciones óticas causada por agentes bacterianos o fúngicos.

Para el raspado cutáneo hace uso de portaobjetos, navajas de bisturí y guantes. En caso de realizar el raspado cutáneo para confirmar la presencia de *Demodex canis*, realiza el raspado con el bisturí es de forma profunda hasta obtener contenido con presencia de sangre, debido a que este ectoparásito se localiza principalmente en folículos pilosos. Si deseamos confirmar la presencia de *Sarcoptes scabiei* es necesario realizar el raspado cutáneo de forma superficial, ya que es la localización de dichos parásitos.

Para la presencia de bacterias u hongos en canal auditivo se hace uso de un hisopo estéril y guantes. Con el hisopo se recolecta material del canal auditivo y se extiende en un porta objetos donde será teñido para su visualización.

Las muestras obtenidas serán visualizadas bajo un microscopio Este tipo de procedimiento se realiza con menos frecuencia en comparación con la toma de muestras sanguíneas.

V. RESULTADOS

8.- RESULTADOS – ÁREA DE CIRUGÍA.

Durante mi estancia en esta área recibimos a 106 pacientes entre perros, gatos y otras especies, los cuales han sido clasificados en: fecha de ingreso, expediente, nombre del paciente, sexo, edad, peso, raza procedimiento realizado, rol que tuve dentro del quirófano y el costo del procedimiento quirúrgico. A continuación, se muestra una tabla que contiene los datos de cada paciente atendido en el área.

8.1. Contenido de datos de pacientes atendidos en el área de cirugía

Datos de los pacientes atendidos en el área de cirugía											
N	Fecha	Exp	Paciente	Especie	Sexo	Edad	Peso (kg)	Raza	Procedimiento	Rol en quirófano	Costo (\$)
1	22/03/17	9480	Kim	Canino	Hembra	13 años	4.6	Caniche	Nodulesctomía	1r ayudante	2,000
2	29/03/17	11868	Balú	Canino	Macho	6 meses	9.3	Criollo	Ortopedia – húmero	Circulante	4,500
3	29/03/17	11909	Trufa	Canino	Hembra	2 años	5.4	Criollo	OSH - electiva	Circulante	1,200
4	30/03/17	11968	Gorda	Canino	Hembra	5 años	7.2	Criollo	OSH - piometra	Circulante	2,000
5	03/04/17	1137	Frida	Canino	Hembra	10 años	7.9	Dachshund	OSH- electiva	Anestesiista	1,200
6	03/04/17	12029	Camote	Canino	Macho	6 años	25	Cobrador de Labrador	Ortopedia - fémur	Circulante	5,000
7	04/04/17	11742	Bruno	Canino	Macho	3 años	3.5 k	Criollo	Herniorrafia y castración	Anestesiista	3,700
8	05/04/17	11947	Pelusa	Canino	Hembra	2 años	22.7kg	Pastor Alemán	Ortopedia – tibia, fíbula	Circulante	4,000
9	06/04/17	12055	Milton	Canino	Macho	2 años	7 kg	Criollo	Enterotomía	1r ayudante	4,000
10	17/04/17	12094	Dalai	Canino	Hembra	5 años	25 kg	Criollo	OSH - piometra	Circulante	3,500
11	19/04/17	12114	Coqueta	Canino	Hembra	11 años	10.5kg	Schnauzer	Cistotomía	Circulante	3,000
12	19/04/17	11966	Paloma	Canino	Hembra	8 años	26.4	Bóxer	OSH - piometra	Anestesiista	3,500
13	19/04/17	12139	Kimbo †	Canino	Macho	4 meses	18 kg	Bóxer	Laparotomía exploratoria	1r ayudante	4,000
14	19/04/17	12038	Laika	Canino	Hembra	5 años	24 kg	Criollo	Mastectomía	Circulante	3,000
15	21/04/17	12028	Misha	Canino	Hembra	7 años	12 kg	Criollo	Nodulesctomía	Circulante	3,000
16	25/04/17	11967	Samantha	Canino	Hembra	8 años	23 kg	Pastor Alemán	OSH – electiva	Circulante	1,800
17	25/04/17	12196	Kyara	Canino	Hembra	6 años	43 kg	Dogo de burdeos	Gastropexia	Circulante	6,350
18	26/04/17	11953	Pistón	Canino	Macho	10 meses	16 kg	Pastor Alemán	Ortopedia – amputación cabeza fémur	Circulante	8,000

19	26/04/17	12192	Bebe	Felino	Macho	2 años	4 kg	Domestico mexicano	Orquiectomía	Circulante	800
20	27/04/17	11325	Yoya	Canino	Hembra	6 años	25.9 kg	Bull Terrier	OSH- Electiva	Circulante	1,800
21	27/04/17	12054	Osa	Canino	Hembra	8 años	18.5 kg	Criollo	Amputación de MTD	Circulante	3,500
22	28/04/17	12189	Chiquilin	Canino	Macho	8 años	18kg	Criollo	Hernia perianal bilateral	Circulante	6,200
23	28/04/17	11537	Fox	Canino	Macho	3 años	5kg	Criollo	Orquiectomía	Circulante	1,500
24	03/05/17	12172	Terre	Canino	Macho	4 años	6kg	Schnauzer	Colgajo de avance	Anestesista	1,200
25	08/05/17	12091	Koriki	Canino	Macho	7 años	12kg	Criollo	Hernia perianal	Circulante	1,200
26	08/05/17	4743	Nena	Canino	Hembra	7 años	9.5kg	Criollo	Nodulesctomía	Circulante	2,000
27	09/05/17	12260	Mini	Canino	Hembra	8 años	5 kg	Chihuahueño	Profilaxis dental	Circulante	1,000
28	18/05/17	12377	Nina	Canino	Hembra	6 meses	20kg	Cobrador de Labrador	OSH- electiva	Anestesista	1,500
29	19/05/17	12107	Pechan	Canino	Hembra	10 años	25kg	Cobrador de Labrador	Nodulesctomía	1r ayudante	2,000
30	22/05/17	12441	Parche	Canino	Hembra	1 año	30 kg	Pastor Alemán	OSH - piometra	Circulante	1,800
31	22/05/17	12394	Sol	Canino	Hembra	3 años	23 kg	Golden Retriever	OSH- electiva	Circulante	1,800
32	22/05/17	12453	Asha	Canino	Hembra	2 años	44.6kg	Rottweiler	OSH - parto distócico	Circulante	1,500
33	23/05/17	12440	Rosko	Canino	Macho	8 años	23kg	Criollo	Nodulesctomía	Circulante	2,500
34	23/05/17	12149	Daysi	Canino	Hembra	14 años	5.3 kg	Criollo	Mastectomía radical	Anestesista	3,500
35	24/05/17	12298	Nala	Canino	Hembra	11 años	5 kg	French Poodle	Mastectomía radical	1r ayudante	3,000
36	25/05/17	12286	Escarto	Canino	Macho	3 años	30 kg	American Pitbull	Reconstrucción de ligamento craneal cruzado	Circulante	4,500
37	29/05/17	12343	Ciara	Canino	Hembra	5 años	23 kg	Criollo	Biopsia – humero	Circulante	1,100
38	29/05/17	12460	Güero	Canino	Macho	7 meses	3.2 kg	Chihuahua	Ortopedia radio y ulna	Circulante	4,000
39	29/05/17	12465	Luna	Canino	Hembra	8 años	6.5 kg	Criollo	Profilaxis dental	Circulante	1,000
40	30/05/17	11223	Aranis †	Canino	Macho	6 años	42 kg	Dogo de burdeos	Torsión gastroesplénica	Circulante	6,500
41	30/05/17	12507	Simón	Canino	Macho	3 años	11 kg	Scottish terrier escocés	Reconstrucción de ligamento craneal cruzado	Circulante	4,000
42	01/06/17	12152	Caramelo	Canino	Hembra	11 años	4.6kg	Criollo	Profilaxis dental	Anestesista	1,000
43	02/06/17	12568	Gayta	Canino	Hembra	10 años	8.7 kg	Scottish terrier escocés	OSH- electiva	1r ayudante	3,000
44	02/06/17	12556	Duxie	Canino	Hembra	3 años	3.1 kg	French Poodle	Ortopedia mandíbula	Anestesista	4,000
45	02/06/17	12450	Laisha	Canino	Hembra	6 años	3 kg	Chihuahua	Ruptura traqueal	Circulante	2,500
46	05/06/17	12483	Aluxa	Canino	Hembra	8 años	24.8 kg	Pastor alemán	Mastectomía radical	1r ayudante	4,000
47	05/06/17	12508	Tomas	Canino	Macho	2 años	12.4 kg	Scottish terrier escocés	Nodulesctomía	Circulante	2,000
48	06/06/17	12611	Hachi	Canino	Macho	3 años	8.8kg	Criollo	Uroperitoneo y fractura de vejiga	Circulante	3,000
49	06/06/17	12480	Alea	Canino	Hembra	10 años	15.6 kg	Criollo	Nodulesctomía	Circulante	2,500
50	06/06/17	12627	Pinky	Canino	Macho	3 años	3 kg	Chihuahua	Herniorrafia	Anestesista	5,000
51	08/06/17	12589	Rocky	Canino	Macho	10 meses	25.6kg	Viejo Pastor Ingles	Ortopedia tibia y fíbula MPD	Circulante	5,000
52	12/06/17	10514	Rolly	Canino	Macho	5 años	24 kg	Criollo	Orquiectomía	Cirujano	1,200
53	12/06/17	12693	Harumi	Canino	Hembra	2 años	18 kg	Golden Retriever	OSH - piometra	Anestesista	3,500
54	13/06/17	8098	Maya	Canino	Hembra	4 años	25 kg	Pitbull	Ortopedia. ruptura de	Circulante	4,500

									ligamento craneal cruzado		
55	14/06/17	12165	Mambo	Canino	Macho	7 años	35 kg	Cobrador de Labrador	Nodulesctomía	Circulante	4,500
56	14/06/17	8949	Pochonga	Canino	Hembra	16 años	37.1 kg	Cobrador de Labrador	Biopsia de trufa	Anestésista	1,100
57	15/06/17	12692	Maya	Canino	Hembra	5 meses	8.6 kg	Criollo	Ortopedia fémur	Circulante	4,000
58	15/06/17	12722	Terry	Canino	Macho	5 años	18.3 kg	Bull Terrier	Laparotomía exploratoria por cuerpo extraño	Circulante	4,500
59	16/06/17	12736	Flor	Canino	Hembra	6 meses	1.7kg	Criollo	Ortopedia fémur	Circulante	3,500
60	19/06/17	12536	Pepita	Canino	Hembra	4 años	20.7kg	Bóxer	Corrección de entropión	Circulante	500
61	19/06/17	12735	Rafaela	Canino	Hembra	4 años	10 kg	Cocker Spaniel Americano	Ortopedia fémur	1r ayudante	5,000
62	20/06/17	3416	Linda	Canino	Hembra	10 años	14.7 kg	Cocker Spaniel Americano	Profilaxis dental	Circulante	1,000
63	21/06/17	12770	Drako	Canino	Macho	6 años	32 kg	Golden Retriever	Uretrostomía	Circulante	3,500
64	21/06/17	12743	Twinky	Canino	Hembra	6 meses	2.9 kg	Pomerania	Ortopedia radio ulna	1r ayudante	5,000
65	21/06/17	12741	Xoooca	Canino	Hembra	6 meses	13.8 kg	Criollo	OSH – Electiva	Circulante	1,500
66	22/06/17	12560	Max	Felino	Macho	5 años	4.4kg	Domestico mexicano	Amputación de MPI	Circulante	2,500
67	23/06/17	12440	Rosko	Canino	Macho	8 años	11kg	Criollo	Profilaxis dental	Anestésista	1,000
68	23/06/17	12657	Canela	Canino	Hembra	14 años	10.5kg	Cocker Spaniel Americano	Nodulesctomía	Circulante	2,500
69	23/06/17	12385	Kamila	Canino	Hembra	5 años	8kg	Schnauzer	OSH- electiva	1r ayudante	1,200
70	26/06/17	8644	Noly	Canino	Hembra	7 años	1.8kg	Chihuahua	OSH- electiva	Circulante	1,200
71	26/06/17	12809	Yoko	Canino	Hembra	3 años	8.7kg	Pug	OSH- electiva	Circulante	3,000
72	27/06/17	7244	Buggy	Canino	Macho	18 años	4.7 kg	Maltes	Profilaxis dental, nodulesctomía	Circulante	1,000
73	27/06/17	12824	Camila	Canino	Hembra	9 años	3.4 kg	Chihuahua	Cesárea y OSH	Anestésista	3,000
74	28/06/17	Externo	Gato 3	Felino	Hembra	7 meses	2kg	Domestico mexicano	OSH- electiva	Cirujana	800
75	28/06/17	Externo	Gato mamá	Felino	Hembra	1 año	2.7kg	Domestico mexicano	OSH- electiva	Circulante	800
76	28/06/17	Externo	Guantes	Felino	Macho	5 meses	2kg	Domestico mexicano	Orquiectomía	Circulante	800
77	28/06/17	Externo	Tigre	Felino	Macho	5 meses	2.2kg	Domestico mexicano	Orquiectomía	Circulante	800
78	28/06/17	12827	Chochoro	Canino	Macho	3 años	8.4 kg	Pekines	Enucleación	Circulante	4,000
79	28/06/17	12691	Paquito	Canino	Macho	13 años		Chihuahua	Enucleación	Circulante	3,500
80	28/06/17	-	Keisi	Canino	Hembra	8 años	7.8kg	Criollo	Nodulesctomía (párpado)	Circulante	2,000
81	27/07/14	12886	Bysh	Canino	Macho	12 años	42.4 kg	Cobrador de Labrador	Laparotomía exploratoria – nefrectomía	Circulante	2,000
82	27/07/14	12916	Dolly	Canino	Hembra	10 años	10 kg	Schnauzer	OSH - piometra	1r ayudante	4,000
83	28/07/14	12909	Blondie	Canino	Macho	10 años	40 kg	Golden Retriever	Nodulesctomía	Circulante	2,000
84	28/07/14	12914	Lola	Canino	Hembra	10 años	22 kg	Rottweiler	Esplenectomía	Circulante	4,000
85	31/07/17	12785	Pelusa	Canino	Hembra	10 años	6.9 kg	Criollo	OSH - Piometra	1r ayudante	3,000
86	1/08/17	12969	Balú	Canino	Macho	2 años	8 kg	Lhasa Apso	Enucleación	Circulante	3,000
87	2/08/17	5154	Bona	Canino	Hembra	10 años	9 kg	Cocker Spaniel	Ortopedia - amputación de la cabeza de fémur	Anestésista	4,000
88	2/08/17	8905	Samy	Canino	Hembra	16	3.9 kg	Criollo	Profilaxis dental	Circulante	1,000

						años						
89	3/08/17	13015	Bruno	Canino	Macho	3 años	3.15 kg	Chihuahueño	Toracotomía	Anestesiista	4,500	
90	3/08/17	2108	Susy	Canino	Hembra	14 años	4.9 kg	Poodle	Profilaxis dental	Cirujano	1,000	
91	3/08/17	12943	Panchita	Felino	Hembra	10 meses	3.2 kg	Domestico Mexicano	OSH - electiva	Circulante	800	
92	4/08/17	13015	Bruno	Canino	Macho	3 años	3.15 kg	Chihuahueño	Toracotomía	Circulante	4,500	
93	9/08/17	13033	Andrés	Canino	Macho	2 años	2.8 kg	Chihuahueño	Orquiectomía	Cirujana	1,200	
94	9/08/17	13051	Puchi	Canino	Macho	9 meses	2.2 kg	Chihuahueño	Ortopedia fémur	Circulante	4,000	
95	11/08/17	13069	Yuyis	Canino	Hembra	5 años	5.5 kg	Criollo	Mandibulectomía	Circulante	2,500	
96	15/08/17	12434	Libra	Canino	Hembra	6 años	16.2 kg	Criollo	Ortopedia. amputación de la cabeza de fémur	1r ayudante	4,000	
97	17/08/17	13104	Kazumy	Canino	Hembra	3 años	7.7 kg	Shih Tzu	OSH- electiva	1r ayudante	1,200	
98	17/08/17	13105	Pome	Canino	Hembra	3 años	3.7 kg	Pomerania	OSH- electiva	Cirujana	1,200	
99	17/08/17	13138	Laika	Canino	Hembra	2 años	4.3kg	Criollo	OSH- electiva	Anestesiista	1,200	
100	18/08/17	13098	Puka	Canino	Hembra	3 años	5 kg	Criollo	OSH- electiva	Circulante	1,200	
101	18/08/17	13072	Gumel	Canino	Hembra	6 años	10.5 kg	Schnauzer	Ortopedia - amputación de la cabeza de fémur	Circulante	3,500	
102	22/08/17	12925	Tsaky	Canino	Macho	8 años	2 kg	Chihuahueño	Profilaxis dental	Anestesiista	1,000	
103	22/08/17	13104	Kazumi	Canino	Hembra	3 años	7.7 kg	Shih Tzu	Evisceración	1r ayudante	500	
104	23/08/17	13159	Hachi	Canino	Macho	4 años	34 kg	American pitbull	Ortopedia ligamento cruzado	1r ayudante	5,000	
105	24/08/17	13148	Paloma	Canino	Hembra	10 años	13.9 kg	Criollo	Profilaxis dental	Circulante	1,000	
106	24/08/17	13253	Pelusa	Canino	Hembra	9 años	4.9kg	Poodle	OSH - piometra	Circulante	3,000	

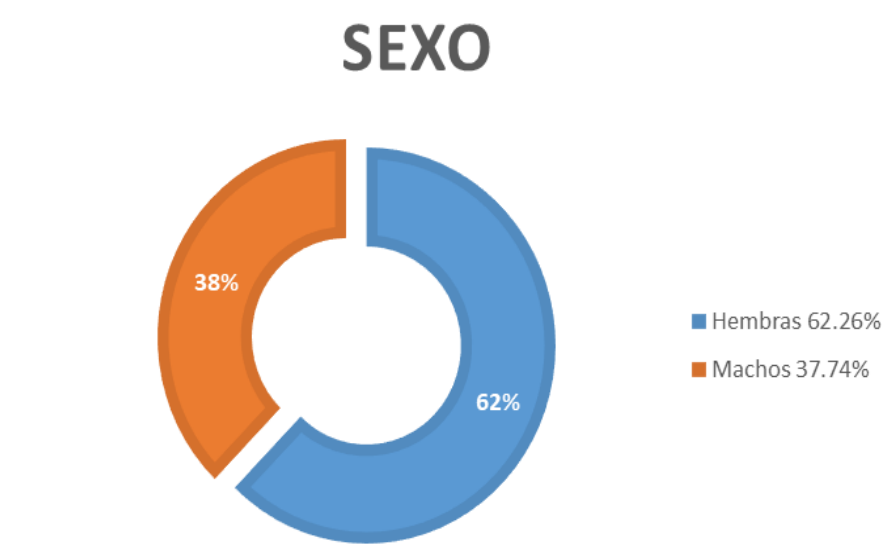
Tabla 7. Contenido de datos de pacientes atendidos en el área de cirugía. Alejandra Jiménez. 2018.

Posteriormente, se presenta una serie de tablas y graficas que muestra de una forma ordenada la clasificación de los pacientes atendidos en cuanto al: sexo, especie, edad, raza, tipo de tejido intervenido y mi participación en cada cirugía.

8.2 Sexo

Número de pacientes sometidos a un procedimiento quirúrgico y su sexo.

Sexo	Cantidad	Porcentaje
Hembras	66	62.26%
Machos	40	37.74%
Total	106	100%

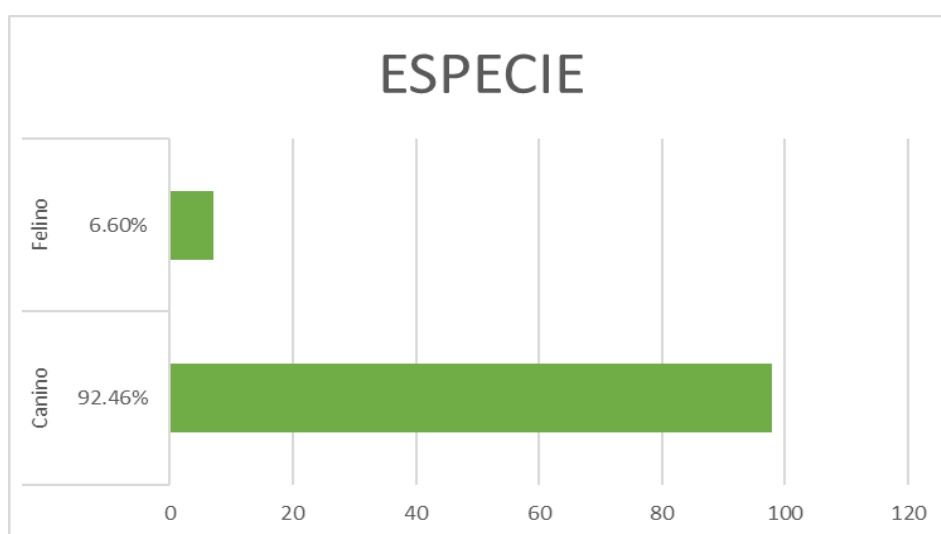


Gráfica 1. Relación entre el número de pacientes sometidos a un procedimiento quirúrgico y su sexo. Alejandra Jiménez. 2018.

8.3 Especie

Número de pacientes sometidos a un procedimiento quirúrgico y su especie.

Especie	Cantidad	Porcentaje
Canino	99	93.40%
Felino	7	6.60
Total	106	100%

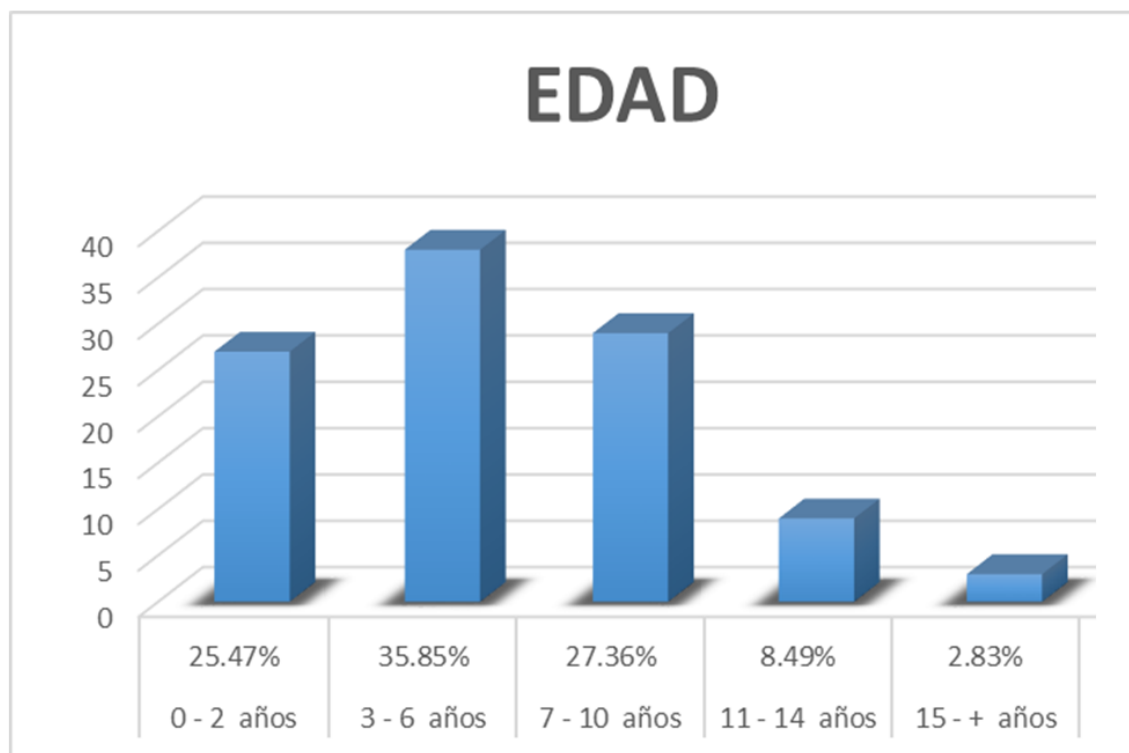


Gráfica 2. Relación entre el número de pacientes sometidos a un procedimiento quirúrgico y su especie. Alejandra Jiménez. 2018.

8.4 Edad

Número de pacientes sometidos a un procedimiento quirúrgico y su rango de edad.

Edades	0 - 2 años	3 - 6 años	7 - 10 años	11 - 14 años	15 - + años	Total
Cantidad	27	38	29	9	3	106
Porcentaje	25.47%	35.85%	27.36%	8.49%	2.83%	100%



Gráfica 3. Relación entre el número de pacientes sometidos a un procedimiento quirúrgico y su rango de edad. Alejandra Jiménez. 2018.

8.5 Tipo de tejido

Número de pacientes sometidos a un procedimiento quirúrgico y el tipo de tejido intervenido: tejidos blandos y duros (ortopedias).

Tipo de tejido	Tejido blando	Tejido duro (ortopedias)	Total
Cantidad	83	23	106
Porcentaje	78.30%	21.7%	100%



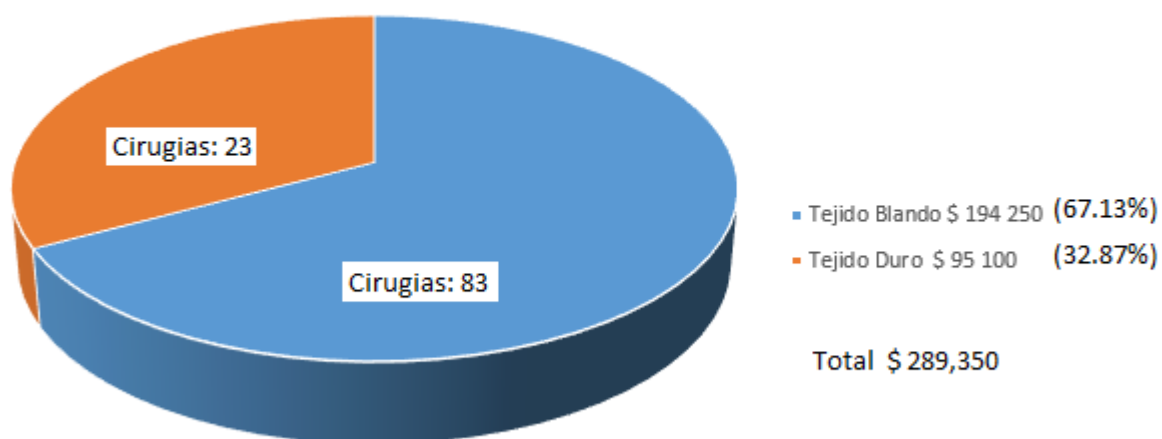
Grafica 4. Relación entre el número de pacientes sometidos a un procedimiento quirúrgico y el tipo de tejido intervenido: tejidos blandos y duros (ortopedia). Alejandra Jiménez. 2018.

8.6 Ingresos económicos

Relación entre los ingresos económicos obtenidos, el tipo de tejido intervenido y el número de cirugías realizadas.

Tipo de tejido	Ingresos	Porcentaje
Blando	\$ 194 250	67.13%
Duro	\$ 95 100	32.87%
Total	\$289 350	100.00%

INGRESOS ECONÓMICOS



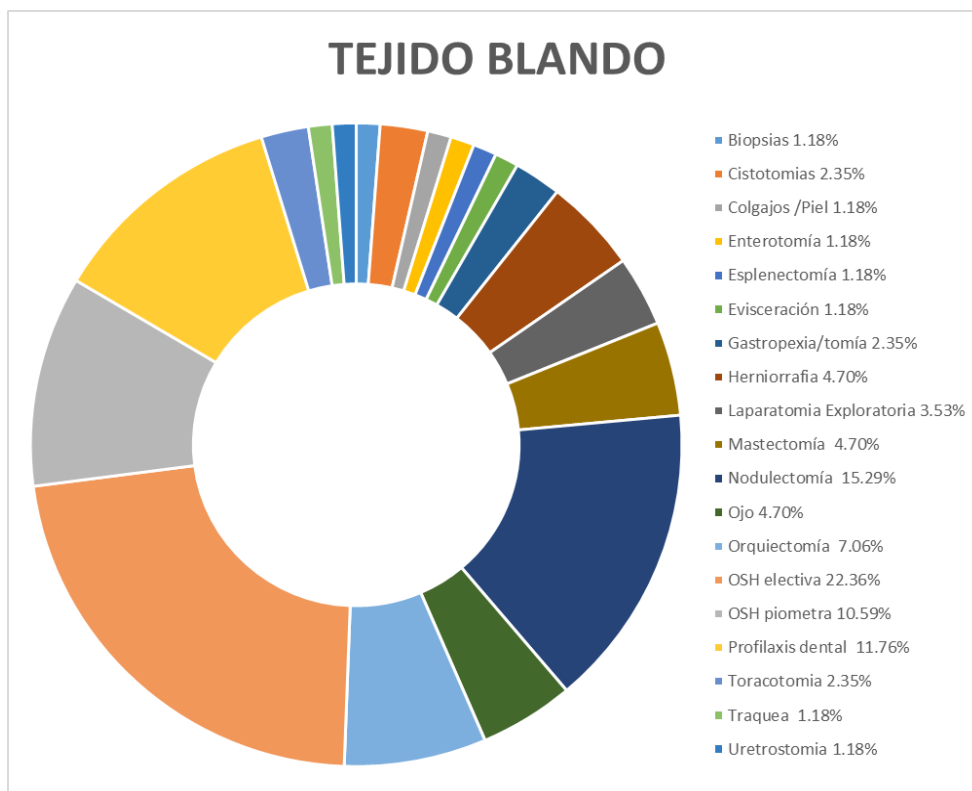
Grafica 5. Ingresos económicos obtenidos en relación al tipo de tejido intervenido y el número de cirugías realizadas en cada tejido. Alejandra Jiménez. 2018.

8.7 Tejido blando

Procedimientos realizados de tejido blando.

Procedimiento	Cantidad	Porcentaje
Biopsias	1	1.18%
Cistotomías	2	2.35%
Colgajos /piel	1	1.18%
Enterotomía	1	1.18%
Esplenectomía	1	1.18%
Evisceración	1	1.18%
Gastropexia/tomía	2	2.35%
Herniorrafia	4	4.70%
Laparotomía exploratoria	3	3.53%
Mastectomía	4	4.70%
Nodulectomía	13	15.29%
Ojo	4	4.70%
OSH electiva	19	22.36%
OSH piometra	9	10.59%
Orquiectomía	6	7.06%
Profilaxis dental	10	11.76%

Toracotomía	2	2.35%
Tráquea	1	1.18%
Uretrostomía	1	1.18%
Total	85	100%



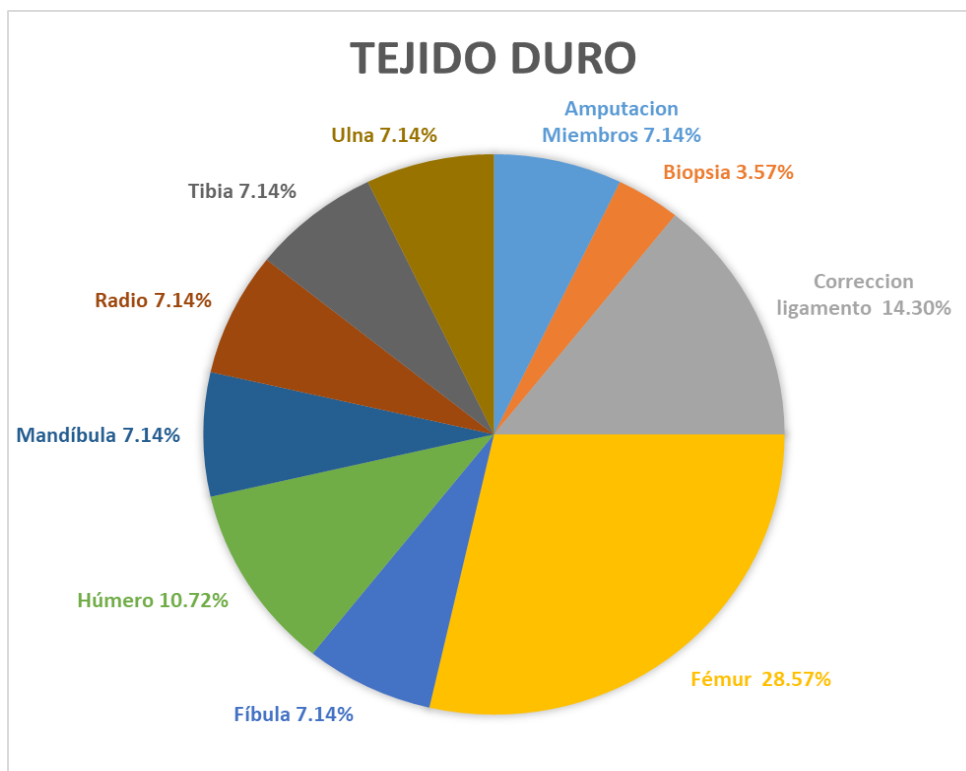
Grafica 6. Procedimientos quirúrgicos realizados de tejido blando. Alejandra Jiménez. 2018.

8.8 Tejido Duro

Procedimientos realizados de tejido duro.

Hueso afectado/Procedimiento	Cantidad	Porcentaje
Amputación Miembros	2	7.14%
Corrección ligamento craneal cruzado	4	14.30%
Biopsia	1	3.57%
Fémur	8	28.57%
Fíbula	2	7.14%

Húmero	3	10.72%
Mandíbula	2	7.14%
Radio	2	7.14%
Tibia	2	7.14%
Ulna	2	7.14%
Total	28	100%



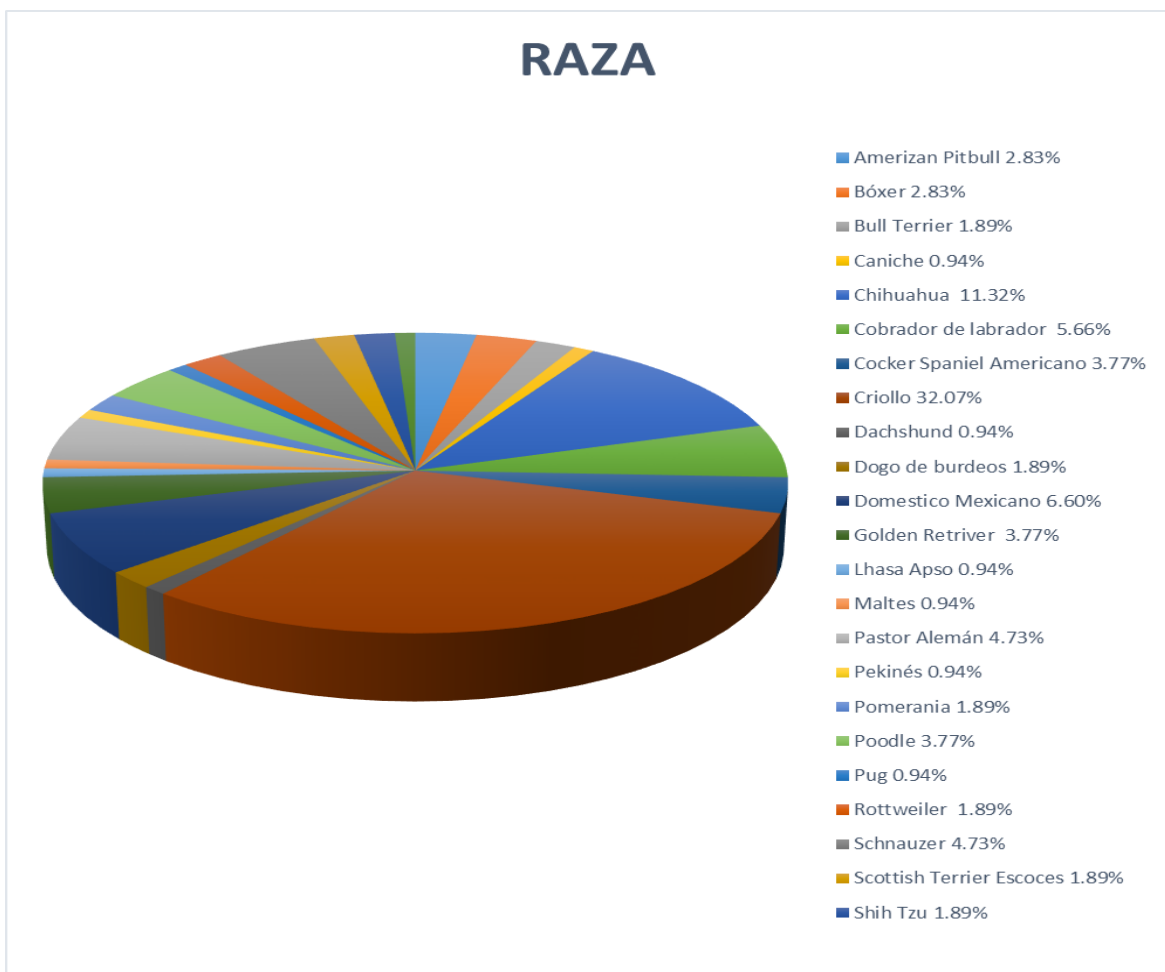
Grafica 7. Procedimientos quirúrgicos realizados de tejido duro. Alejandra Jiménez. 2018.

8.9 Raza

Número de pacientes sometidos a un procedimiento quirúrgico y su raza.

Raza	Cantidad	Porcentaje
Amerizan pitbull	3	2.83%
Bóxer	3	2.83%
Bull terrier	2	1.89%
Caniche	1	0.94%
Chihuahua	12	11.32%
Cobrador de labrador	6	5.66%
Cocker Spaniel Americano	4	3.77%
Criollo	33	32.07%

Dachshund	1	0.94%
Dogo de Burdeos	2	1.89%
Domestico mexicano	7	6.60%
Golden Retriver	4	3.77%
Lhasa Apso	1	0.94%
Maltes	1	0.94%
Pastor Alemán	5	4.73%
Pekinés	1	0.94%
Pomerania	2	1.89%
Poodle	4	3.77%
Pug	1	0.94%
Rottweiler	2	1.89%
Shih Tzu	2	1.89%
Schnauzer	5	4.73%
Scottish Terrier Escoces	2	1.89%
Viejo Pastor Ingles	1	0.94%
Total	106	100%%

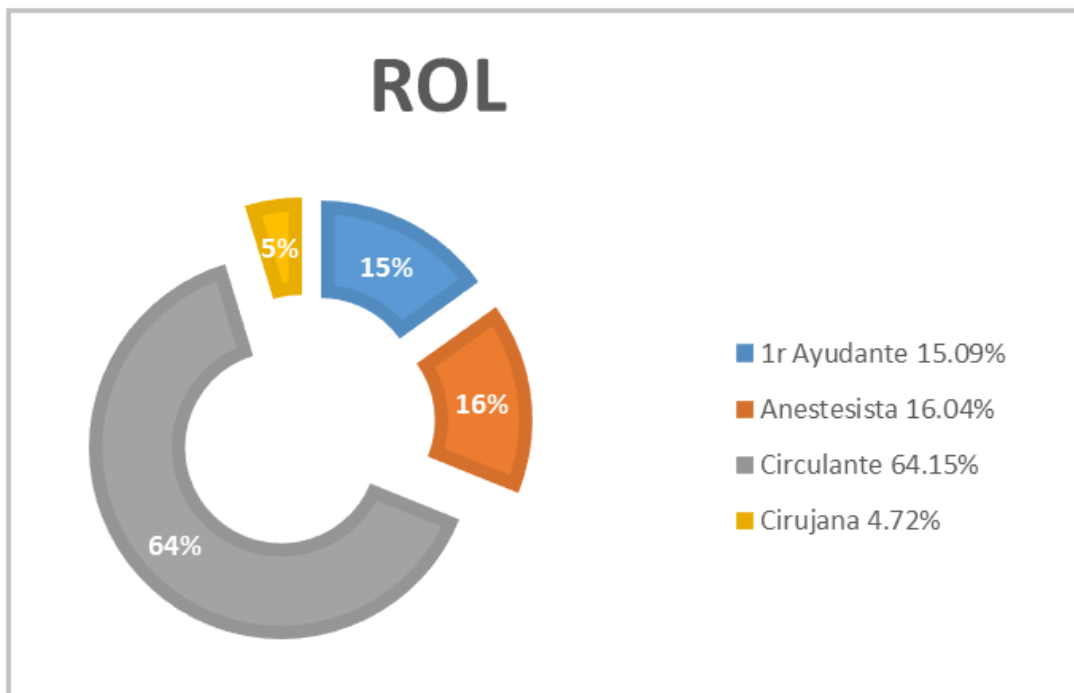


Gráfica 8. Relación entre el número de pacientes sometidos a un procedimiento quirúrgico y su raza. Alejandra Jiménez. 2018.

8.10 Rol

Número de cirugías realizadas y mi participación en cada una de ellas.

Rol	Cantidad	Porcentaje
Cirujana	5	4.72%
1r ayudante	16	15.09%
Anestesista	17	16.04%
Circulante	68	64.15%
Total	106	100%



Gráfica 9. Relación entre el número de cirugías realizadas y mi participación en ellas.
Alejandra Jiménez. 2018.

9.- RESULTADOS – ÁREA DE MEDICINA

Durante mi estancia en esta área recibí a 34 pacientes, los cuales han sido clasificados en: fecha de atención, número de expediente, nombre del paciente, sexo, edad, peso, raza y aparato o sistema afectado, siendo la causa de la consulta.

9.1. Contenido de datos de pacientes atendidos del área de medicina

A continuación, se muestra una tabla que contiene los datos de cada paciente atendido en el área.

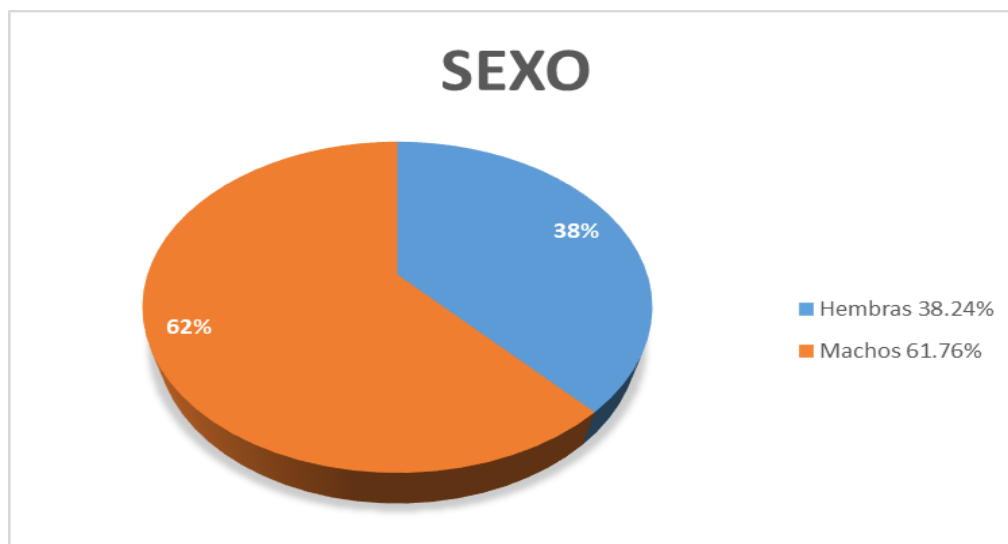
Datos de los pacientes atendidos en el área de medicina								
N	Fecha	Exp	Paciente	Sexo	Edad	Peso (kg)	Raza	Aparato/Sistema Afectado
1	30/08/17	13327	Frank	Macho	4 años	27.7kg	American Pitbull	Tegumentario
2	30/08/17	13328	Balú	Macho	2 meses	7.6kg	Criollo	Tegumentario
3	4/09/17	13374	Chocolate	Macho	5 años	3.3kg	Chihuahueño	Tegumentario
4	6/09/17	11343	Apolo	Macho	1 año	31.2kg	American Pitbull	Medicina Preventiva
5	11/09/17	13421	Jorgen	Macho	1 mes	1.82kg	Weimaraner	Medicina Preventiva
6	13/09/17	13445	Laika	Hembra	4 años	22.8kg	American Pitbull	Tegumentario
7	13/09/17	5976	Leelo	Hembra	10 años	11.1kg	Schnauzer	Urinario
8	14/09/17	13466	Bequi	Hembra	2 años	7kg	Pug	Reproductor
9	3/10/17	14589	Croqueta	Hembra	7 años	4.1kg	Chihuahueño	Nervioso y rehabilitación
10	17/10/17	14761	Diana	Hembra	10 años	27.8kg	Antiguo Pastor Ingles	Reproductor
11	18/10/17	14785	Otis	Macho	8 años	29.6kg	Cobrador de labrador	Tegumentario
12	18/10/17	14779	Morgan	Macho	3 meses	3.9kg	American Pitbull	Tegumentario
13	25/10/17	14870	Kimmy	Hembra	15 años	8.8kg	Cocker Spaniel	Tegumentario
14	26/10/17	14874	Peque	Macho	16 años	7.4 kg	Criollo	Cardiovascular
15	30/10/17	14907	Blacky	Macho	4 meses	12.8 kg	American pitbull	Oftalmológico
16	30/10/17	12511	Pathan	Macho	14 años	10.5kg	Criollo	Nervioso y rehabilitación.
17	1/11/17	7762	Larry	Macho	13 años	9 kg	Schnauzer	Digestivo
18	6/11/17	14945	Tango	Macho	12 años	32.2kg	Cobrador de Labrador	Digestivo
19	8/11/17	13078	Gordo	Macho	4 años	25.7kg	Pastor Belga Malinois	Tegumentario
20	14/11/17	15034	Bigos	Macho	13 años	4.8kg	Schanuzer	Urinario
21	21/11/17	15091	Skiny	Macho	3 meses	1.66	Pastor Belga Malinois	Nervioso
22	23/11/17	15111	Lucas	Macho	4 años	36.8kg	Husky Siberiano	Oftálmico
23	23/11/17	12704	Camila	Hembra	8 años	34.4kg	Golder Retriever	Muscular
24	27/11/17	15134	Romina	Hembra	1 año	3.9kg	Chihuahueño	Digestivo
25	27/11/17	15148	Okland	Macho	2 años	6.8kg	Poodle	Politraumatismo
26	27/11/17	15139	Chiquis	Hembra	4 años	3.5kg	Chihuahueño	Muscular
27	28/11/17	15153	Kira	Hembra	3 meses	17kg	Gran Danés	Esquelético
28	4/12/17	15241	Coco	Hembra	2 meses	2.5kg	Criollo	Medicina Preventiva
29	4/12/17	15222	Toby	Macho	1 año	15 kg	Criollo	Politraumatismo
30	4/12/17	12370	Milu	Hembra	3 años	8 kg	Terrier Escoces	Reproductor
31	5/12/17	15247	Balam	Macho	3 meses	3.38kg	Criollo	Locomotor
32	6/12/17	15152	Chispita	Hembra	1.5 meses	0.6 kg	Schanuzer	Medicina Preventiva
33	7/12/17	15291	Jeison	Macho	8 años	19.3kg	American Pitbull	Tegumentario
34	10/01/18	15403	Kimbo	Macho	1 año	19.3kg	Bulldog	Nervioso

Posteriormente, se presenta una serie de tablas y gráficas que muestra de una forma ordenada la clasificación de los pacientes atendidos en cuanto al: sexo, especie, edad, raza y aparato o sistema afectado.

9.2 Sexo.

Número de pacientes que acudieron a consulta y relación con el sexo.

Sexo	Cantidad	Porcentaje
Hembras	13	38.24%
Machos	21	61.76%
Total	34	100%

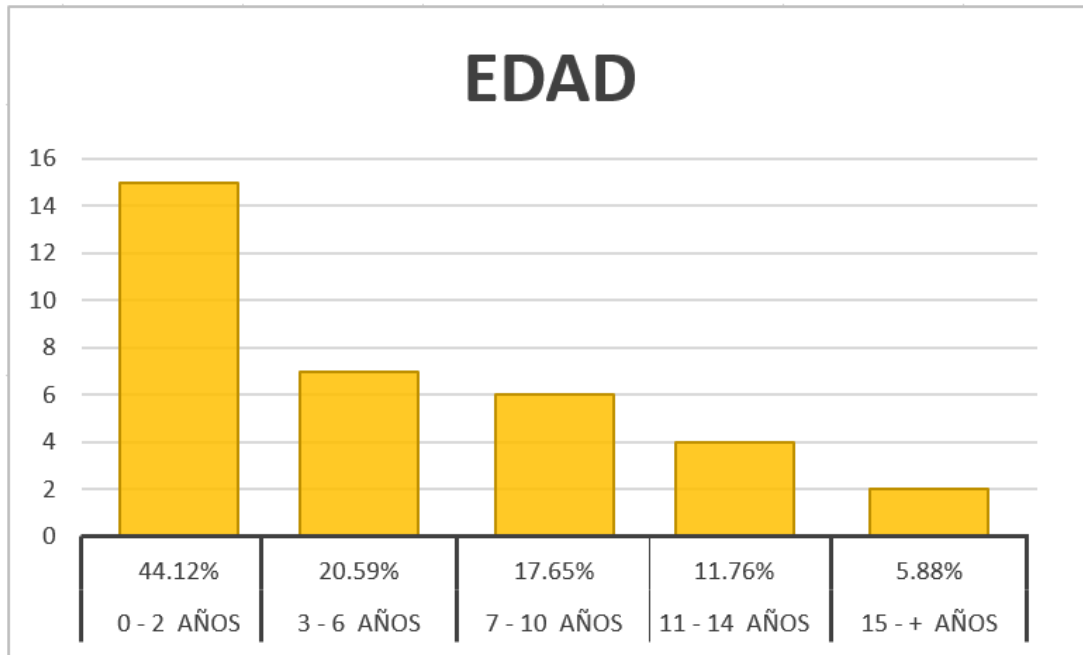


Grafica 8. Relación entre el número de pacientes que acudieron a consulta y su sexo. Alejandra Jiménez. 2018.

9.3 Edad

Número de pacientes atendidos y su rango de edad.

Edades	0 - 2 años	3 - 6 años	7 - 10 años	11 - 14 años	15 - + años	Total
Cantidad	15	7	6	4	2	34
Porcentaje	44.12%	20.59%	17.65%	11.76%	5.88%	100%



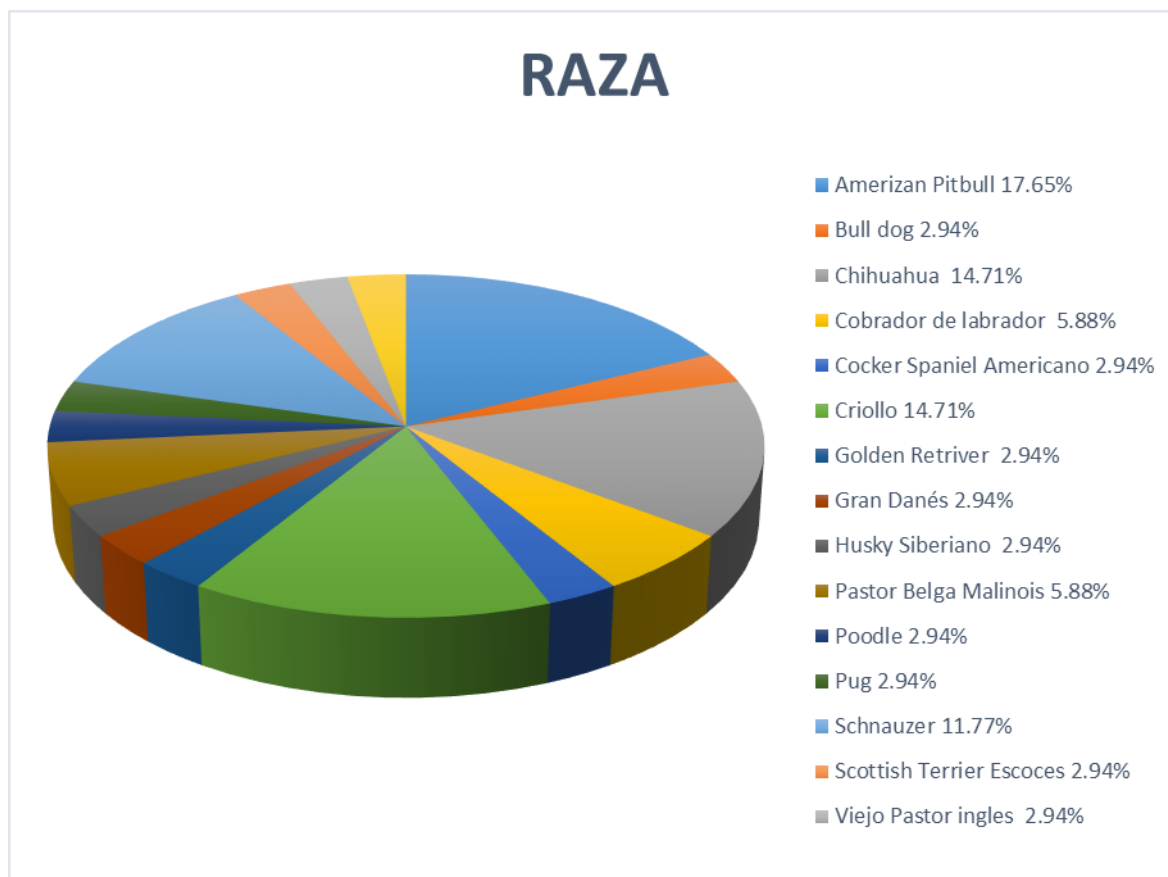
Grafica 9. Relación entre el número de pacientes atendidos y su rango de edad. Alejandra Jiménez. 2018.

9.4 Raza

Número de pacientes atendidos y su raza.

Raza	Cantidad	Porcentaje
Amerizan Pitbull	6	17.65%
Bull dog	1	2.94%
Chihuahua	5	14.71%
Cobrador de labrador	2	5.88%
Cocker Spaniel Americano	1	2.94%
Criollo	5	14.71%
Golden Retriver	1	2.94%
Gran Danés	1	2.94%
Husky Siberiano	1	2.94%
Pastor Belga Malinois	2	5.88%
Poodle	1	2.94%
Pug	1	2.94%
Schnauzer	4	11.77%
Scottish Terrier Escoces	1	2.94%

Viejo Pastor ingles	1	2.94%
Weimaraner	1	2.94%
Total	34	100%



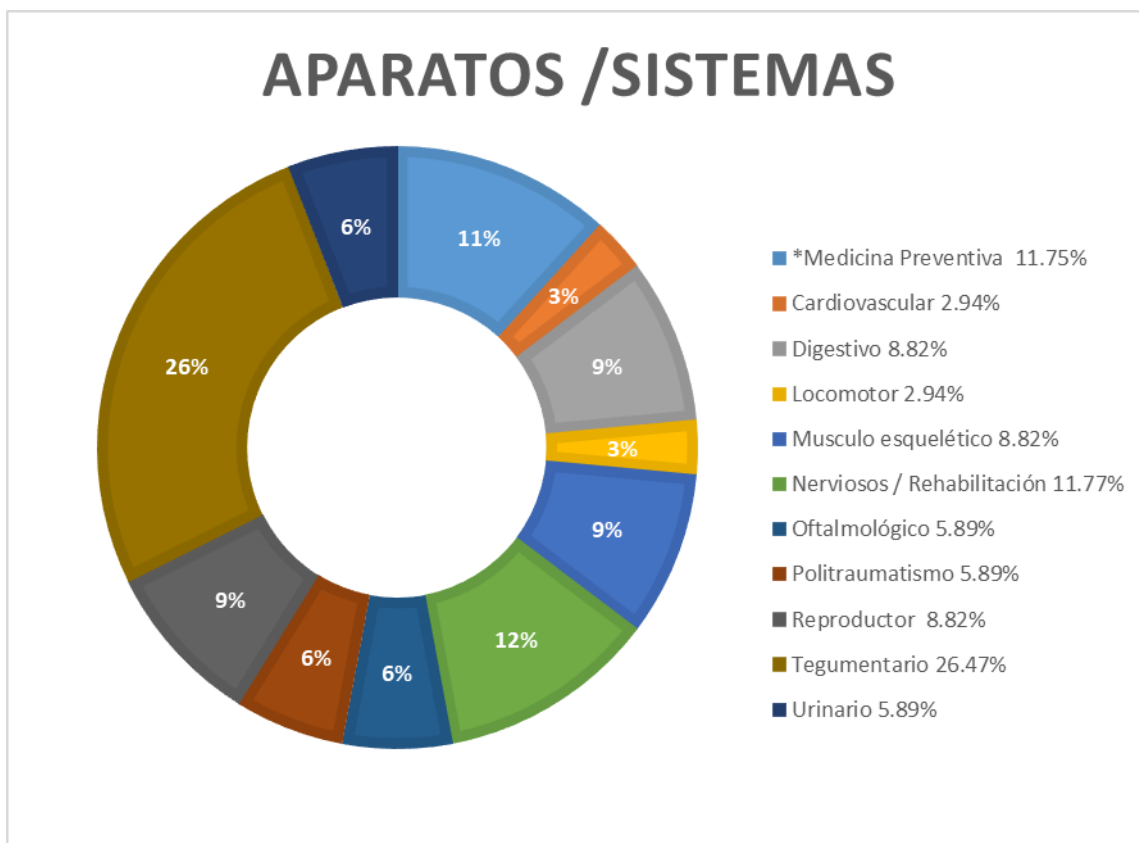
Grafica 10. Relación entre el número de pacientes atendidos y su raza

9.5 Aparatos o sistemas

Número de pacientes atendidos y motivo de consulta dividido en aparatos/sistemas.

Aparatos/Sistemas	Cantidad	Porcentaje
Digestivo	3	8.82%
Tegumentario	9	26.47%
Urinario	2	5.89%
Reproductor	3	8.82%
Cardiovascular	1	2.94%
Nerviosos / Rehabilitación	4	11.77%
Oftalmológico	2	5.89%
Locomotor	1	2.94%
Politraumatismo	2	5.89%

Musculo esquelético	3	8.82%
*Medicina Preventiva	4	11.75%
Total	34	100%



Gráfica 11. Relación entre el número de pacientes atendidos y motivo de consulta dividido en aparatos/sistemas. Alejandra Jiménez. 2018.

VI. DISCUSIÓN

A lo largo de los 6 meses que estuve en el área de cirugía atendimos a 106 pacientes, entre perros y gatos, predominando en casi un 93% la especie canina, esto se atribuye a la mayor cantidad de perros en relación a gatos en los hogares mexicanos. La consulta felinos son menos frecuentes que las consultas a caninos por lo que se canalizan menos gatos a cirugía.

Es notorio el aumento de cirugías en hembras en comparación con los machos. Tomando en cuenta que el 78% de las cirugías son de tejido blando y de estas cirugías el 22% son oforosalingohisterectomía electiva y el 10% por complejo hiperplasia endometrial quístico (piometra). El 22% es una cifra del reflejo de una mayor conciencia por parte de la sociedad por los beneficios que ofrece dicha cirugía siendo el de mayor impacto el control de la población canina y felina. De igual manera dicha cirugía se realiza para prevenir tumores de mama o anomalías congénitas, así como prevención y tratamiento de las piometras, metritis, neoplasias (ovárica, uterina o vaginal), quistes, torsión uterina, prolapso uterino, enfermedades uterinas virales, entre otras más. (Fossum, 2009). Este es el resultado del trabajo del gremio veterinario ante la difusión adecuada de información.

El 32% de los procedimientos quirúrgicos fueron realizados a tejidos duros, el hueso que predominó más en las cirugías fue el fémur a causa de atropellamientos principalmente. En un estudio realizado en 2015 sobre caninos atendidos en un Servicio Asistencial Veterinario de La Habana, Cuba refiere que las causas más comunes de pacientes con fracturas en fémur están dadas por traumatismos de origen automovilístico, caída de altura y de origen desconocido (Torres, 2018). Es importante la comunicación con los propietarios sobre la importancia de realizar paseos de las mascotas con el uso de collares y correas para evitar accidentes, como es evidente, los impactos por automóviles, sin embargo también están involucrados los ataques a congéneres, aunque es poco probable que puedan causar una fractura pueden causar traumatismos que comprometan la vida de la mascota.

Para pacientes en un rango de edad de 3 a 6 años hay una mayor presentación de OSH electiva y por piometra y en un segundo punto las ortopedias del hueso fémur.

El 14% de los procedimientos realizados fue corrección de ligamento cruzado en las razas: Scottish Terrier Escoces y más frecuente en American Pitbull. En el 2010 el doctor Patrick Shearer (Banfield, The Pet Hospital, Portland, Oregón)

utilizaron los datos de 10,000 casos de pacientes caninos con afecciones musculoesqueléticas durante 2010 y refiriendo que en función del tamaño del paciente en un 50% son más afectados los pacientes de raza mediana y 65% en razas grandes.

El ingreso económico por parte del área de cirugía al HPE - FESC a lo largo de 6 meses fue de \$289,350, dentro del cual \$194,250 fue el ingreso de cirugías en tejidos blandos y \$95,500 en tejidos duros. Pareciera que los resultados no son muy significativos por lo que se toma en cuenta la cantidad de procedimientos realizados: tejidos blando 83 intervenciones y tejidos duros 23 intervenciones. Realizando un promedio, cada cirugía de tejidos blando se costó en \$2,340 y de tejido duro en \$4,152. No es de extrañar que las cirugías ortopédicas tengan mayores ingresos debido a su grado de complejidad, sin embargo, la ganancia neta se ve reducida por el tiempo prolongado, generalmente, del procedimiento quirúrgico, que agota suministros de oxígeno y anestésico, generando mayores gastos para el procedimiento quirúrgico.

El 35% de los pacientes intervenidos en el área de cirugía están dentro de los 3 y 6 años de edad, predominando las siguientes intervenciones: OSH electiva y OSH piometra, ortopedia de fémur y orquiectomias.

El 64% de las 106 cirugías en las que participé fue en el rol de circulante, cabe señalar que los resultados obtenidos para cada paciente son el reflejo de un trabajo integral como equipo, todos aportamos una parte importante y fundamental para poder lograr los resultados esperados de una cirugía y así, el bienestar del paciente.

El 10% de los procedimientos quirúrgicos de tejidos blandos está dada por las limpiezas dentales o profilaxis dentales, estas a causa de enfermedades periodontales leves, moderadas y severas. La enfermedad periodontal (EP) se define como la respuesta inflamatoria a la placa dental (Gorrel, 1998), y es la patología oral más común en perros y gatos adultos. El término periodonto se refiere a los tejidos que rodean y soportan al diente (Harvey y Emily, 1993), y se compone de la encía, cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar, y cuya función principal es unir los dientes al tejido óseo de los maxilares. El tratamiento de la enfermedad periodontal implica una limpieza dental profunda (American Veterinary Medical Association)

Las profilaxis dentales o limpiezas dentales bajo anestesia general fueron de mayor presentación para perros próximos o en etapa geronte, entre los 7 y 15 años. Habiendo mayor presentación en edades comprendidas de 7 a 10 años. En un estudio realizado a 56 perros en Lima en el 2010, se observó un incremento en la frecuencia y severidad de la enfermedad periodontal con relación a la edad, siendo los pacientes mayores de 8 años más afectados en un grado de enfermedad moderado a severo (Maetahara, 2010)

Cada paciente se comporta de forma diferente a pesar de realizarse un mismo procedimiento quirúrgico, la experiencia de los médicos encargados del área y la transmisión de sus conocimientos fueron una parte fundamental en mi aprendizaje como médico.

A lo largo de los 4 meses que estuve en el área de medicina atendí a 34 pacientes caninos, predominando los machos en un 62% en comparación con las hembras 38% sin alguna razón evidente.

En un 44% fueron atendidos pacientes de entre 0 y 2 en las cuales predominaron la medicina preventiva, además de afecciones en sistema nervioso, sistema musculo esquelético y afecciones en la locomoción relacionado a factores nutricionales.

El 20% de los pacientes atendidos comprendían una edad entre 3 y 6 años predominando problemas tegumentarios debido a ataques por congénere.

VII. CONCLUSIÓN

Puedo concluir, de forma satisfactoria que:

- ✓ El Programa de Servicio Social Titulación me proporcionó la oportunidad para poder desarrollar habilidades médicas asociando conocimientos que obtuve durante la carrera con conocimientos prácticos de una forma orientada a la práctica médica de las pequeñas mediante mi participación activa en las áreas de cirugía y medicina interna.
- ✓ Identifiqué el funcionamiento administrativo y operativo de un Hospital Veterinario, participando de forma activa en el uso de expedientes, formatos de las diferentes áreas del hospital y respetando protocolos ya establecidos.
- ✓ El trato constante con los propietarios me ayudó a desarrollar más empatía para poder proporcionar información más certera y entendible acerca del tema de interés del paciente como: planes diagnósticos, planes terapéuticos, procedimientos quirúrgicos etc. y de esta forma aprendí a desarrollar un servicio de calidad.
- ✓ Por otra parte, el programa Servicio Social Titulación me motivó a acudir a Congresos Veterinarios que abrió un mar de conocimiento para poderme desarrollar como un mejor médico, con más opciones de conocimiento y experiencias de conferencistas nacionales e internacionales. La motivación por adquirir mayor conocimiento y compartirlo me llevara a tener una mayor capacidad para resolver problemas médicos de salud animal que afectan directamente a la salud humana, siendo así el perfil deseado de un Médico Veterinario.

VIII. RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

Área de cirugía

Es un área que tiene ingresos económicos importantes por cada procedimiento quirúrgico realizado, tiene una afluencia importante de pacientes y es un área fundamental en el HPE - FESC. Mi sugerencia es realizar una evaluación en el estado del equipo, mobiliario e instalaciones de forma continua (una vez al mes) para que puedan ser funcionales todos los quirófanos, tarjas, dispensadores de jabón, equipos de anestesia inhalada y autoclaves.

Ser constante en la admisión del número de médicos dentro del área con un horario establecido, para poder ser un número constante y adecuado de médicos que cubran los roles para un trabajo más fluido y rápido.

Contar con una zona de almacenamiento de productos de limpieza, con la finalidad de que nunca tengamos faltantes de jabón, cloro y aromatizante, además de incluir escobas y jaladores y jergas adecuados.

Establecer roles de limpieza impresos, que estén localizados en un lugar visible y con un espacio que confirme el cumplimiento de la actividad, con la finalidad de que cada médico sepa lo que debe hacer y evitar mal entendidos.

Área de medicina

Realizar rondas médicas diarias para adquirir un mayor conocimiento acerca de las afecciones más importantes que se presenten en el hospital dentro de las 24 horas ingresado el paciente, con la finalidad de conocer diferentes tipos de vista médicos, el mayor deseo de investigación bibliográfica y en artículos y poder comenzar a formar y fortalecer un criterio médico propio.

Contar con limpiadores, aspersores y material de curación básico en cada consultorio y mesa del área de transferencia.

Tener un personal en Caja durante el todo el horario de atención en el HPE - FESC para realizar cobros para así poder realizar y agilizar las actividades

médicas. Debido a que el personal de dicha área se encuentra poco tiempo en ella.

Para ambas áreas.

Implementar un programa de tutoría para el personal de nuevo ingreso al HPE - FESC, con la finalidad de que el personal este completamente informado de las actividades y responsabilidades que conlleva estar en un área específica y evitar conflictos entre el personal.

Implementar círculos de estudio, clases, exposiciones o talleres enfocados a preparar de forma más efectiva a los médicos de los problemas médicos que más se presenten en el HPE - FESC.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. American Veterinary Medical Association. Cuidado Dental en Mascotas. Recuperado de: <http://www.avma.org>
2. Fossum, T., (2009). *Cirugía en Pequeños Animales*, Barcelona, España: ELSEVIER.
3. Gorrel C. (1998). Periodontal disease and diet in domestic pets. *The Journal of Nutrition*, 128(12): 2712S - 2714S
4. Harvey, C. E., Emily, P.P., (1993). Periodontal disease. *Small animal dentistry*. 89-144.
5. Maetahara, R. A., Fernández, P. V., Chipayo, G. Y. y Suárez, A, F. (2010) Frecuencia y severidad de enfermedad periodontal en pacientes caninos de una Clínica de animales menores en Lima. *Scielo*, 21(1), 68-72.
6. Plumb D., (2010). *Manual de Farmacología Veterinaria*, Buenos Aires, Argentina, Editorial Intermédica.
7. Shearer, P., (2011). Epidemiología de la enfermedad ortopédica. Banfield, *Veterinary Focus*, 21(2), 24,25.
8. Torres, G. M. y Zamora, M.Y., (2018). Caracterización de fracturas femorales de caninos atendidos en un servicio asistencial veterinario de La Habana, Cuba. *Revista de Salud Animal*, 40(1), Recuperado de: <http://www.scielo.sld.cu/>

X. ANEXO I

A continuación, se anexan 3 constancias de los Congresos Veterinarios a los cuales acudí durante el Programa de Servicio Social Titulación.

**Congreso Veterinario de León 2017.
León Guanajuato, México.**



AMMVEPE 2018
Acapulco Guerrero.

AMMVEPE

XXXVI CONGRESO NACIONAL DE LA ASOCIACIÓN
MEXICANA DE MÉDICOS VETERINARIOS
ESPECIALISTAS EN PEQUEÑAS ESPECIES 2018

50 Aniversario

DR. JESÚS PAREDES PÉREZ

PRE CONGRESO 16 DE MAYO
PRESENTACIÓN TRABAJOS LIBRES

ACAPULCO
GUERRERO
17, 18, 19
de Mayo de 2018

INSCRIPCIONES EN LA PÁGINA DE LA ASOCIACIÓN WWW.AMMVEPE.COM.MX

EXPO
Mundo Felpudo
ACAPULCO - GUERRERO

GRACIAS A NUESTROS PRINCIPALES PATROCINADORES

PRO PLAN
ALIMENTACIÓN PARA TU FELINO

Boehringer
Ingelheim

GOBIERNO
TAMAYO
IDEXX
LABORATORIES
ROYAL CANIN

**Congreso Veterinario de León 2018.
León Guanajuato, México.**



CVDL
CONGRESO VETERINARIO DE LEÓN
2018

cvdlnet
@cvdlnet

CINCOALOCHE
SEPTIEMBRE

OTORGA LA PRESENTE
CONSTANCIA A:

MVZ ALEJANDRA JIMENEZ LOARCA

Por su valiosa participación en el congreso como:

CONGRESISTA

Poliforum León, León, Gto. México.


DR. CÉSAR MORALES
Director General del congreso CVDL



XI. ANEXO II

Formatos utilizados en el área de cirugía y medicina

A continuación, se exhiben los formatos utilizados en el área de cirugía y medicina durante mi estancia en el HPE – FESC en orden de aparición.

Figura A

Expediente clínico (1/3)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN
HOSPITAL DE ENSEÑANZA EN MEDICINA Y CIRUGÍA PARA
PEQUEÑAS ESPECIES

EXPEDIENTE CLÍNICO

FECHA _____ PESO _____ PMV. _____ EXPEDIENTE N°: _____

DATOS DEL PROPIETARIO

PATERNO: _____ MATERNO _____ NOMBRE _____

DOMICILIO _____ MUN. _____

ESTADO _____ TEL. CASA. _____ CEL. _____

DATOS DEL PACIENTE

NOMBRE _____ ESPECIE _____ RAZA _____ SEXO _____

COLOR _____ FECHA DE NACIMIENTO ____/____/____ EDAD _____

HISTORIA CLINICA

DESDE CUANDO TIENE ESTE ANIMAL _____ HAY OTROS ANIMALES EN CASA _____

DIETA Y FRECUENCIA _____

VACUNACIONES

		ULTIMA APLICACIÓN
MONOVALENTE		
POLIVALENTE		
RABIA		
GIARDIA		
BORDETELLA		
LEUCEMIA		
OTRA		
NINGUNA		
NO SABE		

DESPARASITACION INTERNA SI NO FECHA _____

DESPARASITACION EXTERNA SI NO FECHA _____

HA PADECIDO ENFERMEDADES ANTERIORMENTE SI NO CUALES _____

DURACION DE LA ENFERMEDAD ACTUAL _____

HA RECIBIDO TRATAMIENTO PARA LA ENFERMEDAD ACTUAL _____

MENCIONE LOS MEDICAMIENTOS QUE SE LE HAN ADMINISTRADO _____

HA ESTADO EN CONTACTO RECIENTEMENTE CON ANIMALES ENFERMOS SI NO

DESCRIBA _____

EVALUACION POR SISTEMAS

SISTEMA TEGUMENTARIO

LESIONES EN PIEL SI NO DESDE CUANDO _____

Expediente clínico (2/4)

UBICACIÓN DE LESIONES CABEZA CUELLO TRONCO EXTREMIDADES GENERALIZADAS
SIMÉTRICAS ASIMÉTRICAS PRESENTACION ESTACIONAL SI NO NO SABE
MEJORA CON MEDICACION SI NO NO SABE
DESCRIPCION _____

MUSCULO ESQUELETICO

ANORMALIDADES AL CAMINAR SI NO MIEMBRO AFECTADO _____ INTERMITENTE
CONSTANTE INCREMENTA CON EL EJERCICIO SI NO NO SABE DESAPARECE CON EL EJERCICIO SI
NO NO SABE EMPEORA DESDE QUE EMPEZO SI NO NO SABE MEJORA DESDE QUE EMPEZO SI NO
NO SABE MEJORA CON MEDICAMENTO SI NO NO SABE DOLOR DE ALGUNA ZONA SI NO NO SABE
DESCRIPCION _____

SISTEMA CARDIOVASCULAR

SE FATIGA FACILMENTE SI NO NO SABE DEBILIDAD SI NO NO SABE CIANOSIS SI
NO NO SABE PALIDEZ SI NO NO SABE DESVANECIMIENTOS SI NO NO SABE

SISTEMA RESPIRATORIO

CAMBIOS EN LA FORMA Y FRECUENCIA DE LA RESPIRACION SI NO NO SABE DESCRIBIR

TOS SI NO NO SABE
PRODUCTIVA SI NO NO SABE FRECUENTE INFRECUENTE DESDE CUANDO _____
ESTORNUDOS SI NO NO SABE PRODUCTIVA SI NO NO SABE FRECUENTE INFRECUENTE
DESDE CUANDO _____
DESCARGA NASAL SI NO NO SABE TIPO _____

SISTEMA DIGESTIVO

APETITO NORMAL SELECTIVO NO AUMENTADO INGESTION DE AGUA NORMAL AUMENTADO
 DISMINUIDO NO SABE DEGLUCION NORMAL CON DOLOR NO SABE VOMITO SI NO NO SABE
 DESCRIPCION DEL VOMITO _____ RELACIONADO CON LAS COMIDAS SI
NO NO SABE FRECUENCIA _____ REGURGITACION SI NO NO SABE
FRECUENCIA _____ FRECUENCIA EVACUACIONES NORMAL INCREMENTADA
DISMINUIDA CONSISTENCIA FIRME PASTOSA LIQUIDA DURA APARIENCIA _____
ESTREÑIMIENTO SI NO NO SABE FLATULENCIA SI NO NO SABE

SISTEMA URINARIO

PRODUCCION DE ORINA NORMAL POLIURIA OLIGURIA ANURIA
CARACTERISTICAS DE LA MICCION NORMAL POLAQUIURIA DISURIA ESTRANGURIA
OTRA _____ DESDE CUANDO _____
CARACTERISTICAS DE LA ORINA COLOR _____ OLOR _____ OTRA _____

SISTEMA REPRODUCTOR

HEMBRA

ESTERILIZADA SI NO NO SABE FECHA DE ESTERILIZACION _____ FECHA ÚLTIMO CELO _____

Expediente clínico (3/4)

DESEA REPRODUCIRLA? SI NO NO SABE SE APAREO SI NO NO SABE FECHA DE APAREAMIENTO _____ GESTANTE SI NO NO SABE #DE PARTOS _____ FECHA ULTIMO PARTO _____ #DE CRIAS _____ SECRECION VAGINAL SI NO NO SABE TIPO PURULENTO SANGUINOLENTO MUCOIDE OTRO _____ DESDE CUANDO _____ SIGNOS DE PSEUDOCIEGOS SI NO NO SABE DESDE CUANDO _____

MACHO

ESTERILIZADO SI NO NO SABE FECHA DE ESTERILIZACIÓN _____
DESEA REPRODUCIRLO SI NO NO SABE SE APAREO SI NO NO SABE FECHA DE APAREAMIENTO _____

SISTEMA NERVIOSO

COMPORTAMIENTO NORMAL SI NO NO SABE ATAXIA SI NO NO SABE DISMETRIA SI NO NO SABE PARESIS SI NO NO SABE CONVULSIONES SI NO NO SABE DESDE CUANDO _____
DESCRIBE LA CONVULSIÓN _____

OJOS

SECRECION OCULAR SI NO TIPO PURULENTO SEROSA MUCOSA OTRA _____
BLEFAROSPASMO SI NO OPACIDAD DE LA CórNEA SI NO CEGUERA SI NO NO SABE

OIDOS

SECRECION SI NO NO SABE UNILATERAL BILATERAL TIPO PURULENTO SEROSA OTRA _____ PRURITO SI NO NO SABE UNILATERAL BILATERAL OLOR SI NO NO SABE _____ SORDERA SI NO NO SABE _____

BIENESTAR

FUNCIÓN ZOOTÉCNICA _____
LUGAR Y TIPO DE ALOJAMIENTO _____
EJERCICIO SI NO FRECUENCIA _____ TIPO _____
PERMANECE SOLO MUCHO TIEMPO SI NO TIENE DISTRACTORES SI NO
CUALÉS _____

MOTIVO DE LA CONSULTA

HISTORIA CLINICA

EXAMEN FÍSICO

ESTADO MENTAL _____
T₃ _____ PULSO _____ LINFINODOS _____ HIDRAT. _____
F.C. _____ CARAC. PULSO _____ R.D. _____ C.C. _____
F.R. _____ MUCOSA _____ R.T. _____ P.A. _____
C.P. _____ T.L.L.C. _____ P.P. _____

Expediente clínico (4/4)

LISTA DE PROBLEMAS

1 _____	6 _____
2 _____	7 _____
3 _____	8 _____
4 _____	9 _____
5 _____	10 _____

LISTA MAESTRA

I _____
II _____
III _____
IV _____
V _____

DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES

DIAGNOSTICO PRESUNTIVO

PLAN TERAPEUTICO E INDICACIONES

P. MVZ. _____
MÉDICO RESPONSABLE _____

PRÓXIMA CITA: _____

Figura B

Solicitud de laboratorio



SOLICITUD DE ESTUDIO DE LABORATORIO



FECHA:

Para uso exclusivo del laboratorio
No. DE DIAGNÓSTICO:
No. de folio recibo de pago:

MÉDICO: _____ No. EXPEDIENTE:
PACIENTE: _____ ESPECIE: _____ SEXO: Hembra Macho
RAZA: _____ EDAD: _____ Entero Castrado
PESO: _____ PROPIETARIO: _____

- | | | | | |
|---|--|---|---|--|
| Hematología:
<input type="checkbox"/> Hemograma
<input type="checkbox"/> Reticulocitos
<input type="checkbox"/> Fibrinógeno
<input type="checkbox"/> Conteo leucocitario
<input type="checkbox"/> Hematocrito / P.P.
<input type="checkbox"/> Ex. Médula ósea
<input type="checkbox"/> Hemoparásitos

<input type="checkbox"/> Perfil hemostático | Química sanguínea:
<input type="checkbox"/> Perfil completo (28)
<input type="checkbox"/> Perfil general (21)
<input type="checkbox"/> Perfil renal (17)
<input type="checkbox"/> Perfil básico (11)
<input type="checkbox"/> Perfil hepático (14)
<input type="checkbox"/> Perfil prequirúrgico (15)
<input type="checkbox"/> Perfil convulsiones (14)
<input type="checkbox"/> Perfil pancreático (23)
<input type="checkbox"/> Analito(s) aislado(s): _____ | Citología:
<input type="checkbox"/> Punción con aguja fina
<input type="checkbox"/> Impronta
<input type="checkbox"/> Citología vaginal
<input type="checkbox"/> Citología ótica
<input type="checkbox"/> Examen de líquido

<input type="checkbox"/> Urianálisis
<input type="checkbox"/> Rel. PU/CrU
<input type="checkbox"/> Gasometría
<input type="checkbox"/> Examen coprológico | ELISA (SNAP):
<input type="checkbox"/> Moquillo canino
<input type="checkbox"/> Parvovirus canino
<input type="checkbox"/> FeLV / FIV <input type="checkbox"/> PIF
<input type="checkbox"/> Dirofilaria
<input type="checkbox"/> 4 Dx (Hemoparásitos)
<input type="checkbox"/> Triple respiratoria
<input type="checkbox"/> Triple digestiva
<input type="checkbox"/> Brucella
<input type="checkbox"/> Rabia
<input type="checkbox"/> Ehrlichia | Dermatología:
<input type="checkbox"/> Panel dermatológico
<input type="checkbox"/> Raspado Cutáneo
<input type="checkbox"/> Tricografía
<input type="checkbox"/> Acetato

Parasitología:
<input type="checkbox"/> Directo
<input type="checkbox"/> Flotación 1 mtra.
<input type="checkbox"/> Flotación 3 mtras.
<input type="checkbox"/> Faust |
|---|--|---|---|--|

HISTORIA CLÍNICA Estado de Hidratación: _____ temperatura corporal: _____

DIAGNÓSTICO PRESUNTIVO: _____

Debe contestar los rubros que correspondan según la muestra enviada:

Urianálisis: Método de colección: <input type="checkbox"/> Micción natural <input type="checkbox"/> Cateterización <input type="checkbox"/> Cistocentesis. <input type="checkbox"/> Otro: _____ Método de conservación: <input type="checkbox"/> Refrigeración <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Otro: _____ Hora de muestreo: _____

Examen citológico (PAF, impronta, ótica): a) Laminillas (Método de fijación): <input type="checkbox"/> En húmedo <input type="checkbox"/> En seco Localización anatómica de la lesión: _____ Tamaño: _____ Aspecto superficial: _____ Consistencia: _____ Características adicionales: _____ Tiempo de evolución: _____ Afección a otras zonas: _____ Signos clínicos asociados: _____ Tratamiento aplicado y respuesta: _____ En caso de citología vaginal: Fecha de inicio de sangrado: _____ Características de los genitales externos: _____ b) Líquidos (Método de conservación): <input type="checkbox"/> Refrigeración <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Otro: _____ Uso de anticoagulante: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> Cuál: _____

Residente patología clínica: _____	Estudiante responsable área médica: _____
------------------------------------	---

Figura C

Imageneología (Rx)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN
 HOSPITAL DE ENSEÑANZA EN MEDICINA Y CIRUGÍA PARA PEQUEÑAS ESPECIES

IMAGENOLOGIA

PROYECCION Y ESTUDIO REQUERIDO

- VD DV D, I Cr-Cd Cd-Cr
 OBL M.L. LI-LD LD-LI

NUM DE PLACAS _____

EXP. _____

FECHA _____

CABEZA

- RUTINARIO DE CRANEO
 MANDIBULA
 MAXILAR
 CAVIDAD NASAL
 SENSOS FRONTALES
 BULLA TIMPANICA
 ORBITA (D,T)

DATOS DEL PACIENTE

- NOMBRE _____
 PESO _____ SEXO _____
 PROPIETARIO _____
 ESTUDIOS RADIOLOGICOS PREVIOS SI NO FECHA _____

P.MVZ

- ESPECIE _____
 COLOR _____

FOLIO

- RAZA _____
 EDAD _____
 TEL. _____
 LUGAR _____

COLUMNA

- CERVICAL
 TORACICA
 COCCIGEA
 LUMBAR
 SACRA

- HISTORIA CLINICA Y DIAGNOSTICO PRESUNTIVO

OBSERVACIONES

- DOLOR
 ANEST.
 TRANQ.
 OTRAS

TORAX

- SILUETA CARDIACA
 CAMPOS PULMONARES

- _____

ABDOMEN

- RUTINARIO DE ABDOMEN
 HIGADO
 ESTOMAGO
 RIÑONES
 VEJIGA
 URETRA
 PROSTATA
 UTERO

- INTERPRETACION RADIOGRAFICA

MIEMBROS TORACICOS:

- ESCAPULA
 HOMBRO
 HUMERO
 CODO
 RADIO ULNA
 CARPO
 METACARPO
 FALANGES

- _____

 DIAGNOSTICO RADIOGRAFICO

PELVIANOS

- RUTINARIAS DE PELVIS
 DISPLASIA DE LA CADERA
 FEMUR
 RODILLA
 TIBIA Y FIBULA
 TARSO
 METATARSO
 FALANGES

- _____

ESTUDIOS ESPECIALES

- TRANSITO G.I
 BRONCOGRAFIA
 CISTOGRAFIA
 COLON POR ENEMA
 NEUMOCISTOGRAFIA
 FISTULOGRAFIA

U. SONIDO

- ABDOMINAL
 ECOCARDIOGRAFIA
 OTROS

PROY	Cm	Kv	Mas	Seg	C.D

MEDICO ESPECIALISTA _____

P.MVZ

INTERPRETA Y REALIZÓ ESTUDIO

Figura D

Ultrasonido (US) (1/2)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIO SUPERIORES CUAUTITLÁN
 HOSPITAL DE ENSEÑANZA EN MEDICINA Y CIRUGÍA PARA
 PEQUEÑAS ESPECIES



SOLICITUD ESTUDIO ULTRASONOGRÁFICO

FECHA: _____ P.MVZ: _____ EXP: _____

ANAMNESIS:

NOMBRE: _____ RAZA: _____ SEXO: _____

ESPECIE: _____ EDAD: _____ PESO: _____

HISTORIA CLINICA:

Órgano	Superficie y textura Parénquima	Patrón ecogénico.	Tamaño, Forma, movimientos	Hallazgos, contenido.
Hígado				
VH				
Vesícula Biliar				
Bazo				
Estómago				
Intestino				

Ultrasonido (US) (2/2)

Riñón Izq.				
Riñón Der.				
Vejiga				
Aorta				
Páncreas				
Otros				

GESTACIÓN:

	Medidas lado izquierdo	Medidas lado derecho	Interpretación
Cabeza			
Cuerpo			
FC			
Saco			

INTERPRETACIÓN

Médico que realizo el estudio:

Figura E

Autorización de cirugía



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN
HOSPITAL DE ENSEÑANZA EN MEDICINA Y CIRUGÍA PARA
PEQUEÑAS ESPECIES

AUTORIZACIÓN CIRUGÍA

DATOS DEL PROPIETARIO EXP. _____

Apellido Paterno _____ Materno _____ Nombre _____

Domicilio _____

Municipio _____ Estado _____ Tel. _____

Cel. _____

DATOS DEL PACIENTE

Nombre _____ Especie _____ Raza _____

Sexo _____ Color _____ Edad _____

Peso _____ Fecha de nacimiento _____

Autorizó plenamente a los Médicos Veterinarios de este Hospital para realizar:

De acuerdo a la información recibida por el Médico acepto el riesgo de dicho procedimiento (complicaciones e imprevistos)

Me comprometo a somerme a todas las disposiciones de este Hospital, así como hacerme responsable del pago que se derogue de la atención hospitalaria recibida.

COSTO CIRUGÍA _____ A CTA. _____ RESTA _____

Acepto

Nombre y Firma del propietario

Cuautitlán Izcalli a ____ de _____ de _____

Figura F

Autorización de hospitalización



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN
HOSPITAL DE ENSEÑANZA EN MEDICINA Y CIRUGÍA PARA
PEQUEÑAS ESPECIES

AUTORIZACIÓN HOSPITALIZACIÓN

MVZ Responsable _____ Exp. _____ P.MVZ _____ Fecha _____

DATOS DEL PROPIETARIO

Apellido Paterno _____ Materno _____ Nombre _____

Domicilio _____

Tel. _____ Cel. _____

DATOS DEL PACIENTE

Nombre _____ Especie _____ Raza _____

Sexo _____ Color _____ Edad _____

Peso _____

Se me hizo entrega y leí la carta de información para el propietario. Y por tanto autorizo la hospitalización y el manejo médico, que sea necesario realizar en mi mascota entiendo los riesgos, complicaciones e imprevistos que conlleva cada procedimiento. Además me comprometo a cubrir en su totalidad la cuenta generada por la atención a mi mascota.

ACEPTO

NOMBRE Y FIRMA DEL PROPIETARIO

Figura G

Notificación de disposición de mascotas



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
HOSPITAL DE PEQUEÑAS ESPECIES



NOTIFICACIÓN DE DISPOSICIÓN DE MASCOTA

Estimado propietario

Es conveniente que tenga en consideración lo siguiente: Bajo ninguna circunstancia se debe perder la comunicación diaria con el hospital respecto a la evolución del cuadro clínico de su mascota y pagos de hospitalización correspondientes. En caso de perderse la comunicación con el propietario de la mascota durante 72 horas sin previo aviso; el hospital considerará que se ha abandonado a la mascota. Por lo que el hospital tomará la custodia inmediata de la mascota y se reserva el derecho de disponer de la misma.

ATENTAMENTE

La Administración del Hospital de pequeñas Especies.

He leído los términos de la **notificación de disposición de mascota** y me comprometo a respetar los lineamientos.

Nombre y firma del Propietario

Nombre de la mascota: _____ No. De Expediente: _____

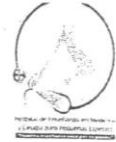
Fecha: _____

Figura H

Servicio de cirugía (procedimiento / cotización)



SERVICIO DE CIRUGIA



Paciente:	Número de expediente:
Propietario:	Edad:
Especie y raza:	Fecha:

SERVICIO	PRESUPUESTO
Pruebas y estudios prequirúrgicos	
Citológico	
Histológico	
Estudio radiográfico	
Estudio ultrasonográfico	
Pruebas sanguíneas	
Electrocardiograma	
Sedación / anestesia	
Procedimiento quirúrgico/endoscópico	
Hospitalización / día*	
Medicamento/material curación	
Estudios posquirúrgicos	
Histológico	
Radiográfico	
Cultivo bacteriológico/micológico	
Curaciones	
Fisioterapia	
Estudios externos	
Tomografía	
Resonancia magnética	
Anestesia	
Traslado	
Otros	
Total :	

Firma del Académico del Servicio

Firma del pMVZ

Nombre y firma del propietario

Nota* No se incluyen en el procedimiento quirúrgico. En caso de alimentación especial, el propietario deberá traerla. Los procedimientos quirúrgicos incluyen el día de hospitalización de ingreso y la consulta para el retiro de puntos. EL PRESUPUESTO PUEDE VARIAR DEBIDO AL EMPLEO DE MATERIAL ADICIONAL DURANTE EL PROCEDIMIENTO O SU ESTANCIA HOSPITALARIA. Favor de presentar este presupuesto el día de ingreso hospitalario de su mascota.

Figura I

Orden terapéutica



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
 HOSPITAL DE ENSEÑANZA EN MEDICINA Y CIRUGÍA PARA PEQUEÑAS ESPECIES

ORDEN TERAPEÚTICA

FECHA _____ P.MVZ _____ NOMBRE _____ EXP. _____
 ESPECIE _____ RAZA _____ PESO _____ EDAD _____ SEXO _____
 SECCIÓN RESPONSABLE _____ DIAGNÓSTICO _____ HORAS _____

DÍA TX	MEDICAMENTOS	8	10	12	14	16	18	20	22	24	2	4	6
	REPORTAR MICCIONES												
	REPORTAR DEFECCIONES												
	REPORTAR VÓMITOS												
	DIETA												

Figura J

Notas de progreso



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN
HOSPITAL DE ENSEÑANZA EN MEDICINA Y CIRUGÍA PARA
PEQUEÑAS ESPECIES

HOJA DE PROGRESO

FECHA _____ P.MVZ _____ NOMBRE _____
EXP. _____ ESPECIE _____ RAZA _____
EDAD _____ SEXO _____ PESO _____

MOTIVO DE REVISIÓN _____

SUBJETIVO

OBJETIVO

Estado de conciencia _____

T° _____ Mucosas _____ T.LL.C. _____

Linfonodos _____ R.T _____ R.D. _____

F.C. _____ F.R. _____ C.P. _____

P.P. _____ Pulso _____ Carac. Pulso _____

Hidrat _____ C.C. _____ P.A. _____

INTERPRETACIÓN

PLAN DIAGNÓSTICO

PRÓXIMA CITA _____

MEDICO RESPONSABLE

Figura K

Alta voluntaria



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN
HOSPITAL DE ENSEÑANZA EN MEDICINA Y CIRUGÍA PARA
PEQUEÑAS ESPECIES

ALTA VOLUNTARIA

DATOS DEL PROPIETARIO

FECHA _____

Apellido Paterno _____ Materno _____ Nombre _____

Domicilio _____

Municipio _____ Estado _____ Tel. _____

Cel. _____

DATOS DEL PACIENTE

Nombre _____ Especie _____ Raza _____

Sexo _____ Color _____ Edad _____

Fecha de nacimiento _____ Peso _____ Exp. _____

He decidido llevarme a mi paciente en las condiciones en que se encuentra deslindando al Hospital de Pequeñas Especies de toda responsabilidad que pudiera presentarse a partir del día _____

de _____ de _____ a las _____ Hrs.

Acepto

Nombre y Firma del propietario

Figura L

Calendario de vacunación



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
 HOSPITAL DE ENSEÑANZA EN MEDICINA Y CIRUGÍA PARA
 PEQUEÑAS ESPECIES

CALENDARIO DE VACUNACIÓN

DATOS DEL PROPIETARIO EXP _____ FECHA _____

Apellido Paterno _____ Materno _____ Nombre _____

Domicilio _____

Municipio _____ Estado _____ Tel. _____

DATOS DEL PACIENTE

Nombre _____ Especie _____ Raza _____

Sexo _____ Color _____ Edad _____

Peso _____

Fecha de vacunación	Nombre de la vacuna	No. De lote	Dosis	Firma del veterinario	Próxima vacuna
			1° vacuna desparasitación		
			1° refuerzo desparasitación		
			2° refuerzo		
			Séxtuple Anual		
			Otra Desparasitación		
			Otra		

XII. ANEXO III REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Degeneración Valvular Mixomatosa

1. OBJETIVOS

- ✚ Brindar la información necesaria para poder comprender claramente la patología más común de las afecciones cardíacas.
- ✚ Proporcionar las herramientas necesarias para poder hacer un diagnóstico efectivo.
- ✚ Describir los tratamientos farmacológicos y quirúrgicos actuales.

2. Resumen

A continuación, se presenta una revisión bibliográfica de la Degeneración Valvular Mixomatosa (DVM) también conocida como: endocardiosis mitral, enfermedad valvular degenerativa crónica, enfermedad valvular crónica, transformación mixomatosa entre otros nombres, caracterizada por la pérdida de la arquitectura valvular normal, acompañada de aumento de la sustancia fundamental y sustitución de tejido fibroso por tejido mixomatoso.

La válvula mitral separa la aurícula izquierda del ventrículo izquierdo, regulando el paso de la sangre entre dichas cavidades. La pérdida de la arquitectura normal valvular comenzará por un pequeño engrosamiento nodular de las valvas hasta un engrosamiento e hinchamiento severo. Dichas lesiones ocasionarán una regurgitación de la sangre de ventrículo izquierdo hacia el atrio izquierdo, conocida como Regurgitación Mitral (RM). Con la progresión de las lesiones valvulares y el aumento de la regurgitación mitral, se manifiesta el aumento de la fuerza de contracción, la remodelación de la aurícula izquierda y el ventrículo izquierdo con hipertrofia del miocardio y dilatación, aumento de la frecuencia cardíaca y modulaciones de tono vascular sistémico y volumen de líquido extracelular presentando afecciones como hipertensión pulmonar y edema pulmonar.

A pesar de que la etiología sea de origen desconocido, se hace una recopilación de las diferentes teorías establecidas por diferentes cardiólogos e investigadores.

Al ser una enfermedad crónica se establecieron diferentes clasificaciones de los estadios de dicha enfermedad en pacientes con DVM. Entre ellas las expuestas por la New York Heart Association (NYHA) y el International Small Animal Cardiac Health Council (ISACH) sin embargo en esta revisión bibliográfica se explica la clasificación del American College of Veterinary Internal Medicine (ACVIM) exponiendo los tratamientos para cada estadio y recomendaciones médicas.

Por último, se hace mención de los tratamientos quirúrgicos recientemente empleados para dicha enfermedad.

Palabras clave: degeneración mixomatosa, mitral, transformación mixomatosa, endocardiosis, válvula, regurgitación mitral.

3. Introducción

La Degeneración Valvular Mixomatosa (DVM), es la enfermedad cardiovascular adquirida más común en el perro que representa 75% de todas las enfermedades cardiovasculares en esta especie. (Borgarelli, Haggstrom, 2010) Se estima que aproximadamente el 10% de los perros que se presentan a las prácticas veterinarias de atención primaria tienen una enfermedad cardíaca (Atkins, Bonagura y cols., 2009).

La DVM también es conocida como: endocardiosis mitral, enfermedad valvular degenerativa crónica, enfermedad valvular crónica, transformación mixomatosa entre otros nombres, se caracteriza por pérdida de la arquitectura valvular normal, acompañada de aumento de la sustancia fundamental y sustitución de tejido fibroso por tejido mixomatoso. (Belerenian, Mucha y cols., 2007).

La válvula mitral separa la aurícula izquierda del ventrículo izquierdo, regulando el paso de la sangre entre dichas cavidades, pero no es un modo pasivo a modo de compuerta sino de forma dinámica, adaptada a los distintos movimientos y fuerzas del ciclo cardíaco. (Palma, 2005), además la válvula mitral trabaja en conjunto con otras estructuras cardíacas para cubrir dicha función de regulación sanguínea, estas estructuras en conjunto se denomina aparato o complejo mitral. La función del complejo mitral es mantener la válvula perfectamente abierta durante la diástole para permitir el correcto llenado del ventrículo y cerrar perfectamente sin permitir el regreso de la sangre durante la sístole ventricular. La competencia de la válvula mitral depende de que los elementos que componen al complejo mitral deben de tener una integridad anatómica y que dichos elementos deben de poseer capacidad funcional dentro de ciertos límites. (Mucha y Belerenian, 2014).

Los elementos que componen el aparato o complejo mitral son:

- ✚ Pared posterior del atrio izquierdo.
- ✚ Anillo mitral.
- ✚ Valvas mitrales.
- ✚ Cuerdas tendinosas.
- ✚ Músculos papilares.
- ✚ Pared libre del ventrículo izquierdo.

El aparato de la válvula mitral es una estructura compleja, compuesta de múltiples partes de coordinación como son: el anillo mitral, válvula mitral e importantes estructuras de soporte: las cuerdas tendinosas y los músculos papilares, y está rodeada por importantes estructuras vasculares. (Maréchaux, Illmanb y cols, 2017).

La DVM es comúnmente diagnosticada en razas pequeñas sin embargo también puede ocurrir en perros de razas grandes. Entre las razas predisponentes se encuentran: Poodle, Dachshund, Chihuahueño, Cocker, King Charles Spaniel, criollos, etc. Existen estudios que sostienen que a los 9 años de edad perros de pequeño porte presentan sopló en un 45% de los

casos y en un 65% en caninos de 13 años. (Mucha, Belerenian, 2014). La prevalencia de la enfermedad se ha correlacionado con la edad y la raza. En algunas razas como el King Charles Spaniel, la prevalencia de la enfermedad en animales mayores de 10 años es mayor al 90%, También se informa que los machos desarrollan la enfermedad a una edad más temprana que las hembras lo que significa que la prevalencia a una mayor edad es mayor en machos que en hembras. (Borgarelli y Haggstrom, 2010).

Los signos objetivos de la enfermedad cardiaca comprenden soplos, disturbios en el ritmo y remodelación cardiaca. Otros signos que pueden derivar de esta enfermedad incluyen: síncope, tos, cianosis, intolerancia al ejercicio, dificultad respiratoria. (Nelson y Couto, 2000).

La etiología de la DVM, hasta el momento se encuentra poco clara. Una antigua teoría menciona que los cambios de la válvula son respuesta del impacto repetido de las valvas (especialmente en las áreas de aposición), siendo cambios lentos y progresivos. Debido a que no todos los perros desarrollan DVM, uno o más factores primarios de incitación probablemente aumentan el riesgo de enfermedad en animales predispuestos. (Häggström, Duelund y Kwart, 2004).

La naturaleza de estos factores de iniciación primarios no se conoce actualmente, aunque se ha sugerido que ciertas anomalías del colágeno y otros componentes de la matriz extracelular predisponen a la DVM (Häggström, Duelund, y col, 2004) además de posibles causas genéticas propuestas debido a los estudios realizados con perros de raza Cavalier King y perros de raza Dachshund, estudiando 190 perros de 18 familias, determinándose una correlación positiva al prolapso mitral. Los análisis de estas investigaciones sugieren una forma poligénica de herencia, lo que supone que varios genes estarían implicados. (Belerenian, Mucha y cols., 2007).

Mow y Pedersen sugieren que una vez desencadenada la enfermedad (por alguna causa genética) el cierre, prolapso o regurgitación mitral produce erosión del endotelio, promoviendo la liberación de sustancias vasoactivas (principalmente endotelinas) que inducen a una mayor degeneración valvular. (Belerenian, Mucha y cols., 2007).

La presencia de DVM en razas condrodistróficas, así como otras alteraciones del tipo traqueobroncomalacia; problemas del cartílago intervertebral, ruptura de ligamento cruzado, y problemas periodontales, parecen sustentar una fuerte sospecha de algún defecto en la matriz extracelular. (Belerenian, Mucha y cols., 2007).

Para establecer un sistema de clasificación de la DVM fueron publicadas, en diferentes años, modificaciones de las clasificaciones de la insuficiencia cardiaca congestiva en sus diferentes estadios entre estas clasificaciones están las expuestas por la New York Heart Association (NYHA), la International Small Animal Cardiac Health Council (ISACH) y el American College of Veterinary Internal Medicine (ACVIM).

La clasificación propuesta por el ACVIM se ha adoptado ampliamente y es la que se utilizó en este trabajo para categorizar la DVM y la terapia farmacológica propuesta para cada estadio. Dicha información fue publicada por ACVIM Consensus Statement en el año 2009. (Atkins, Bonagura y cols., 2009) nutridas con las recomendaciones por parte de Gordon G., en su artículo: Asymptomatic Canine Degenerative Valve Disease: Current and Future Therapies, publicado en 2017.

La clasificación de la DVM propuesta por la ACVIM es:

- ✚ Etapa A: Pacientes con predisposición racial para presentar DVM.
- ✚ Etapa B. Pacientes con presencia de soplo cardiaco.
 - Etapa B1: Pacientes sin remodelación cardiaca.
 - Etapa B2: Pacientes con remodelación cardiaca.
- ✚ Etapa C. Pacientes con signos de enfermedad cardiaca. Pueden tratarse de forma ambulatoria.
- ✚ Etapa D. Pacientes en etapa final o refractaria. Continúan sufriendo signos clínicos a pesar de las terapias adecuadas.

Los tratamientos y recomendaciones de dichas etapas son un conjunto variado de fármacos, que consisten en:

- ✚ Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensia (IECAS).
- ✚ Inodilatador.
- ✚ Diuréticos.
- ✚ Vasodilatadores. Resuctores de la pos carga.
- ✚ Bloqueantes de canales de calcio.

Los tratamientos actuales expuestos en este trabajo para pacientes caninos afectados por la DVM han demostrado la mejora del estado clínico y longevidad de los perros afectados, sin embargo, la terapia médica no tiene ningún efecto sobre la Regurgitación Mitral (RM), razón por la cual los perros que reciben tratamiento médico experimentan una progresión de su enfermedad e incluso mueren por esta causa. (Borgarelli, Lanz y cols., 2017).

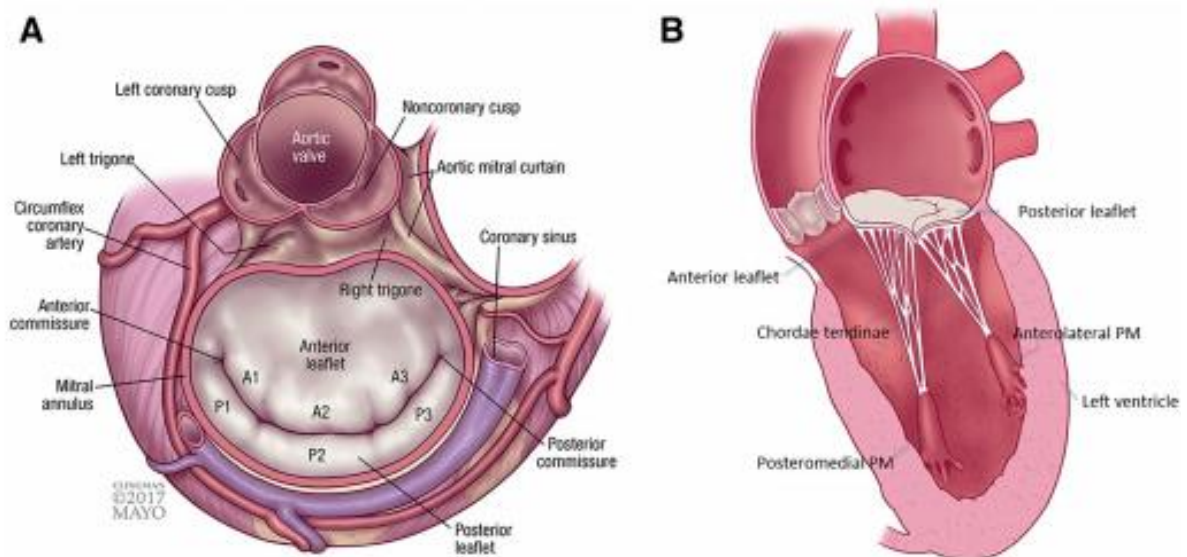
Actualmente existen pocas publicaciones acerca de las técnicas de reparación (quirúrgicas) de la válvula mitral (VM) sin embargo se exponen dos opciones de solución a la DVM. Se presentan las pruebas del Dr. Christopher Orton de Colorado State University y una publicación en el Journal of Veterinary Cardiology en el 2017 por parte del Dr. Borgarelli y colegas.

4. Anatomía / Fisiología de la válvula mitral

Según Walmsley, fue Andreas Vesalius quien sugirió el término "mitral" para describir la válvula atrio ventricular izquierda debido a su parecido con una mitra (indumentaria) de los obispos. (Walmsley,1929).

La válvula mitral o bicúspide, está conformada por dos cúspides o velos. El anillo donde se asientan los velos mitrales tiene forma de riñón o "D". El cual está conformado por la Valva anterior o aortica (visualmente más grande) y la Valva posterior o ventricular (visualmente más pequeña) En humanos y perros, la valva anterior tiene una longitud de borde basal a libre dos veces más que la valva posterior, sin embargo, la valva posterior es más larga haciendo que las áreas sean casi idénticas. (Borgarelli, 2013).

Esencialmente como estructuras de soporte cuenta con: cuerdas tendinosas y músculos papilares (posteromedial y anterolateral). Está relacionada vascularmente con el Seno coronario y la arteria circunfleja. (Maréchaux, Illmanb y cols., 2017).



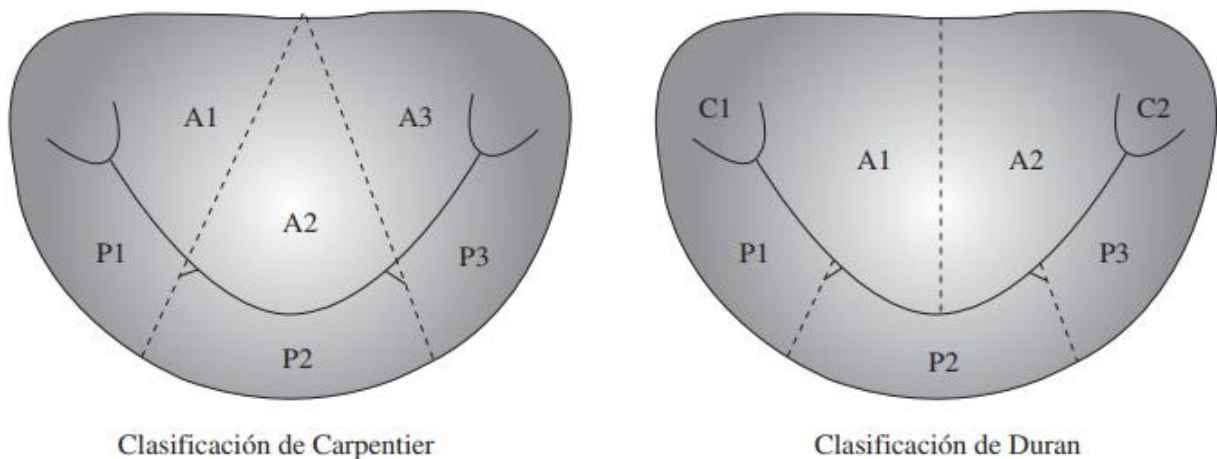
Maréchaux, S., Illmanb E., y cols. (2017). A) *Representación esquemática de la válvula mitral y estructuras circundantes desde una vista auricular.* B. *Vista sagital que muestra las estructuras de soporte subvalvulares.* [Figura 1] Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2017.11.008>

La base del velo anterior o aórtico, ocupa un tercio del perímetro del anillo mitral, presenta una mayor longitud anteroposterior reflejo del mayor recorrido que debe de realizar para su función de cortina en el tracto de entrada y salida del ventrículo izquierdo. Al velo posterior o ventricular corresponden dos tercios restantes de la circunferencia, realizando un recorrido menor, siendo su función la de asegurar el contacto con el velo anterior para disminuir la tensión de este. La suma del área de los velos es el doble del orificio valvular (aunque parezca lo contrario, el área del velo posterior es igual al del velo anterior) por lo que existe una amplia superficie de coaptación. (Palma, 2005).

Para un mayor entendimiento entre cirujanos y cardiólogos han existido diversos intentos de clasificación de las divisiones de los velos, siendo las más extendidas las de:

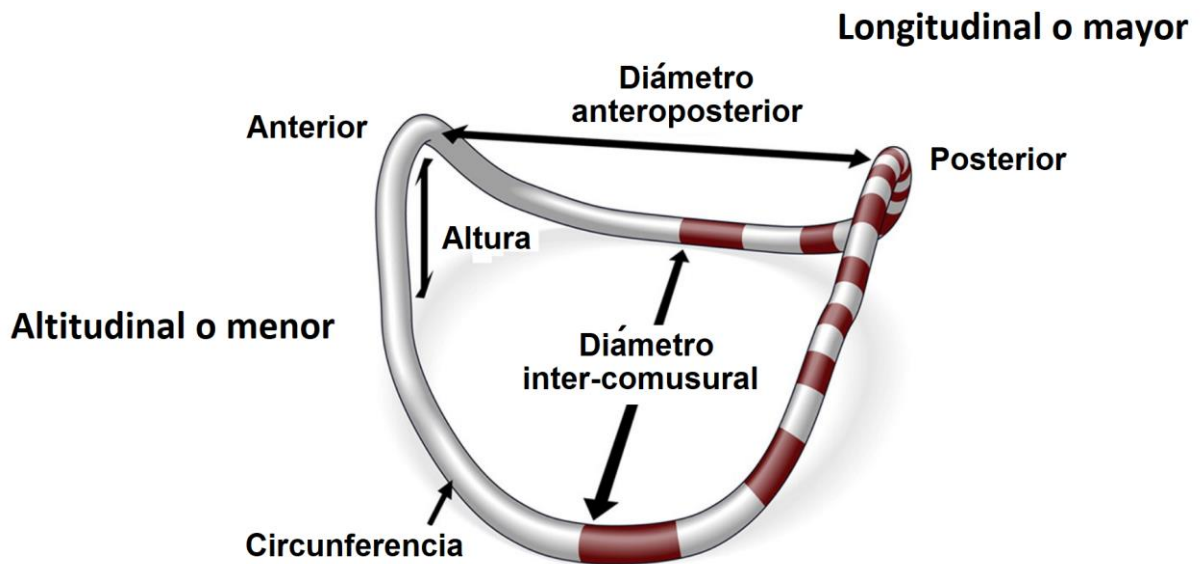
- ✚ Duran: Se comienza con la numeración de izquierda a derecha desde la visión auricular (del cirujano) C1-C2 son los velos comisurales. El velo anterior se divide por la mitad en A1 y A2. EL velo posterior según festones en P1, P2 y P3
- ✚ Carpentier: Es la más utilizada, además de las comisuras divide al velo anterior en lateral, medio y medial: A1, A2 y A3 y al velo posterior en P1, P2, P3 (ver Figura 2).

En la enfermedad degenerativa de la válvula mitral el velo más afectado es el medial



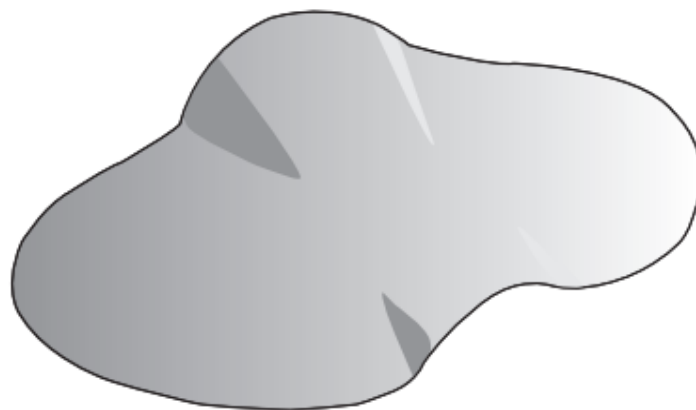
Palma, E., (2005). Clasificación de Duran y Carpentier. La numeración se realiza de izquierda a derecha desde el punto de vista quirúrgico (en las pruebas de imagen se ve desde la cara ventricular). [Figura 2].

En el anillo mitral se pueden trazar dos ejes o diámetros, uno longitudinal o mayor y otro altitudinal o menor. Es su conformación tridimensional es similar a una silla de montar con los puntos más bajos a nivel de las comisuras y los más elevados en la parte media de los velos. Ver Figura Modificada 3. (Maréchaux, Illmanb y cols.,2017).



Maréchaux, S., Illmanb E. y cols., (2017). Representación esquemática tridimensional del anillo mitral. [Figura Modificada 3]. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2017.11.008>

Para cumplir su función se eleva aún más en sístole disminuyendo el área valvular y aplanándose en diástole. En estos procesos dinámicos participan los distintos músculos del aparato mitral (ventrículo, músculos papilares, aurícula, fibras musculares del anillo, cuerdas tendinosas) (Palma, 2005).



Palma, E., (2005). La válvula mitral tiene una estructura similar a la silla de montar. [Figura 4].

La válvula mitral separa la aurícula izquierda del ventrículo izquierdo, regulando el paso de la sangre entre dichas cavidades, pero no es un modo pasivo a modo de compuerta sino de forma dinámica, adaptada a los distintos movimientos y fuerzas del *ciclo cardíaco**. En diástole trabaja favoreciendo el paso de la sangre desde la aurícula izquierda a ventrículo izquierdo a baja

(*) *ciclo cardíaco*. Ver: 16. Definiciones.

presión (20mmHg). En sístole desempeña dos papeles. Se cierra a modo de paracaídas evitando el reflujo de la sangre a las altas presiones del ventrículo izquierdo hacia la aurícula (120mmHg); y su velo anterior, liso en su cara ventricular, forma parte del tracto de salida ventricular izquierdo, dirigiendo el flujo sanguíneo a modo de cortina hacia la aorta (Palma, 2005).

El aparato de la válvula mitral es una estructura compleja, se compone de múltiples partes de coordinación como son: el anillo mitral, bicuspides e importantes estructuras de soporte: las cuerdas tendinosas y los músculos papilares, y está rodeada por importantes estructuras vasculares. (Maréchaux, Illmanb y cols. 2017).



Mucha C. y Belerenian G., (2014). Aspecto macroscópico de una válvula mitral sana. [Figura 5].

La estructura anatómica que regula el flujo de sangre a través del anillo mitral se denomina aparato o complejo mitral. La función del complejo mitral es mantener la válvula perfectamente abierta durante la diástole para permitir el correcto llenado del ventrículo y cerrar perfectamente sin permitir el regreso de la sangre durante la sístole ventricular. La competencia de la válvula mitral depende de que los elementos que componen al complejo mitral deben de tener una integridad anatómica y que dichos elementos deben de poseer capacidad funcional dentro de ciertos límites. (Mucha, Belerenian, 2014).

Los elementos que componen el aparato mitral son:

- ✚ Pared posterior del atrio izquierdo.
- ✚ Anillo mitral.
- ✚ Valvas mitrales.
- ✚ Cuerdas tendinosas.
- ✚ Músculos papilares.
- ✚ Pared libre del ventrículo izquierdo.

El correcto funcionamiento del aparato mitral va a depender de una compleja y coordinada acción de sus componentes, y cualquier afección en alguno de ellos producirá una insuficiencia mitral. (Mucha, Belerenian, 2014).

Los factores que conducen al cierre de la válvula mitral aún no están completamente claros, Sabemos que el cierre de la válvula mitral representa el evento final de una interacción compleja de estructuras anatómicas y funcionales que involucran contracción auricular, movimiento del anillo anular, cúspides valvulares, músculo papilar, cuerdas tendinosas y función ventricular. (Borgarelli, 2013).

Se han descrito dos teorías. A principios del siglo XX se sugirió que un mecanismo ventriculogénico podría haber sido la base para el cierre de la válvula mitral. De acuerdo con esta teoría, las valvas mitrales se cierran "como las puertas de un granero en una tormenta de viento" al comienzo de la contracción ventricular. Sin embargo, debido a que solo se puede detectar una Regurgitación Mitral (RM) mediante ecocardiografía de flujo de color Doppler en humanos y en perros, el mecanismo ventriculogénico parece una explicación poco probable. Otros estudios describen la teoría del mecanismo atrilogénico basada en la contracción auricular. Aunque este mecanismo ha sido bien documentado, debe subrayarse que la pérdida de la contracción auricular efectiva (es decir, la fibrilación auricular) no resulta necesariamente en regurgitación. (Borgarelli, 2013). el cierre de la válvula mitral parece ser un proceso complejo que involucra fuerzas mecánicas y de fluidos.

4.1 Cuerdas tendinosas (CT)

Las cuerdas tendinosas son extensiones fibrosas del endocardio que unen los músculos papilares o pared postero-lateral del ventrículo con las valvas, actuando como tensores en el cierre valvular y sostén ventricular. Se distinguen de 4 -22 cuerdas en su origen en los papilares, se suelen ramificar hasta en cinco ocasiones, por lo que alcanzan las valvas entre 12 y 80 de ellas. Cada valva recibe cuerdas de ambos músculos papilares.

El implante de las cuerdas tendinosas en la cara ventricular de los velos nos separa ésta en varias zonas:

- ✚ Zona rugosa. Se distingue en ambos velos alrededor de la zona de coaptación. Es la zona de anclaje de las cuerdas tendinosas y corresponde al borde de coaptación de los velos.
- ✚ Zona lisa. Libre de cuerdas, es la mayor superficie, se invaginan en sístole hacia la aurícula por la presión sanguínea.
- ✚ Zona basal. Exclusivo del velo posterior, aquí se anclan las cuerdas basales.

Y de acuerdo a su forma de anclaje se han desarrollado varias clasificaciones.

✚ Clasificación de Tandler.

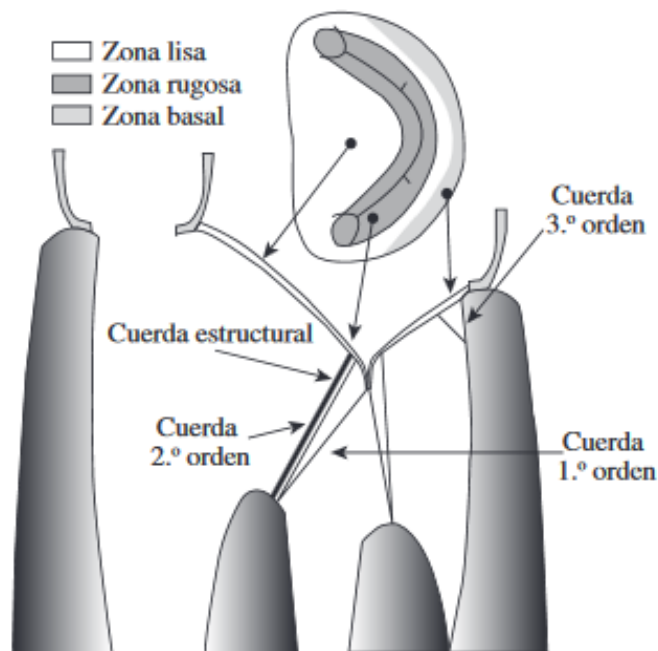
- ✓ Cuerdas de primer orden: Se anclan en el borde libre de las valvas, son las más numerosas.
- ✓ Cuerdas de segundo orden: Son las cuerdas de sostén, son las más gruesas y se unen a la valva en su zona más rugosa y son más anchas en la valva aórtica. Son consideradas las cuerdas estructurales.
- ✓ Cuerdas de tercer orden: cuerdas basales de la pared libre ventricular a la zona basal de la valva posterior.

✚ Clasificación de Toronto.

- ✓ Cuerdas basales.
- ✓ Cuerdas de la zona rugosa: las del velo posterior suelen ser más cortas y más gruesas. Se distinguen dos especialmente gruesas que se anclan en el velo anterior, las cuerdas estructurales: se creen vitales para la conformación ventricular (su ruptura puede ocasionar insuficiencia mitral grave) y pueden originarse de una cabeza separada del músculo papilar.
- ✓ Cuerdas comisurales: únicas con ramificación posterior de abanico.
- ✓ Cuerdas de Cleft: exclusivas del velo posterior; son minicuerdas comisurales entre festones.

✚ Clasificación de Victor-Nayak.

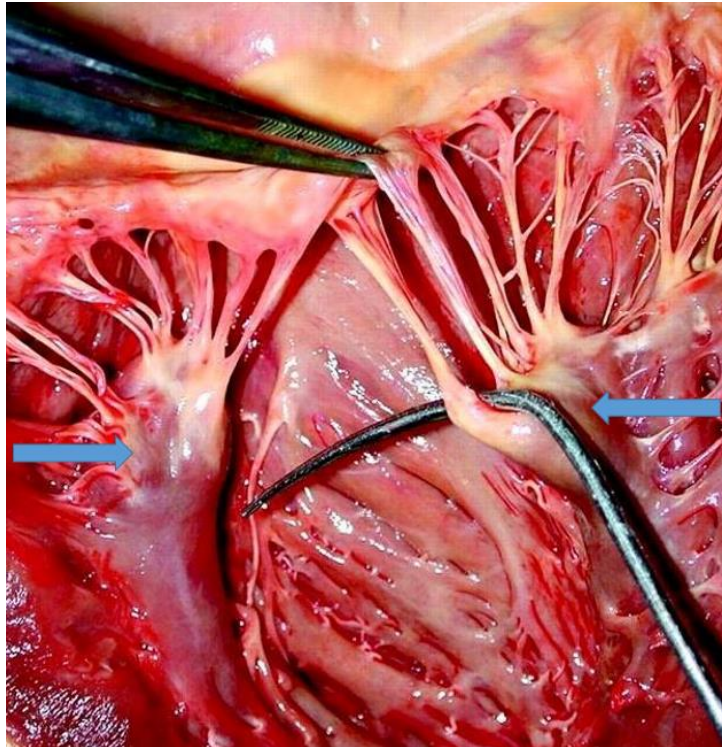
- ✓ Distingue entre grupos posteromedial y anterolateral según procedan de uno y otro músculo papilar (divide a ambos velos por la mitad).



Palma, E., (2005). Clasificación de las cuerdas tendinosas y su inserción según Tandler. [Figura 6].

4.2 Músculos papilares y pared ventricular

Los músculos papilares se originan desde los dos tercios distales de la pared libre ventricular, son proyecciones musculares con forma de cono que nacen en la pared interna (endocardio) de los ventrículos del corazón. La dilatación de la pared ventricular origina la tracción y la consiguiente falta de coaptación valvular. (Palma, 2005).



Flechas señalando dos músculos papilares. (Obtenida de: Arte&Ciencia, Facebook) [Figura 7].

5. Estructura histológica de la válvula mitral.

Histológicamente, la válvula mitral presenta un aspecto *estratificado**. La estructura central, llamada *Pars fibrosa*, es un compuesto de fibras de *colágeno** que se extienden hacia las cuerdas tendinosas. En la porción auricular hay una cantidad variable de tejido conectivo suelto denominado *Pars spongiosa*. Una capa *fibroelástica** delgada cubre aproximadamente dos tercios de la longitud de ambas superficies auriculares (atrial) y ventriculares (ventricu-

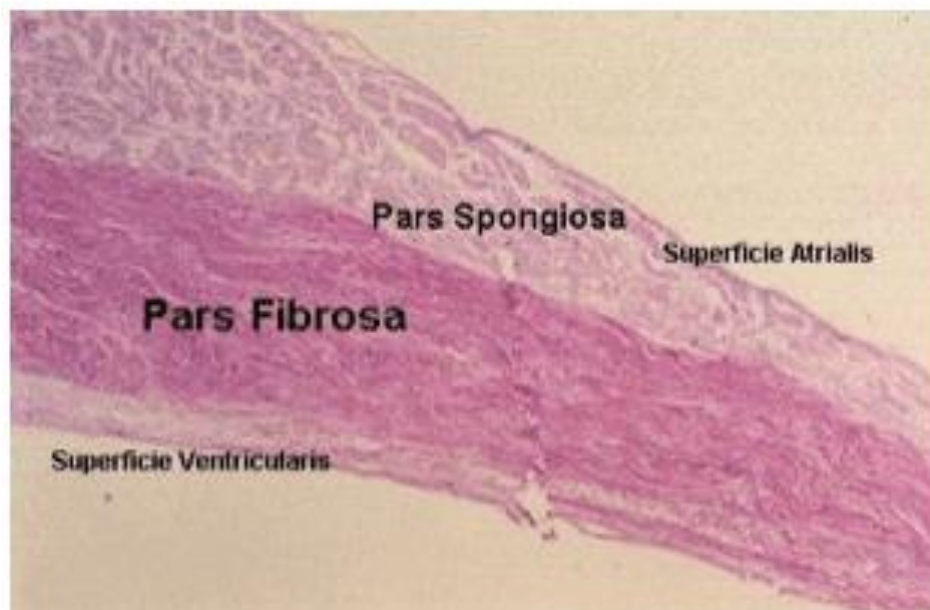
(*) *estratificado, colágeno, fibroelástica*. Ver: 16. Definiciones.

lares). En el perro, la mayoría de las fibras nerviosas son simpáticas (Borgarelli, 2013).

De modo general y desde el punto histológico podemos dividir a la válvula mitral en 4 capas que desde el atrio al ventrículo son:

- ✚ *Superficie atrialis*. Está recubierta por el endocardio, continuación del atrial.
- ✚ *Pars spongiosa*. Es una colección de escasas fibras y haces de colágeno, y algunas fibras elásticas embebidas en sustancia fundamental de *mucopolisacaridos**, principalmente ácido hialurónico y condroitín sulfato.
- ✚ *Pars fibrosa*. Constituye el esqueleto valvular y está formado por una densa capa de fibras de colágeno que se continúan en apical con el anillo mitral y en distal con las cuerdas tendinosas.
- ✚ *Superficie ventricularis*. Endocardio que se continua con el revestimiento ventricular.

Ambas superficies (*atrialis* y *ventricularis*) se enfrentan a las cámaras cardíacas respectivas y consisten en endotelio y tejido subendotelial inmediato que contienen fibroblastos, fibras de colágeno dispersas y una capa delgada de fibras elásticas. (Borgarelli, 2012).



Torres, F., Pico, F. y cols., (2014). Examen histológico de una válvula mitral normal canina. El "soporte" valvular está dado por la *Pars fibrosa*, estructura compacta de colágeno. [Figura 8]. Recuperado de: <http://repository.ucc.edu.co/>

De igual forma se puede dividir al cuerpo de la válvula mitral en 3 zonas según la presencia de músculo cardíaco.

(*) *mucopolisacaridos*. Ver: 16. Definiciones.

Tercio proximal al anillo mitral	Tercio medio al anillo mitral	Tercio distal al anillo mitral
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Presenta músculo cardiaco como una extensión del musculo atrial ✓ Entre las fibras musculares hay pequeños nervios y vasos sanguíneos ✓ Por encima del endocardio ventricular se encuentra la <i>Pars Fibrosa</i>, la cual da forma al esqueleto fibroso 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las fibras musculares se van perdiendo progresivamente quedando fibras musculares aisladas. ✓ Las células musculares están circundadas por colágeno distribuidos de forma laxa, poco compacta y visible separados de la <i>Pars fibrosa</i> ✓ Es posible hallar algunos nervios y vasos sanguíneos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Solo la <i>Pars fibrosa</i> y la <i>Pars spongiosa</i> son evidentes

Modificado de: Borguerelli, B. y Haggstrom, J., (2010). Clasificación zonal del cuerpo de la válvula mitral. [Tabla 1].

Existe una relación estructural de continuidad entre el anillo mitral, el esqueleto de la válvula y las cuerdas tendinosas, formando así una estructura fibrosa única (Belerenian, Mucha y cols. 2007).

6. Degeneración valvular mixomatosa (DVM)

La DVM también es conocida como: endocardiosis mitral, enfermedad valvular degenerativa crónica, enfermedad valvular crónica, transformación mixomatosa, esclerosis nodular senil, válvula *floppy*, síndrome de la válvula azul, fibrosis valvular crónica, entre otros. Se caracteriza por pérdida de la arquitectura valvular normal, acompañada de aumento de la sustancia fundamental, sin reacción inflamatoria apreciable y sustitución de tejido fibroso por tejido mixomatoso. La descripción de los cambios valvulares puede resumirse como un proceso distritico no inflamatorio, conocido como endocardiosis mitral. (Belerenian, Mucha y cols., 2007).

Representa una causa común de insuficiencia cardíaca de lado izquierdo del corazón en los perros, hay pocos estudios que documenten su historia natural, y la mayoría de los datos conocidos sobre la supervivencia de los perros afectados provienen de ensayos clínicos o estudios retrospectivos. Se debe observar que la enfermedad se caracteriza por un largo período preclínico y que muchos de los perros afectados mueren por otras razones y no progresan a insuficiencia cardíaca. (Borgarelli y Haggstrom, 2014).

6.1 Prevalencia e incidencia

- ✓ Es la enfermedad adquirida de mayor presentación en caninos (Borgarelli y Buchanan 2012) caracterizado por engrosamiento gradual, disfunción e incompetencia de las valvas mitrales. (Gordon, Saunders y Wesselowsk, 2017).
- ✓ Es comúnmente diagnosticada en perros de razas pequeñas, entre las razas predisponentes se encuentran: Poodle, Dachshund, Chihuahueño, Cocker, King Charles Spaniel, criollos, etc. también puede presentar en perros de raza grande (Mucha y Belerenian, 2014).
- ✓ La enfermedad es aproximadamente 1.5 veces más común en machos que en hembras. Su prevalencia también es mayor en perros más pequeños, menores a 20Kg, aunque ocasionalmente se ven afectadas razas grandes. (Atkin, Bonagura, y cols., 2009).
- ✓ La presentación en pacientes de raza grande pueden experimentar una progresión de la enfermedad mas rapida en comparación con pacientes de pequeño porte (Gordon, Saunders y Wesselowsk, 2017).
- ✓ La prevalencia a una mayor edad es mayor en machos que en hembras. (Borgarelli y Haggstrom, 2010).

- ✓ En algunas razas como el King Charles Spaniel, la prevalencia de la enfermedad en animales mayores de 10 años es mayor al 90%. (Borgarelli, Haggstrom, 2010) Sin embargo son predisponentes a presentar la enfermedad a una edad joven. (Atkin, Bonagura, y cols., 2009).
- ✓ Existen estudios que sostienen que a los 9 años de edad perros de pequeño porte presentan soplo en un 45% de los casos y en un 65% en caninos de 13 años. (Mucha y Belerenian, 2014).
- ✓ La evidencia post mortem de DVM avanzada fue de un 58% en perros mayores de 9 años, cuando los cambios degenerativos leves son incluidos, la prevalencia postmortem supera el 90% en perros mayores de 13 años (Swift y Luis, 2000).
- ✓ En los perros de razas pequeñas, la enfermedad generalmente es lenta, pero de manera impredecible y progresiva, y la mayoría de los perros experimentan la aparición de un soplo reconocible de años de regurgitación de la válvula mitra (Atkin, Bonagura, y cols., 2009).

6.2 Etiología

La etiología de la DVM, hasta el momento se encuentra poco clara. Una antigua teoría menciona que los cambios de la válvula son respuesta del impacto repetido de las valvas (especialmente en las áreas de aposición), siendo cambios lentos y progresivos. Debido a que no todos los perros desarrollan DVM, uno o más factores primarios de incitación probablemente aumentan el riesgo de enfermedad en animales predisuestos. (Häggström, Duelund y Kwart, 2004).

La naturaleza de estos factores de iniciación primarios no se conoce actualmente, aunque se ha sugerido que ciertas anomalías del colágeno y otros componentes de la *matriz extracelular** predisponen a la DVM (Häggström, Duelund y Kwart, 2004).

Las posibles causas genéticas son propuestas debido a los estudios realizados con perros de raza Cavalier King y perros de raza Dachshund, estudiando 190 perros de 18 familias, determinándose una correlación positiva al *prolapso mitral**. Los análisis de estas investigaciones sugieren una forma poligénica de herencia, lo que supone que varios genes estarían implicados. (Belerenian y Mucha, 2007).

En el Dachshund, se observa un efecto de género y de pelaje, ya que los perros machos tienden a progresar más rápido que las hembras y los individuos de pelo largo avanzan más rápido que los perros de pelo de alambre o de pelo corto. (Oyama, USA).

(*) *matriz extracelular*. Ver: 16. Definiciones.

Mow y Pedersen sugieren que una vez desencadenada la enfermedad (por alguna causa genética) el cierre, prolapso o regurgitación mitral produce erosión del endotelio, promoviendo la liberación de sustancias vasoactivas (principalmente endotelinas) que inducen a una mayor degeneración valvular. (Belerenian y Mucha, 2007).

Read y col sugieren que la transformación sintomática valvular mixomatosa (síndrome de la válvula *floppy*) se puede tratar de una lesión congénita y posiblemente represente una forma incompleta del *síndrome de Marfan** (colagenopatía sistémica). En 1968 Bittar y Sosa describieron los cambios mixomatosos de la válvula mitral como patognomónicos del síndrome de Marfan, y antes, Sinclair y col. sugirieron que las alteraciones cardíacas y vasculares pueden predominar en ausencia de defectos oculares o esqueléticos típicos del síndrome de Marfan. (Belerenian y Mucha, 2007).

Una hipótesis alternativa basada en estudios del músculo valvular estriado, describe que los cambios degenerativos pueden ser el resultado de la poca habilidad de la válvula mitral avascular en mantener la tensión y la alta presión sistólica ventricular. (Belerenian y Mucha, 2007).

Winter resumió que tres factores etiológicos pueden ser significativos en la enfermedad valvular crónica; uno es la fricción mecánica continua o impacto en el área de contacto, otros son los disturbios en la presión sanguínea (hiper o hipotensión) y finalmente hipoxia que puede estar asociada con descompresión o enfermedad pulmonar crónica. (Belerenian y Mucha, 2007).

Otra hipótesis, observada en la práctica médica indica un aumento en la lisis de colágeno y *elastina** como causa de degeneración mixomatosa y ruptura de cuerdas tendinosas.

Otra posible causa sería el acumulo de procolágeno en las válvulas *floppy*. El procolágeno es una etapa anterior a la formación del colágeno por medio de la enzima procolágeno peptidasa. Esta enzima remueve la extensión peptídica terminal, que hace que la cadena pesada de procolágeno se transforme en la cadena normal de colágeno. (Belerenian y Mucha, 2007).

Algunos investigadores creen que en la degeneración valvular mitral existe una alteración en la síntesis, contenido o disposición de colágeno, proceso conocido como *discolagenosis* y se sospecha que éste puede ser el evento inicial del prolapso mitral.

Trabajos han demostrado una alteración en la composición de colágeno, ya que ensayos bioquímicos determinaron en las válvulas normales un 74%, 24% y 2% de colágeno tipo I, II y III respectivamente y en válvulas *floppy* una variación en la composición de 9%, 53% y 25% respectivamente. Tal hecho sugiere que el aumento del tipo III está relacionado con una fibrosis reactiva,

(*) *elastina, Síndrome de Marfan. Ver: 16. Definiciones.*

probablemente consecuente al trauma mecánico.

Perloff y Child sugieren una anormalidad bioquímica básica en la composición del colágeno en el prolapso mitral, correspondiendo a lo que se conoce como “hipótesis de respuesta al daño”, donde los fibroblastos producen colágeno adicional (en especial tipo III) similar al tejido de reparación en la válvula afectada. Reparación implica daño y éste una debilidad del esqueleto central de colágeno, permitiendo así la expansión de la válvula, la elongación de las cuerdas tendinosas y la dilatación del anillo. Se sospecha como causa de esto, el estrés sistólico desproporcionado en áreas relativamente vulnerables o en segmentos con soporte débil del aparato de tensión, todo debido a pequeñas alteraciones congénitas de la arquitectura de la válvula o cuerdas tendinosas.

Tamura y col describieron las fibrillas de colágeno como espiraladas, dispuestas en forma irregular y fragmentadas en valvas mitrales con DVM en relación a las normales. Este colágeno espiralado puede desarrollarse por un defecto en la agregación de filamentos de colágeno para formar un tejido compacto o por disociación o por fragmentación de fibrillas previas normales. En el mismo artículo los autores demostraron un aumento de la alteración de las fibras elásticas en las válvulas afectadas y sugirieron que esta alteración es importante en la expansión y estiramiento de la válvula mitral y cuerdas tendinosas. Estas fibras anormales pueden ser el resultado de un proceso complejo donde la degradación parcial de las fibras normales lleva a la deformación mecánica y es seguido por una nueva síntesis de elastina, produciendo patrones anormales de agregación de elastina y alteraciones morfológicas (estiramiento y alargamiento). (Belerenian y Mucha, 2007).

Padersen y Mow demostraron hipomagnesemia en perros Cavalier King Charles Spaniel, sugiriendo una relación entre esta deficiencia y el prolapso mitral, siendo que esta teoría también fue descrita en seres humanos (Cohen y col, 1987) (Belerenian y Mucha, 2007).

En medicina humana existen enfermedades sistémicas del tejido conectivo que pueden producir prolapso mitral, como el síndrome de Marfan, Síndrome de Hurler, de Ehlers-Danlos y la osteogénesis imperfecta. En estos casos las alteraciones histopatológicas son similares a las observadas en perros con degeneración mitral. Aunque debemos citar que las enfermedades del colágeno provocan también alteraciones sistémicas, como: fragilidad e hiperextensibilidad de la piel, anormalidades de las vísceras, aumento de la movilidad articular y necrosis quística de la túnica media arterial en la aorta y grandes vasos. (Belerenian y Mucha, 2007).

La presencia de DVM en razas condrodistróficas, así como otras alteraciones del tipo traqueobroncomalacia; problemas del cartílago intervertebral, ruptura de ligamento cruzado, y problemas periodontales, parecen sustentar una fuerte sospecha de algún defecto en la matriz extracelular. (Belerenian y Mucha, 2007).

6.2.1 Actividad plaquetaria y hemostasia en perros con DVM

Se ha reportado una actividad plaquetaria y hemostática anormal en perros con enfermedad cardíaca (DVM). La regurgitación sobre la válvula aparentemente altera la función plaquetaria y podría contribuir a la fisiopatología de la enfermedad. Tanto Moesgaard et como Clancey et informaron que los perros con DVM tuvieron un tiempo de cierre prolongado en comparación con los perros normales cuando se analizó la función plaquetaria con un analizador de plaquetas basado en colágeno ADP. Curiosamente, el perro Cavalier King Charles Spaniel también está asociado con un síndrome de plaquetas gigantes debido a una mutación en la β -1-tubulina. Estudios anteriores no han demostrado una correlación entre la presencia de macrotrombocitos y DVM, sin embargo, es interesante observar que las plaquetas son la principal fuente de circulación de la *serotonina**. La naturaleza exacta de los trastornos plaquetarios y hemostáticos tanto en humanos como en perros sigue siendo poco entendido. (Oyama, USA).

6.2.2 Serotonina (5HT)

La evidencia sugiere que la serotonina y las vías relacionadas desempeñan un papel en la patogénesis de la DVM. Las valvas normales de la válvula mitral contienen una variedad de receptores 5HT, cuyo papel exacto en el mantenimiento de la salud de la válvula se desconoce. Los receptores 5HT provocan vasoconstricción del músculo liso vascular e inducen la proliferación de la matriz extracelular y los componentes del tejido conectivo. En los seres humanos, las altas concentraciones de serotonina circulante están relacionadas con la degeneración de la válvula aórtica y mitral. El uso crónico de fármacos serotoninérgicos también está vinculado a la enfermedad de la válvula cuyo sello distintivo es el desarrollo de placas de matriz extracelular. En los perros, la enfermedad de la válvula mitral se asocia con concentraciones séricas de serotonina levemente elevadas y los perros con una alta predisposición por el desarrollo de DVM, presenta concentraciones elevadas. La mayor parte de la serotonina circulante está contenida en las plaquetas y el vínculo entre plaquetas, macroplaquetas, serotonina y trastornos hemostáticos merecen ser estudiados más a fondo. Los efectos de 5HT están mediados por una familia de receptores acoplados a proteína G. La activación da como resultado un aumento de la actividad de las vías génicas de MAPK proliferativas como ERK1 / 2. Se desconoce si los receptores 5HT desempeña un rol primario o secundario en la DVM. (Oyama, USA).

(*) *Serotonina. Ver: 16. Definiciones.*

7. Hallazgos de la DVM.

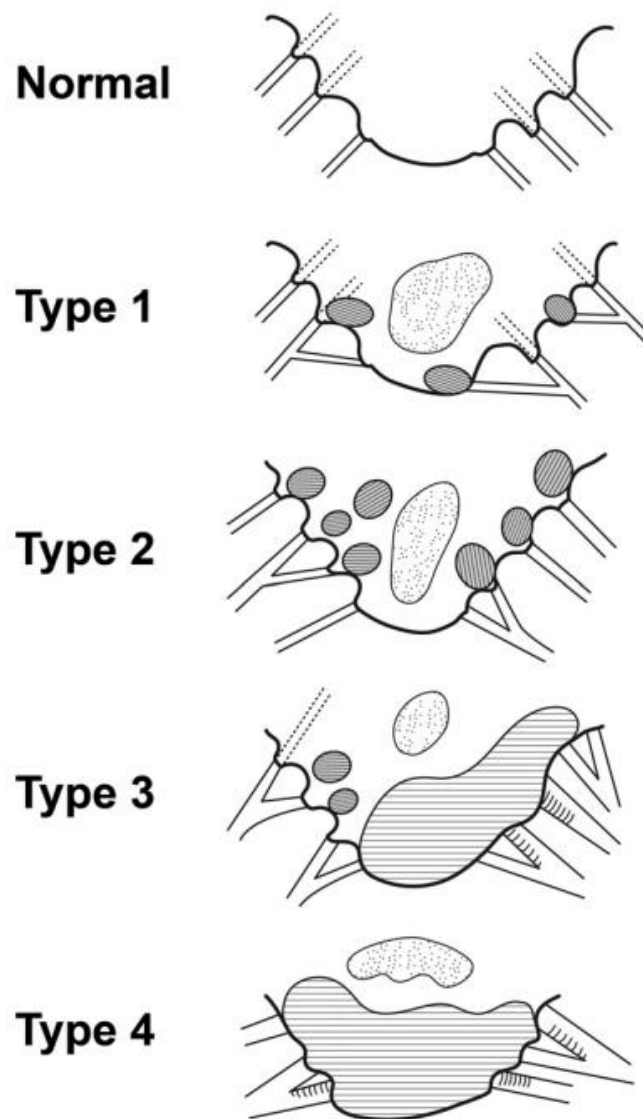
A continuación se exhiben los hallazgos macroscópicos y microscópicos de la válvula mitral en la Degeneración crónica de la válvula mitral o DVM.

7.1 Macroscópicamente.

La alteración patológica comienza en la mitad distal de la válvula, pero es más evidente en su tercio distal, borde libre o de coaptación. Las regiones afectadas de las válvulas están engrosadas, de coloración gris y opacas y sin la presencia evidente de signos de inflamación.

Whitney en 1967 clasificó las lesiones de la DVM en 4 grados, que van desde un pequeño engrosamiento nodular de las valvas de la válvula mitral sin afectación de las cuerdas tendinosas (Grado 1 y 2) hasta un engrosamiento e hinchamiento más severos de las válvulas (Grado 3) con engrosamiento de cuerdas tendinosas y ruptura ocasional de las mismas (Grado 4). (Figura 9) Para una mayor comprensión se describirá cada grado según su evolución.

- **Grado I.** Pocos y discretos nódulos en el área de contacto valvular (tercio distal) asociado a áreas de opacidad difusa. Las cuerdas tendinosas no presentan anomalías. No hay incompetencia valvular.
- **Grado II.** Presencia de abundantes nódulos en el área de contacto valvular, con tendencia a la agrupación. Las cuerdas tendinosas no presentan anomalías. No hay incompetencia valvular.
- **Grado III.** Pueden observarse nódulos grandes uniéndose y formando anomalías de tipo placa. En el área de contacto las lesiones se extienden, y alcanzan la porción proximal de las cuerdas tendinosas. Puede existir incompetencia valvular.
- **Grado IV.** Gran distorsión de las cúspides valvulares, con engrosamiento proximal de las cuerdas tendinosas (y rupturas ocasionales). Las válvulas pueden ser muy incompetentes y este tipo de lesión está asociado frecuentemente con casos de insuficiencia cardíaca.



Palma, E., (2005). Clasificación de las lesiones valvulares de la DVM. Área sombreada: Representan áreas de engrosamiento nodular; Área con líneas horizontales: Agrupaciones de nodulos; Áreas punteadas: áreas de opacidad . [Figura 9].

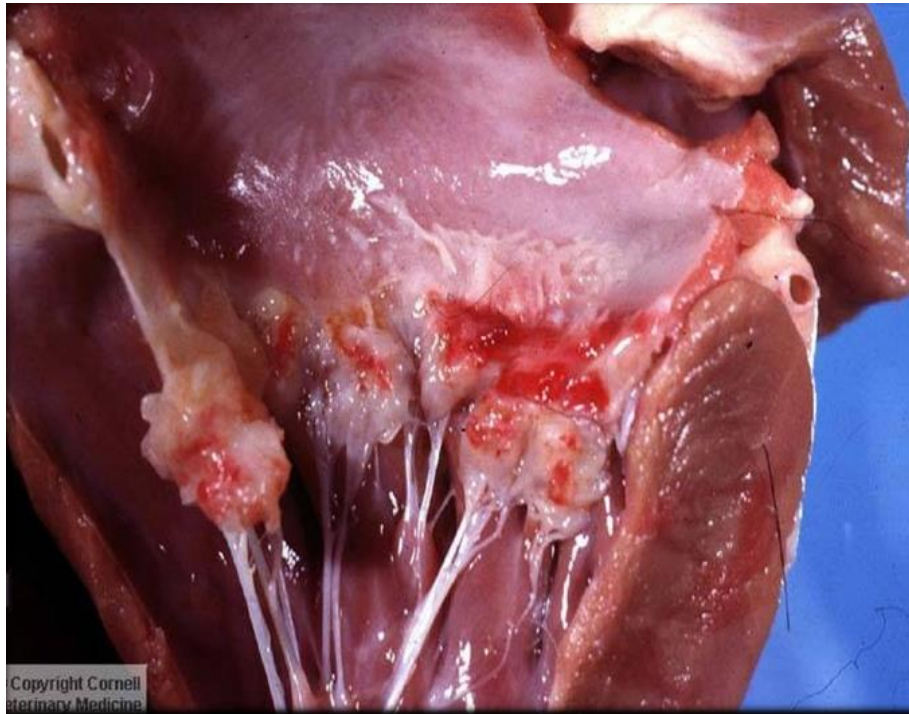
Estas lesiones son en un comienzo un tipo de puntiformes, luego se van agrupando en pequeños nódulos y se unen formando áreas más grandes que producen aumento de tejido valvular y la retracción de las valvas. En las primeras etapas de la enfermedad el elongamiento de las cuerdas tendinosas y la laxitud del tejido valvar produce un prolapso mitral, sin regurgitación. Luego con la evolución del proceso hay una falla en la coaptación de las valvas y comienza la regurgitación de sangre desde el ventrículo hacia el atrio que producirá el signo cardina de la enfermedad: el soplo.



Mucha C. y Belerenian G., (2014). Aspecto macroscópico de una DVM. Nótese la severa degeneración y el engrosamiento de la válvula mitral. [Figura 10].



Degeneración de colágeno de la Válvula Mitral. [Figura 11]. Recuperada de: Patología Veterinaria, <http://patologiaveterinaria12.blogspot.com/>



Degeneración y engrosamiento de la válvula mitral. Recuperada de: Cornell Veterinary Medicine. [Figura 12].

7.2 Microscópicamente

Desde el punto de vista histopatológico, las alteraciones son evidentes en la superficie atrial de la válvula, donde se observa proliferación e hiperplasia de las células endoteliales y del tejido fibroelástico subyacente a las áreas de contacto valvular. En el comienzo, el proceso no se diferencia de las alteraciones propias de la edad. Con la evolución del cuadro aumenta el número de fibroblastos subendoteliales y la separación y fragmentación de las fibras elásticas, esclerosis hialina y acelularidad de la elastina. A nivel subendocárdico, se puede notar la falta de cohesión, la infiltración de lípidos y el aumento eventual de la desorganización del tejido elástico. (Belerian y Mucha, 2007).

La *pars spongiosa* invade y ocasiona interrupción focal de la *pars fibrosa* siendo así la *pars fibrosa* invadida por prolongaciones de la *pars spongiosa* dando la apariencia de espacios quísticos y colágeno menos denso. La alteración progresiva de la *pars spongiosa* lleva a la apariencia de un tejido mesenquimatoso embrionario, conocido como tejido mixomatoso. Este tejido se caracteriza por la presencia de células estrelladas con forma de huso, en el

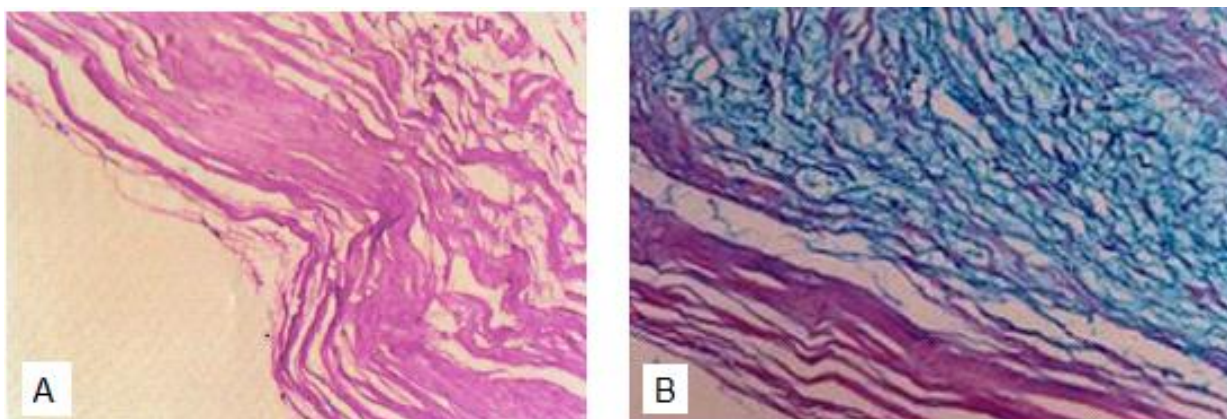
medio de la matriz extracelular notablemente aumentada, sin incremento significativo de las fibras elásticas o de colágeno maduro. La matriz extracelular se encuentra formada principalmente por mucopolisacáridos conocidos formalmente como glicosaminoglicanos, siendo los principales componentes el ácido hialurónico y el sulfato de condroitina. También pueden ser hallados en la *pars spongiosa* fibroblastos formando remolinos o pequeños nódulos. (Belerenian y Mucha, 2007).

En la *pars fibrosa* pueden encontrarse anomalías en los haces de colágeno como dilatación, hialinización o fragmentación; en casos graves se observan restos de la *pars fibrosa*. Cuando las lesiones progresan la distinción entre la *pars fibrosa* y *spongiosa* se hace más difícil, pero aún son identificables. Se debe resaltar que en la DVM no hay signos de inflamación. (Belerenian y Mucha, 2007).

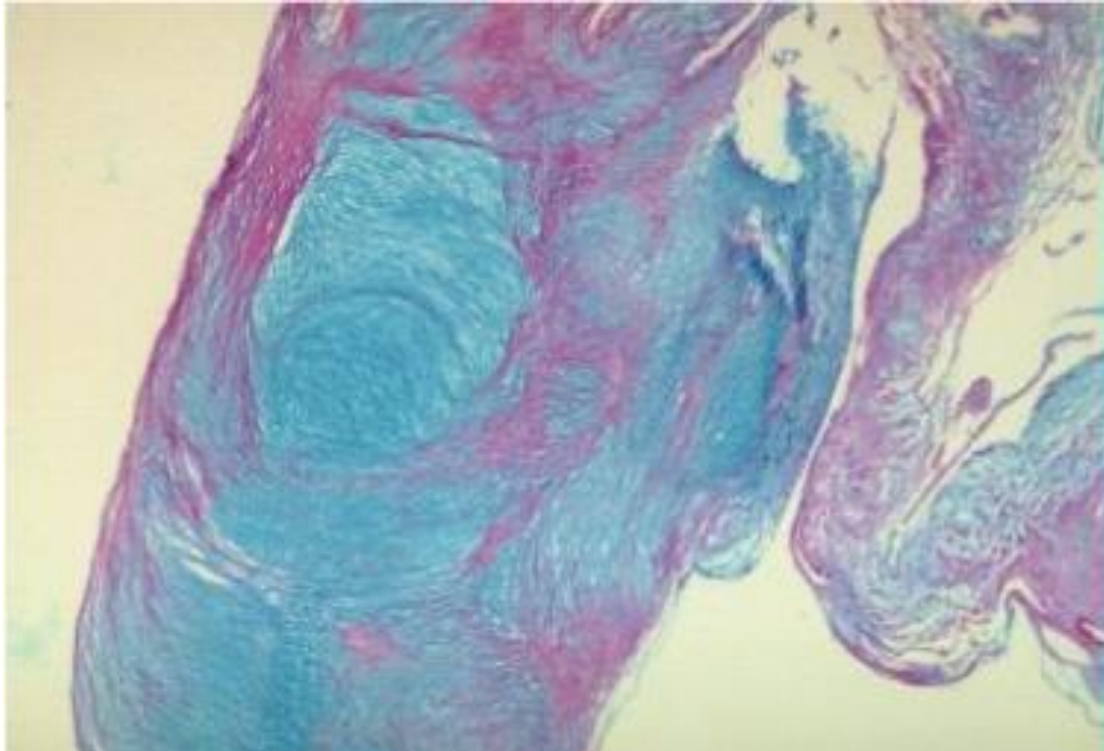
En la superficie ventricular de la válvula, entre la inserción de las cuerdas tendinosas, existen depósitos de tejido conectivo, principalmente colágeno y en menor grado fibras elásticas. (Belerenian y Mucha, 2007).

Hay una notable expansión de la *pars spongiosa* sobre la *pars fibrosa*, invadiéndola y ocasionando una disrupción focal. Esto provoca la aparición de espacios quísticos y colágeno menos denso. (Oyama, USA).

Así la degeneración de la capa densa de colágeno por tejido mixomatoso laxo permite la distensión de las valvas con presiones hemodinámicamente normales (válvula *floppy*) y la consecuente retracción valvular y Regurgitación Mitral (RM) (Belerenian y Mucha, 2007).



Mucha C. y Belerenian G., (2014). Examen histológico de una válvula mitral de canino con DVM. (A) El primer cambio es la separación de las fibras de colágeno, (B) Separación de las fibras de colágeno y la invasión de mucopolisacáridos (color azul) [Figura 13].



Mucha C. y Belerenian G., Corte histopatológico del área de contacto valvar, mostrando la severa infiltración de mucopolisacaridos (en color azul), separando e invadiendo la estructura de colágeno (color violeta). [Figura 14]. Recuperado de: <http://www.fcv.unl.edu.ar/>

Tanto en perros como en humanos con DVM, los estudios revelan una variedad de anomalías que incluyen el trastorno y la fragmentación de las fibras de colágeno, la formación de sustancia fundamental, glucosaminoglicanos y mucopolisacáridos ácidos en la *Pars spongiosa* de la válvula, degeneración del núcleo de colágeno dentro de las cuerdas tendinosas y alteraciones en varios componentes de la matriz extracelular, incluidas la matriz de las metaloproteinasas de matriz (MMP), inhibidores de tejidos de las MMP (TIMPs), vías ERK , y la serotonina. Además, las anomalías neuroendocrinas que afectan a la RAAS, la SNS y los barorreflexos se producen cuando la DVM se traduce en insuficiencia mitral. El resto de esta presentación será centrarse en varias vías potenciales que probablemente son importantes en la fisiopatología de Prolapso de la válvula mitral MVP y MVD. (Oyama, USA).

Las MMP (también llamadas matrices) disuelven varios componentes de la matriz extracelular (ECM). Ahí son al menos 23 MMP diferentes que participan en una amplia variedad de actividades biológicas, incluyendo embriogénesis, remodelación de tejidos, angiogénesis y cicatrización de heridas. El control de las MMP está estrechamente regulado por mecanismos transcripcionales, traduccionales y postraduccionales. Además, los TIMP actúan para modular la actividad local de las MMP dentro de diversos tejidos. Por lo tanto, a través de un equilibrio de la actividad de MMP y TIMP, los tejidos se remodelan y reparan. La pérdida del control estricto del sistema puede resultar en una

proliferación o destrucción anormal de los componentes del tejido y la ECM. En general, las MMP se clasifican como colagenasas (MMP 1, 8, 13) que degradan el colágeno tipo I, II y III, las gelatinasas (MMP 2, 9) que hidrolizan el colágeno desnaturalizado, las estromelinas (MMP-3, 10) que digieren CM componentes, y matrilisinas (MMP 7, 26) que digieren los componentes de la ECM, así como los receptores / moléculas de membrana como el TNF-a, y unidos a la membrana (MMP 14, 15, 16, 24, 17, 25) que digieren ECM y colágeno. Hay tres TIMP principales (1, 2, 3) que contrarrestan la actividad de MMP. Dada la multitud de colágeno y anomalías en la ECM que caracterizan a la DVM, se ha prestado mucha atención a las MMP y las TIMP en MVD canino. Sin embargo, la complejidad del sistema MMP y la evidencia a veces conflictiva de información publicada impiden una comprensión completa de cómo las MMP afectan la enfermedad. (Oyama, USA).

Autor / Año	Método	MMP encontrada
Stewar, 2003	ZYM	inc MMP-2
Aupperle, 2009	IHC	dec MMP-2, inc MMP-14, inc TIMP-2,3, ausencia MMP-9
Disatian, 2008	IHC	inc MMP-1,13
Aupperle, 2009	PCR	inc MMP-1,14, inc TIMP-2,3,4 no cambia MMP2-9
Obayashi, 2011	IHC	inc MMP-3
Ljungvall, 2011	ZYM	dec MMP-9

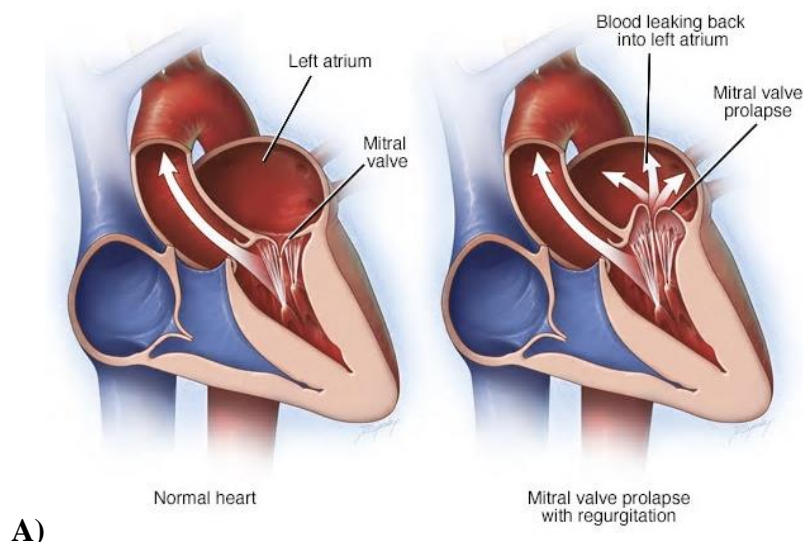
Modificado de Oyama, USA. IHC: Inmunohistoquímica; ZYM: Zymografía. [Tabla 2].

8. Fisiopatología

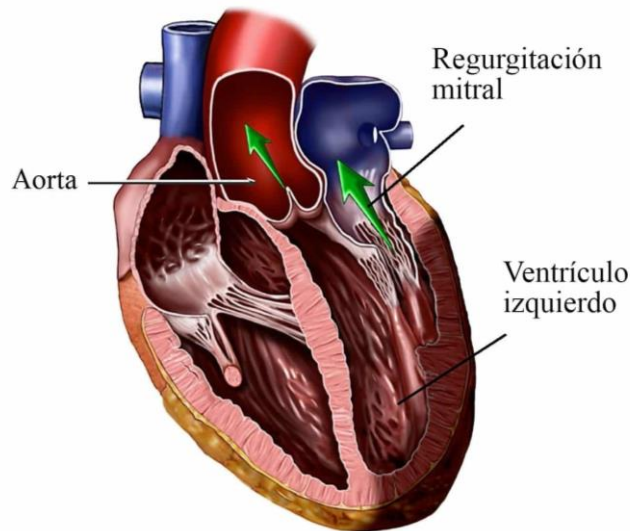
En 1817, Delabere Blaine probablemente informó por primera vez la presencia de DVM en el perro cuando detalló: "El latido del corazón describirá claramente la afección; para la mano colocada en un lado del tórax, se percibirá una especie de estremecimiento, muy diferente de la sensación habitual producida por el latido del corazón de un perro sano" (Borgarelli y Buchanan, 2012).

La sustitución del esqueleto de colágeno denso por un tejido laxo mixomatoso permite la distensión de las valvas bajo presiones hemodinámicamente normales, determinando así un prolapso o válvula *floppy*. El prolapso mitral puede ser definido como la protrusión de una porción del cuerpo valvular mitral en el atrio izquierdo. Esto suele indicar las primeras etapas de la cardiopatía, que posteriormente producirá un alargamiento, retracción e incompetencia valvular y, por lo tanto, el comienzo de la insuficiencia RM. (Borgarelli y Mucha, 2007).

En razón de que el orificio aórtico está localizado paralelamente al mitral, la resistencia al vaciamiento ventricular (poscarga) está reducida en la regurgitación mitral, y la regurgitación no solo ocurre durante la eyección sino también durante la *contracción isométrica**, cuando la presión ventricular excede a la atrial. Las leyes de la hidráulica dictan que el volumen de flujo regurgitante depende del tamaño del orificio de regurgitación y el gradiente de presión sistólica reversa, entre el ventrículo y el atrio izquierdo. La regurgitación mitral produce un aumento del volumen final ventricular ya que el volumen total es la suma del flujo sistémico o anterógrado y el flujo regurgitante o retrogrado. (Borgarelli y Mucha, 2007) (Figura 15).



(*) *contracción isométrica*. Ver: 16. Definiciones.



B)

A) Circulación normal y anormal de un corazón sano y uno con daño en las válvulas mitrales respectivamente. B) Debido a la DVM parte de la sangre que debe ser eyectada hacia la aorta regresa hacia la aurícula izquierda causando una Regurgitación mitral (RM), [Figura 15]. Recuperado de Foundation for Medical Education and Research www.mayoclinic.org

Un bajo grado RM causado por DVM no conduce a un aparente cambio en cualquier cámara cardíaca o tamaño de la pared o función de la bomba. El volumen de la anterógrado se mantiene, y el pequeño volumen regurgitante es aceptado fácilmente por la aurícula izquierda. Con la progresión de las lesiones valvulares y el aumento de la RM, se manifiesta el aumento de la fuerza de contracción, la remodelación de la aurícula izquierda y el ventrículo izquierdo con hipertrofia del miocardio y dilatación, aumento de la frecuencia cardíaca y modulaciones de tono vascular sistémico y volumen de líquido extracelular. La secuencia exacta en la que se reclutan estos mecanismos compensatorios actualmente no son completamente entendidos. (Häggström, Duelund y Kwart, 2004).

El primer mecanismo de activación es el aumento de la frecuencia cardíaca, pero este aumento generalmente no es evidente en un examen clínico debido a la variabilidad general de la frecuencia cardíaca en los perros. Sin embargo, la frecuencia cardíaca suele aumentar significativamente en las etapas avanzadas de la regurgitación mitral con evidencia de insuficiencia cardíaca descompensada. (Häggström, Duelund y Kwart, 2004).

En las primeras etapas de la insuficiencia mitral, el volumen regurgitado es pequeño, pero cuando la enfermedad progresa, parte importante del *gasto cardíaco** puede ser eyectado hacia el atrio izquierdo aumentando la presión en

(*) *gasto cardíaco*. Ver: 16. Definiciones.

el mismo y, así en la regurgitación mitral crónica tenemos el atrio izquierdo dilatado, con una presión intraatrial baja, es decir, adaptación del corazón al problema. (Borgarelli y Mucha, 2007).

Debido a la sobrecarga crónica de volumen y al hecho de que la hipertrofia, aunque necesaria, es una remodelación patológica, la contractilidad miocárdica disminuye lentamente, incluso en perros clínicamente compensados, pero de manera progresiva e inevitable. La insuficiencia clínica miocárdica en la RM se conoce como cardiomiopatía por sobrecarga de volumen, una afección que también puede desarrollarse en otros tipos de enfermedades cardíacas, como el conducto arterioso permeable de gran tamaño. Las mediciones confiables de la contractilidad miocárdica no se obtienen fácilmente en la RM, y actualmente no se sabe en qué etapa la contractilidad miocárdica deprimida se vuelve de importancia clínica. La razón de esto es que la sobrecarga de volumen provoca un aumento en la precarga (aumento del llenado diastólico final), lo que, a su vez, conduce a un aumento de la fuerza de contracción según la *ley de Frank-Starling** (Häggström, Duelund y Kwart, 2004).

La degeneración de la válvula mitral lleva a aumento progresivo de la aurícula izquierda y del ventrículo izquierdo (Gordon, Saunders y Wesselowsk, 2017).

La regurgitación de sangre a la aurícula izquierda tiene dos consecuencias: por una parte, aumenta la presión en dicha cámara y la dilata; por otra, supone una sobrecarga de volumen para el ventrículo izquierdo, que ahora debe manejar la sangre que expulsa hacia la aorta en cada sístole, más la que regurgita a la aurícula.

En un primer momento el incremento de precarga (llenado ventricular) hace que aumente la contracción del ventrículo en virtud del mecanismo de Frank-Starling, por lo que se incrementa la fracción de eyección. Pero cuando la situación es lo suficientemente severa y se prolonga en el tiempo, el ventrículo llega a fracasar, la fracción de eyección disminuye y el grado de dilatación aumenta. A su vez, la dilatación del ventrículo separa la inserción de los músculos papilares, lo que impide que las valvas coapten y hace que la insuficiencia mitral empeore. (Borgarelli y Mucha, 2007).

Cuando disminuye el rendimiento cardiaco anterógrado se produce una caída de la presión arterial activando los mecanismos compensatorios nerviosos como barorreceptores y quimiorreceptores, activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona, retención de líquido por acción de la hormona antidiurética (vasopresina) y activación humoral por la angiotensina, endotelio y factor atrial natriurético. Todo esto en el comienzo ayudará a mantener el gasto cardiaco, pero, finalmente, aumentará el trabajo cardiaco, el volumen cardiovascular y la fracción de regurgitación, finalizando en insuficiencia cardiaca congestiva. Los signos anterógrados que caracteriza a este tipo de desorden van a llevar una pobre perfusión de los tejidos, intolerancia al ejerci-

(*) *ley de Frank-Starling. Ver: 16. Definiciones.*

cio y síncope; mientras que los signos retrógrados son congestión venosa y pulmonar intersticial, alveolar y edema de pulmón, o signos de congestión abdominal con presencia de ascitis, hepatomegalia y esplenomegalia. (Borgarelli y Mucha, 2007).

Signos anterógrados:

- ✚ Pobre perfusión a los tejidos: Mucosas pálidas, cianóticas.
- ✚ Intolerancia al ejercicio.
- ✚ Síncopes.

Signos retrógrados:

- ✚ Congestión venosa intersticial.
- ✚ Congestión pulmonar intersticial.
- ✚ Congestion alveolar.
- ✚ Edema de pulmón.
- ✚ Signos de congestión abdominal: ascitis, hepatomegalia y esplenomegalia.

Las consecuencias de estos cambios son:

- ✚ Aumento de presión en el territorio pulmonar: el aumento de presión intraauricular se transmite hacia los vasos pulmonares, condicionando la congestión pulmonar y la disnea. El grado en que el aumento de volumen auricular repercute en la presión depende de la distensibilidad de esa cámara. Aurículas muy distensibles pueden alcanzar proporciones gigantescas y acomodar un elevado volumen de regurgitación sin que haya aumento de la presión, que es amortiguada dentro de la cámara. Al revés, aurículas poco distensibles -como lo que sucede en casos de insuficiencia mitral aguda, en que no hay tiempo para la adaptación a la sobrecarga de volumen- pueden responder a incrementos pequeños de volumen con un gran aumento de la presión.

El empeoramiento de la RM conduce a varias complicaciones combinadas, como remodelación cardíaca, aumento de la presión de llenado del ventrículo izquierdo, hipertensión arterial pulmonar y disfunción miocárdica. (Chetboul y Tissier, 2011).

8.1 Hipertension pulmonar

La hipertensión pulmonar (HP) a menudo se produce debido a una DVM, debido a un aumento crónico de la presión auricular izquierda. Por lo tanto, la HP se describe generalmente como una complicación de la DVM avanzada en perros. En humanos, el estándar de oro para el diagnóstico de HP es el cateterismo cardíaco. Sin embargo, en los perros, esta prueba casi no se realiza. En medicina veterinaria, la HP suele diagnosticarse mediante la presión

arterial pulmonar estimada con la ecuación de Bernoulli modificada utilizando la velocidad de la tricúspide y / o la regurgitación pulmonar obtenida por ecocardiografía Doppler. Estos métodos, sin embargo, requieren experiencia en ecocardiografía. Por lo tanto, se requieren métodos de diagnóstico más simples y confiables para detectar adecuadamente los perros con PH en entornos clínicos. (Mikawa, Miyagama, Toda y cols., 2014).

La detección inicial de DVM suele estar relacionada con la identificación de un soplo sistólico apical izquierdo característico de la RM en un perro sin signos clínicos atribuibles a insuficiencia cardíaca. La DVM suele identificarse durante la etapa asintomática o preclínica, avanzando lentamente a lo largo de los años, sin embargo, algunos perros pueden experimentar una progresión más rápida. (Gordon, Saunders y Wesselowsk, 2017).

8.2 Edema pulmonar

En el edema pulmonar se produce un acúmulo patológico de líquidos en el parénquima pulmonar, impidiendo una correcta oxigenación de la sangre y por tanto signos como disnea, cianosis y tos. El tratamiento sintomático consiste principalmente en la eliminación de este líquido en exceso.

Las dos causas fundamentales del edema pulmonar son: 1) Aumento de la presión hidrostática capilar pulmonar y 2) Aumento de la permeabilidad de la membrana alveolocapilar. Estas dos causas, a su vez, están interrelacionadas ya que al haber un aumento de la presión hidrostática generalmente ocurre un daño secundario en la membrana alveolocapilar. (Belerenian, Mucha, y cols., 2007).

El edema pulmonar cardiogénico se produce por una falla izquierda con elevada presión en el atrio izquierdo que se trasmite a las venas pulmonares. A medida que aumenta dicha presión, el líquido dentro de los pulmones es empujado primero hacia el intersticio y luego hacia los alveolos convirtiéndose en una barrera para el intercambio gaseoso. Las arritmias pueden precipitar el edema pulmonar. (Belerenian, Mucha, y cols., 2007).

La magnitud del edema depende del aumento de la presión intravascular y de la permeabilidad vascular. Los incrementos de la presión capilar ocasionan un daño en el endotelio capilar, alveolar y en todos los estratos de la *membrana alveolocapilar**. (Belerenian, Mucha, y cols., 2007).

(*) *membrana alveolocapilar*. Ver: 16. Definiciones.

9. Clasificación de DVM

Los sistemas para la clasificación de la insuficiencia cardíaca más conocidos por los veterinarios son los sistemas de clasificación funcional modificados de la New York Heart Association (NYHA) y el International Small Animal Cardiac Health Council (ISACH), ambos diseñados para proporcionar un marco para discutir y comparar los signos clínicos de los pacientes con insuficiencia cardíaca. Estos sistemas de clasificación funcional varían en sus detalles, pero ambos sirven como esquemas semicuantitativos para juzgar la severidad de los signos clínicos de un paciente. (Atkins, Bonagura y cols., 2009).

En 2009 el American College of Veterinary Internal Medicine (ACVIM) propuso un sistema de clasificación de la Degeneración Crónica de la Válvula Mitral o DVM, la cual se ha adoptado ampliamente. (Tabla 3).

Clasificación de la degeneración crónica de la válvula mitral o DVM	
A	Los perros que, según la señalización (edad, raza / peso), tienen un mayor riesgo de desarrollar una patología cardíaca (DVM). Ejemplo: Cavalier King Charles Spaniel, Poodle, Dachshund, etc.
B	Pacientes asintomáticos o en etapa preclínica Todos los perros presentan un soplo característico de una regurgitación mitral, sin (B1) o con (B2) ampliación de la cámara cardíaca.
	B1 Corazón de tamaño normal B2 Remodelación cardíaca. Ampliación de cámara cardíaca
C	Pacientes con síntomas de enfermedad cardíaca. Presencia de soplo y agrandamiento de la cámara cardíaca (remodelación cardíaca). Pacientes “estables” con terapias farmacológicas o aquellos que pueden sufrir signos activos o síntomas de enfermedad cardíaca. Ejemplo: Intolerancia al ejercicio, tos, distress respiratorio, etc.
D	Esta es la etapa final o refractaria de la enfermedad cardíaca debido a la DVM. Los perros en esta etapa generalmente avanzan desde la etapa C (es decir, no saltan de la etapa B a D). Los perros en estadio D continúan sufriendo signos clínicos persistentes o intermitentes o síntomas que limitan su calidad de vida a pesar de las terapias adecuadas. Ejemplo: profunda intolerancia al ejercicio, signos de hipoperfusión en reposo, etc.

Gordon S., Saunders, A. y Wesselowsk S., (2017) Clasificación de la enfermedad cardíaca por el ACVIM en 2009. [Tabla 3].

Si observamos la clasificación, existe un primer dato de importancia para los veterinarios generalistas, y es la denominada fase A (paciente con alto riesgo

de desarrollar una patología cardíaca). Lo complementa con un refuerzo positivo a la auscultación anual de estos pacientes. Sin duda, un punto fundamental para recalcar la importancia de la detección del soplo como fase precoz del problema. Se presenta posteriormente la fase B (B1, B2), cuya clasificación depende de la evidencia o no de remodelación cardíaca (por lo que requiere de pruebas de diagnóstico por imagen) y finalmente en la fase C aparecen los síntomas, y en la fase D se presentan éstos a pesar de estar con el tratamiento de la fase C, es decir, son refractarios. (Fernández D., 2016).

El objetivo principal de iniciar la terapia en la etapa B de la DVM es extender el período asintomático de la enfermedad retrasando la aparición de la insuficiencia cardíaca. Históricamente, las recomendaciones para clasificar de manera precisa a los perros con DVD en las etapas B1 y B2 han sufrido un bajo cumplimiento entre los veterinarios y los dueños de mascotas, como consecuencia de la falta de consenso con respecto a las recomendaciones para el tratamiento. En general, el sentimiento a menudo expresado es que el valor del diagnóstico temprano se mitiga de alguna manera cuando no hay pruebas de la eficacia de la terapia temprana antes del inicio de la insuficiencia cardíaca. (Gordon, Saunders y Wesselowsk, 2017).

10. Diagnóstico

A continuación, se describen cuatro fases importantes del diagnóstico de la DVM.

10.1 Examen físico

Los antecedentes del examen físico de los perros con DVM son variables. En las primeras etapas de la enfermedad no existen los signos clínicos, pero si la presencia del soplo típico de la enfermedad. Durante la auscultación, los pacientes con falla mitral presentan un soplo holosistólico* más audible a nivel del área mitral, con irradiación dorsal, craneal y caudal. En las etapas avanzadas, el soplo también se ausculta en el hemitorax derecho. Este soplo es producido por la turbulencia de la sangre, desarrollada cuando el ventrículo eyecta la sangre dentro del atrio izquierdo durante la sístole. La intensidad del soplo se puede correlacionar con el grado de insuficiencia mitral. También es posible auscultar el tercer ruido cardíaco, un ritmo de galope, arritmias, estertores pulmonares, así como determinar un pulso femoral débil, un aumento en el tiempo de llenado capilar y membranas mucosas pálidas o cianóticas. (Belerenian, Mucha y cols., 2007).

En las primeras etapas de la DVM a menudo se caracterizan por la presencia de un soplo suave de máxima intensidad sobre la zona mitral (5to – 6to espacio intercostal a la altura de la unión costoesternal). Este soplo puede ocurrir en cada latido del corazón, pero también puede ser intermitente. Un “clic” sistólico puede estar presente en algunos perros, y este “clic” puede ser el único sonido anormal, pero también puede ir acompañado de un soplo temprano, tardío o holosistólico o de ningún soplo en absoluto. En el caso del soplo sistólico

temprano, deben descartarse los posibles diagnósticos diferenciales, como los soplos de flujo fisiológico o la estenosis pulmonar o aórtica de bajo grado. La presencia de estos soplos de baja intensidad está influenciada por el grado de estrés del perro en el momento del examen. El estrés o el ejercicio físico pueden provocar soplos en perros sin soplos en reposo o aumentar la intensidad del soplo en perros con soplos de baja intensidad en reposo. Naturalmente, esta variación puede causar confusión si el perro es examinado en diferentes momentos por diferentes auscultores. Los perros con estos hallazgos auscultivos indicativos de DMV temprana no son muy comunes. (Häggröm, Duelund y Kwart, 2004).

Los perros con DMV por lo general desarrollan signos clínicos de IC (insuficiencia Cardíaca) del lado izquierdo (tos, disnea, letargo, movilidad reducida y aumento de la frecuencia cardíaca). Por lo general, el diagnóstico de insuficiencia cardíaca moderada a grave no es difícil, porque los signos clínicos de la insuficiencia cardíaca suelen ser evidentes y coinciden con los hallazgos en las radiografías (es decir, edema pulmonar, congestión). Del mismo modo, generalmente no es difícil diagnosticar RM porque es invariablemente significativa. Sin embargo, la insuficiencia cardíaca descompensada leve puede ser difícil de diagnosticar, debido a la presencia de signos clínicos vagos y al hecho de que los signos pueden haberse desarrollado gradualmente durante un tiempo comparable. (Häggröm, Duelund y Kwart, 2004).

10.2 Examen complementario. Radiografía (Rx)

Considerando que el valor diagnóstico de una radiografía está en relación directa con la cantidad y confiabilidad de la información registrada en la imagen y que a su vez, esto depende del correcto posicionamiento del paciente, es de fundamental importancia sacar radiografías de calidad y con valor diagnóstico. (Belerenian, Mucha y cols., 2007).

El posicionamiento para la evaluación de la silueta cardíaca en particular son de primera elección el decubito lateral derecho y esternal. En esos decubitos el corazón mantiene una posición más natural y constante, lo que provoca menos variaciones en su aspecto radiográfico. (Belerenian, Mucha y cols., 2007).

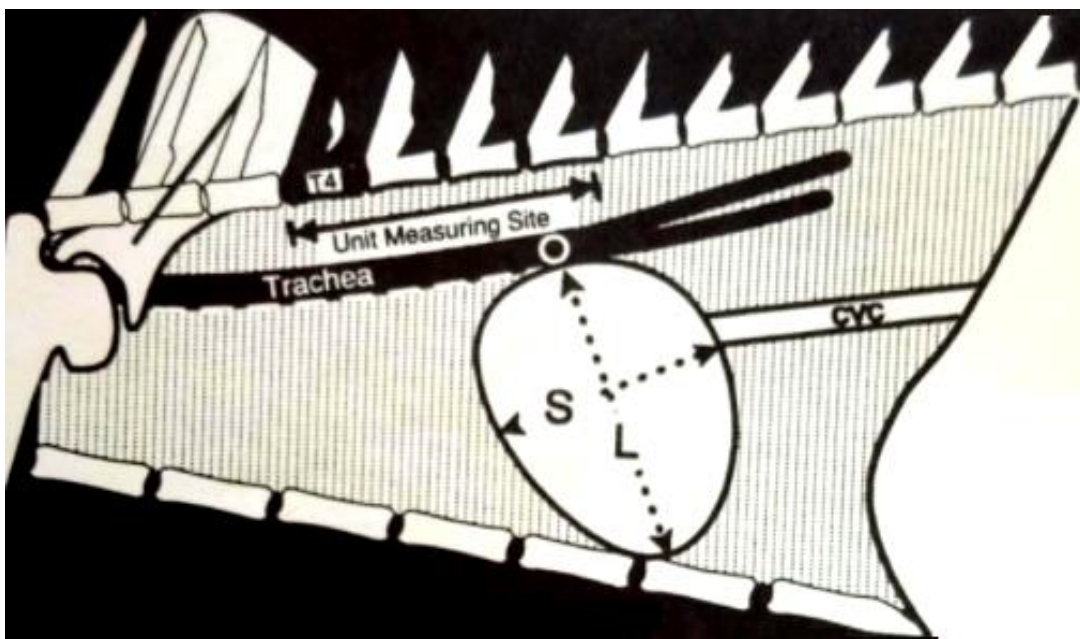
Además de la silueta cardíaca se cuenta con un panorama general del estado pulmonar. En la falla crónica, en proyección laterolateral podemos observar agrandamiento de la aurícula izquierda, esto producirá una elevación traqueal y compresión del bronquio izquierdo. Se podrá observar un enderezamiento del borde ventricular izquierdo y la aproximación de este hacia el diafragma. Cuando se combina con un aumento del lado derecho, será mayor el contacto cardíaco con el esternón y un aumento del diámetro craneocaudal del corazón.

En la proyección dorsoventral la aurícula izquierda se extiende más allá de la región media del borde cardíaco, la insuficiencia hace que el borde del ventrículo izquierdo se redondee y se acerque a la pared torácica.

a) Índice Vertebral Cardíaco (Vertebral Heart Score: VHS)

Buchanan en el 2000, realizó un estudio con 100 perros y 100 gatos sanos con diversas conformaciones torácicas, en los cuales se realizó una medición comparativa entre la longitud de las vértebras y del corazón, con el objetivo de estandarizar un nuevo método útil para la medición cardíaca y para evaluar la cardiomegalia progresiva en perros con enfermedad cardíaca.

Se hace hincapié en las comparaciones del tamaño del corazón y la longitud vertebral, porque ambas características están presentes en las radiografías torácicas y se sabe que existen buenas correlaciones entre el peso del corazón y la longitud del cuerpo. (Buchanan, 2000).



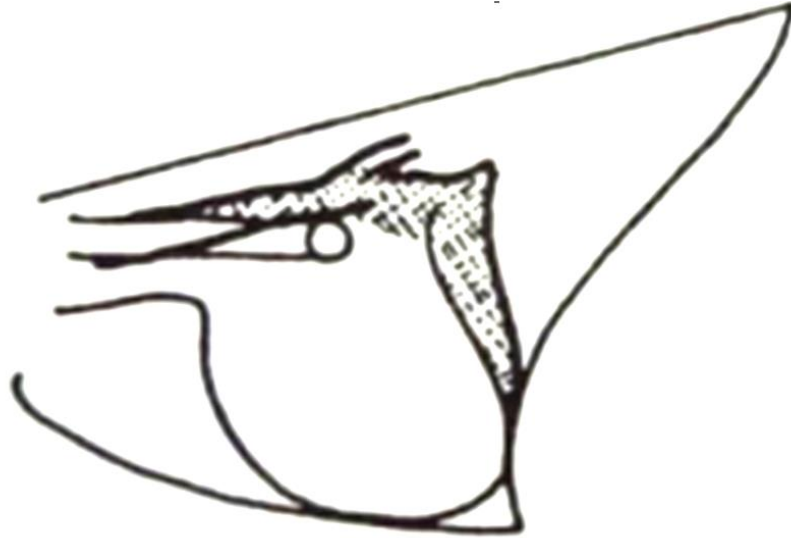
Tilley, L., Smith, F. y Miller, M., (1996). Representación esquemática de los parámetros vertebrales descrita por Buchanan J.W. El tamaño del corazón vertebral (VHS) es el resultado de la suma de la longitud del eje largo (L) y la dimensión del eje corto perpendicular máximo (S). S y L se miden en unidades vertebrales (v) que comienzan en T4. [Figura 16].

Se estableció como valor general normal VHG: **9.7 v (8.5-10.5) v**

En perros con una aurícula izquierda grande y un bronquio izquierdo elevado caudal a la bifurcación traqueal, la medición del eje largo se realiza desde el borde ventral del bronquio izquierdo elevado hasta el vértice del corazón. Esta medida refleja el aumento en las dimensiones del eje largo en perros con agrandamiento del corazón izquierdo. (Buchanan, 2000).

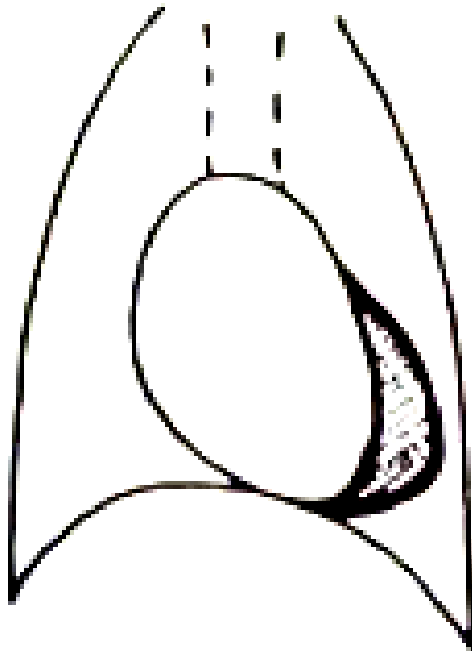
Los hallazgos radiográficos en las proyecciones lateral y dorso ventral en un paciente con DVM son las siguientes:

- ✚ Proyección lateral: cardiomegalia, desplazamiento craneal de la tráquea y congestión pulmonar.



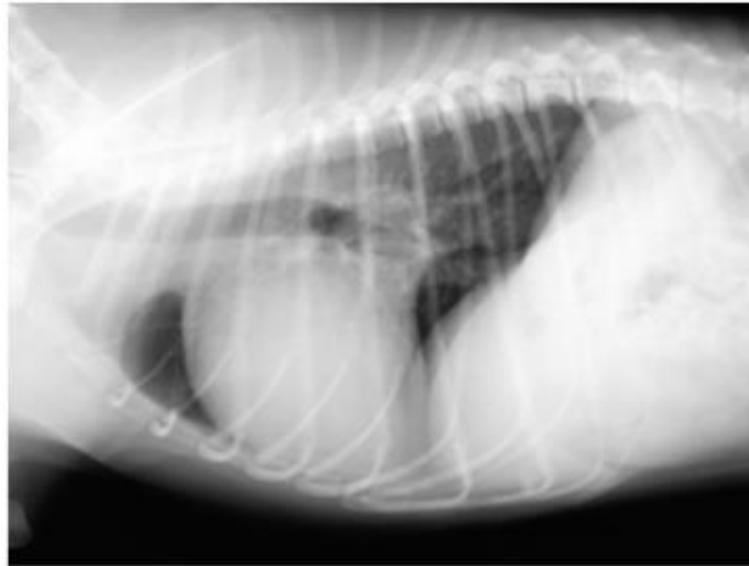
Tilley y col, (1996). Elevación de la tráquea. [Figura 17].

- ✚ Proyección dorso ventral: agrandamiento de ventrículo izquierdo y/o atio izquierdo y congestión pulmonar.

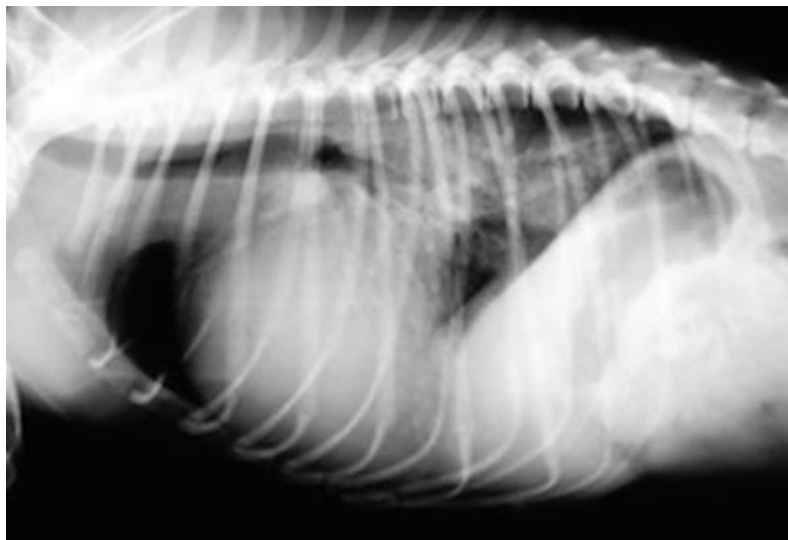


Tilley y col, (1996). Agrandamiento del ventriculo izquierdo. [Figura 18].

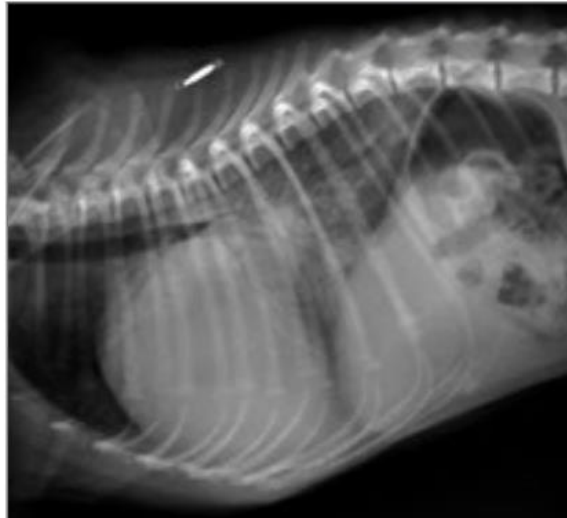
A continuación se presenta un estudio radiográfico de un paciente canino de raza schnauzer con DVM asintomática estadio B2.



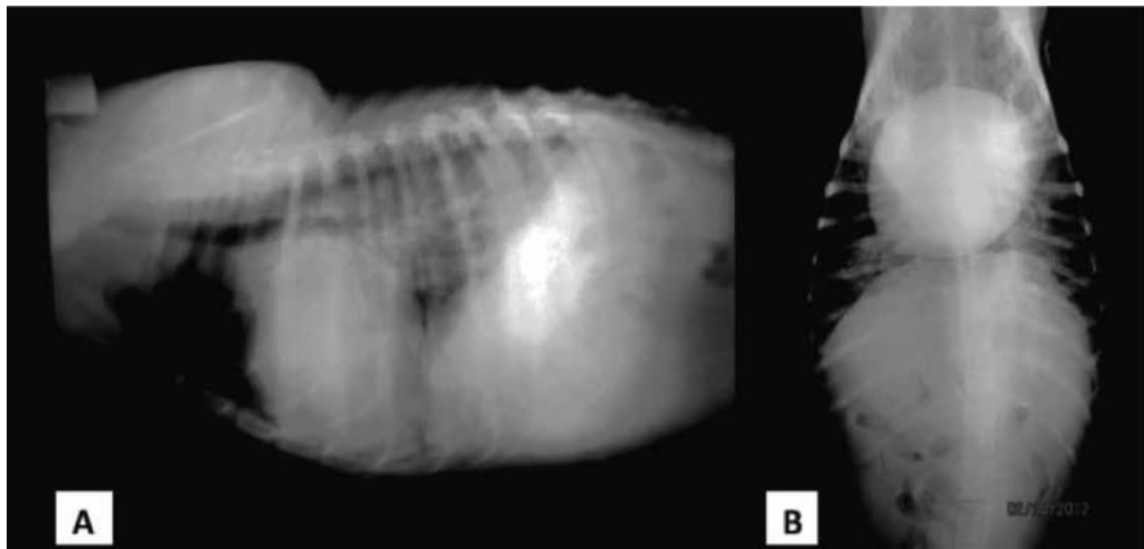
Canino con DVM en estadio B2, se observa cardiomegalia y congestión pulmonar [Figura 19]. Recuperado de: Centro Veterinario Aluche - Las Águilas.



Misma paciente con DVM tres meses más tarde en estadio C. Se observa cardiomegalia, congestión pulmonar más pronunciada y elevación de la tráquea [Figura 20]. Recuperado de: Centro Veterinario Aluche – Las Águilas.



Gómez, O. y Sosa, S., (2014) Cardiomegalia, congestión pulmonar. [Figura 21].



A) Proyección latero-lateral B) Proyección dorso ventral. Se observa aumento del tamaño de la silueta cardíaca y evidencia de infiltrado pulmonar alveolar difuso. Fuente. Clínica Veterinaria Carlos Martines Hoyos de la Universidad de Nariño. [Figura 22].

10.3 Examen complementario. Electrocardiograma (ECG)

En el ECG podemos obtener desde un trazado normal, hasta una gran variedad de alteraciones. En los casos de Insuficiencia valvular mitral de moderada a grave podemos observar un aumento en el tiempo de la onda P (P mitral) mayor de 0.04seg, y en procesos más avanzados y con compromiso del

lado derecho, un agrandamiento biatrial, con una *onda P** mellada. También es factible un agrandamiento en el tiempo QRS, por aumento del tamaño ventricular o por bloqueo de rama izquierda, aunque recordemos que siempre conviene asociar los exámenes complementarios para determinar un agrandamiento cameral. Debido a la distensión que sufren las aurículas es común la presencia de arritmias supraventriculares (Häggström, Duelund y Kvarn, 2004), como, por ejemplo:

- A) Complejos prematuros (o extrasístoles) atriales: Son complejos que se originan fuera del *Nódulo Sinusal** (NSA) (en focos ectópicos auriculares) y rompen el ritmo normal. En este caso, al tratarse de extrasístoles que se originan en el tejido atrial, al llegar el impulso al *Nódulo Aurículo Ventricular** (NAV) lo atraviesan de modo normal, lo que refleja el ECG como extrasístoles con una conformación del QRS normal (estas extrasístoles solo afectan las aurículas, la conducción ventricular sigue por la vía normal) (Mucha y Belerenian, 2014).
- B) Taquicardia atrial. En este caso, el foco ectópico en el atrio dispara una serie de latidos anormales. Se la llama taquicardia atrial (atrial ya que se origina en un foco ectópico y no en el NSA). Puede ser paroxística o continua y, al ser atriales los QRS son normales. Se observa una alteración en la ubicación o configuración de la onda P. (Mucha y Belerenian, 2014).
- C) Fibrilación atrial. Es una de las arritmias de mayor presentación en caninos. Numerosos focos ectópicos de la aurícula bombardean el NAV, lo que produce una frecuencia ventricular alta e irregular. Al no haber una contracción efectiva de las aurículas, no hay presencia de la onda P, (se observan leves movimientos o “temblores” en la línea de base del ECG llamadas ondas F) (Mucha y Belerenian, 2014).

Cuando hay insuficiencia cardíaca descompensada y el sistema nervioso simpático se activa para aumentar la contractilidad aparente, incluso estas mediciones sobrestiman la contractilidad intrínseca del miocardio. Los estudios longitudinales en Cavalier King Charles Spaniel indican que, aunque la dimensión sistólica final del ventrículo izquierdo aumenta gradualmente antes del inicio de los signos de insuficiencia cardíaca descompensada, el cambio no es grande e incluso puede estar dentro del rango de referencia normal. Este aumento en el diámetro sistólico final generalmente se manifiesta después de la aparición de signos clínicos de insuficiencia cardíaca descompensada (Häggström, Duelund y Kvarn, 2004).

(*) *onda P, Nódulo Sinusal, Nódulo Aurículo Ventricular**. Ver: 16. Definiciones.

10.4 Examen complementario. Ecocardiograma (ECO)

El estudio ecocardiográfico transtorácico se considera actualmente como el método de elección de diagnóstico no invasivo para detección de las lesiones de la válvula mitral, evaluación de gravedad de la RM, remodelación cardíaca, función miocárdica, izquierda, las presiones de llenado ventricular (LV), así como la presión arterial pulmonar. (Chetboul y Tissier, 2012).

Aunque la presencia de un soplo apical izquierdo sistólico en una raza predisponente sugiere fuertemente la presencia de la DVM, el diagnóstico debe ser confirmado por ecocardiografía para excluir la presencia de otras enfermedades cardiovasculares que conducen a la regurgitación mitral, como la displasia de la válvula mitral. La declaración de consenso ACVIM (American College of Veterinary Internal Medicine) recientemente publicada recomienda que se realice una ecocardiografía para responder preguntas específicas sobre la causa del soplo de la RM y la presencia de agrandamiento de la cámara cardíaca en perros con sospecha de DVM. Las características ecocardiográficas de la DVM incluyen prolapso y / o engrosamiento de una o ambas valvas de la válvula mitral. (Borgarelli, 2014).

El prolapso de la válvula mitral (PVM) se caracteriza por un desplazamiento anormal de las valvas de la válvula mitral en la parte superior y posterior del ventrículo izquierdo en la aurícula izquierda. En perros, algunos estudios sugieren que la vista de eje largo para 4 cámaras paraesternales derecha es la vista estándar de oro para identificar la presencia de PVM. (Borgarelli, 2014).



Gómez, O. y Sosa, S., (2014). Corte paraesternal derecho, eje largo que muestra cuatro cámaras. Vista estándar de oro para identificar la presencia de prolapso valvular mitral. Para interpretar las ecocardiografías respecto al modelo 3D conviene recordar que el marcador de la sonda equivale al círculo en la imagen ecográfica. [Figura 23].

Debido a la RM, se producirá un agrandamiento atrial y la pérdida de la relación 1:1.1 entre aorta y aurícula izquierda, claramente visible en estadios avanzados de la enfermedad. En las primeras etapas de la enfermedad, la fracción de acortamiento se mantiene normal, pero con la evolución del proceso y la presencia de una insuficiencia cardiaca generalizada, podremos observar un agrandamiento cameral y adelgazamiento de la pared y el tabique (Mucha y Belerenian, 2014).

Cuando hay una regurgitación mitral, hay un aumento de la frecuencia cardiaca. Cuando los ventrículos se contraen, la resistencia al vaciamiento ventricular se reduce en las primeras etapas de eyección, porque el volumen regurgitante se expulsa en la aurícula izquierda a baja presión, lo que lleva a un movimiento exagerado del ventrículo izquierdo (hipercinesia), que es fácilmente identificado en el ecocardiograma. En la RM moderada a grave, los valores de los índices de la fase de eyección obtenidos del ecocardiograma (por ejemplo, el acortamiento fraccional del ventrículo izquierdo, la fracción de eyección, la velocidad media del acortamiento circunferencial) a menudo son mayores de lo normal. Por lo tanto, en el contexto de una RM moderada o grave, un acortamiento fraccional normal representa una reducción significativa de la contractilidad miocárdica. (Häggström, Duelund y Kvard, 2004).

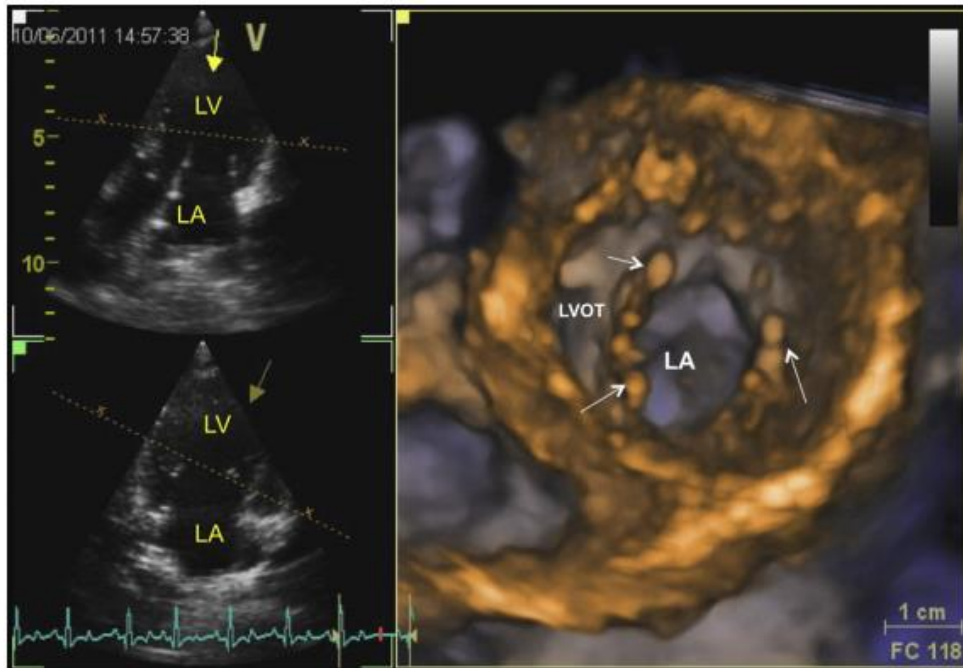
El empeoramiento de la RM conduce a varias complicaciones combinadas que incluyen remodelación cardíaca, aumento del ventrículo izquierdo Presión de llenado, hipertensión arterial pulmonar y disfunción miocárdica. (Chetboul y Tissier, 2012).

En los perros, la válvula mitral puede presentar dos geometrías anulares diferentes, circular y elíptica. Esto podría influir en la estimación ecocardiográfica del Prolapso de la Válvula Mitral (PVM). De acuerdo con estos datos, sugerimos que la presencia de PVM en perros se confirme en al menos 2 vistas ecocardiográficas. (Borgarelli, 2014).

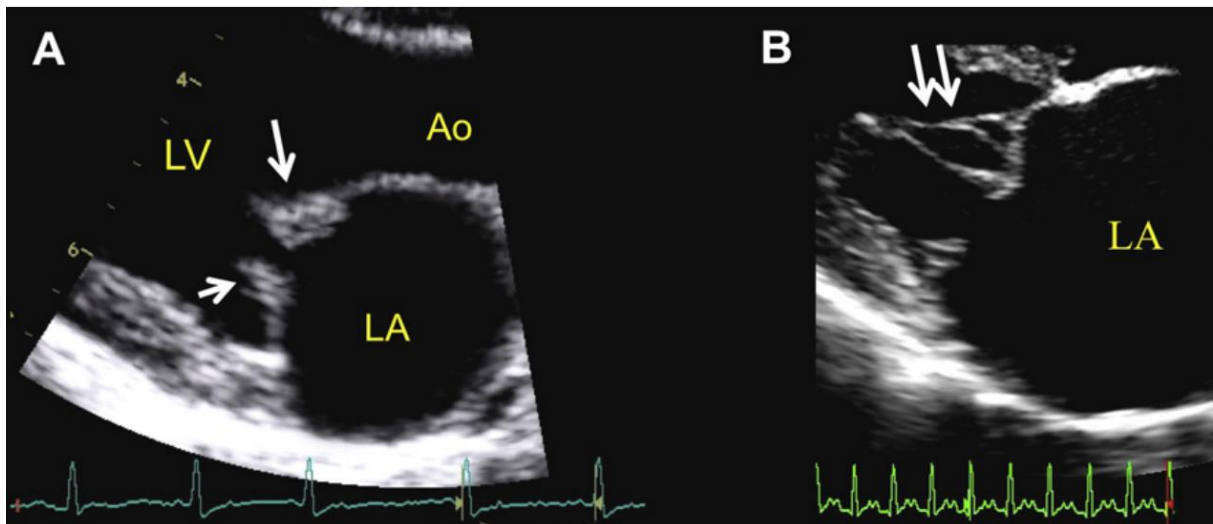
En general, las anormalidades ecocardiográficas son las relacionadas con una sobrecarga de volumen. En modo B (Bidimensional o ecocardiografía en tiempo real) y M (movimiento de barrido), podremos observar el engrosamiento y mayor ecogenicidad de la válvula mitral. En las primeras etapas, o sea prolapso mitral, observamos el desplazamiento de la válvula hacia las aurículas más allá de la línea del anillo mitral, también podemos ver la integridad de las cuerdas tendinosas y si existe ruptura de ellas, el movimiento libre de la valva sin contención. (Mucha y Belerenian, 2014).

10.4.1. Identificación de las lesiones de la válvula mitral (VM)

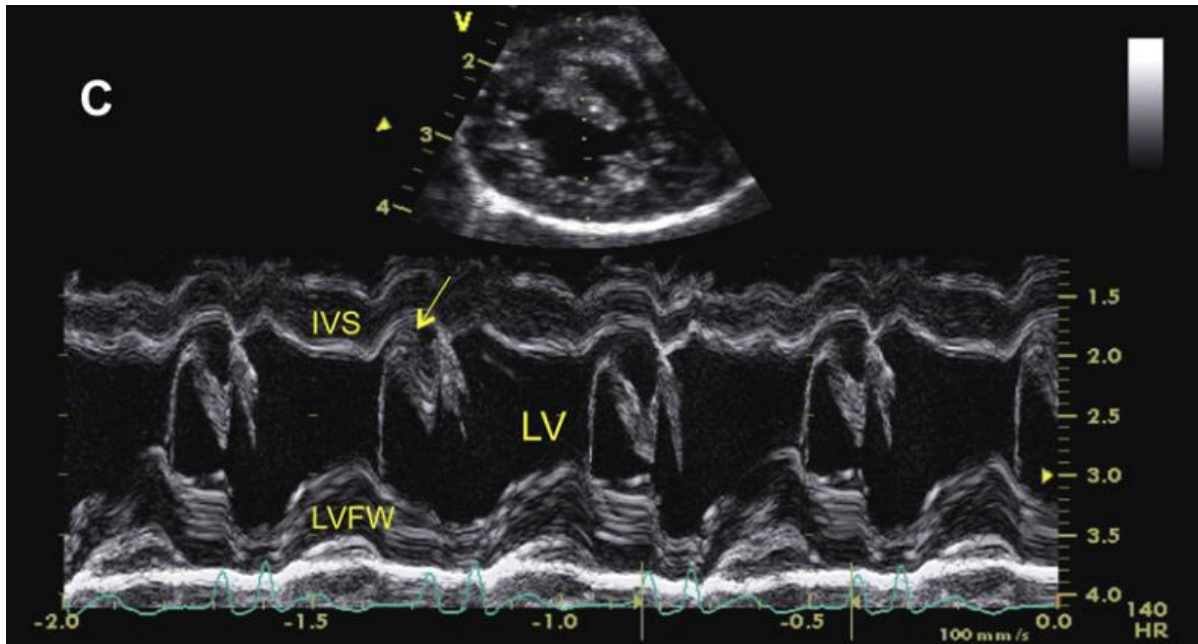
Macroscópicamente, las lesiones de la válvula mitral asociadas con la MVD se caracterizan, en primer lugar, por nódulos pequeños y lisos en las puntas de la válvula y engrosamiento de las cuerdas tendinosas (TC), que pueden identificarse mediante ecocardiografía en modo B (Figura 19,20) y M. Estas deformaciones nodulares suelen ser mayores en la valva anterior y se vuelven más gruesas y más irregulares durante la enfermedad progresión.



Chetboul V. y Tissier, R., (2012). Ecocardiograma transtorácico tridimensional obtenido de un perro con enfermedad leve de la válvula mitral, muestra la deformación nodular de la válvula mitral (flechas). LA: aurícula izquierda. LV: izquierda ventrículo. LVOT: tracto de salida del ventrículo izquierdo. [Figura 24].



Chetboul V. y Tissier, R., (2012). Corte paraesternal derecho, vista de 4 cámaras. Las lesiones de la válvula mitral se caracterizan por la presencia de nódulos en las puntas de las valvas (flechas, A) y una cuerda tendinosa gruesa (doble flecha, B). La deformación nodular es mayor para la valva anterior (2A) que en la posterior. [Figura 25].



Chetboul V. y Tissier, R., (2012). Modo M muestra una valva irregular de la válvula mitral anterior (flecha) con una corta distancia entre el tabique mitral e interventricular relacionada con un estado hiperkinético. IVS: tabique interventricular. LV: ventrículo izquierdo. LVFW: pared libre ventricular izquierda. [Figura 26].

10.4.2 Semi – cuantificación de la Regurgitación Mitral (RM)

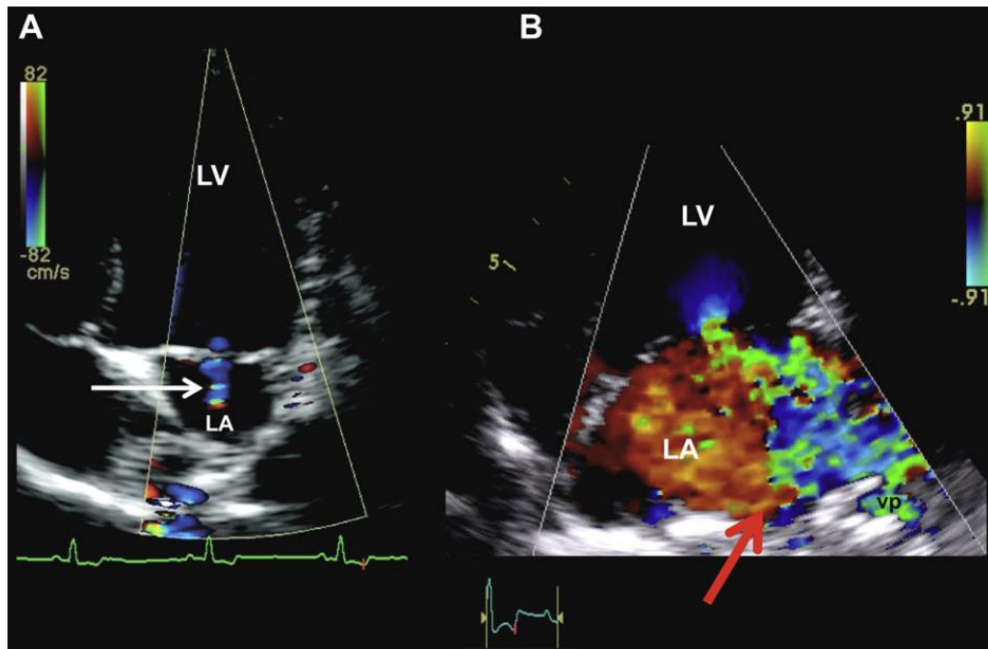
La evaluación de la gravedad de la RM es de importancia crítica en los perros con DVM, ya que la RM refleja directamente la consecuencia hemodinámica primaria de la aposición incompleta de las valvas de la válvula mitral durante la sístole

Uno de los métodos comúnmente utilizados para evaluar la gravedad de la RM consiste en calcular la relación máxima de la señal del área del chorro regurgitante al área del atrio izquierdo (AI) (relación ARJ / LAA: regurgitant jet area signal to left atrium area) usando el modo Doppler de flujo de color. La RM se considera:

- ✚ Leve: cuando la relación ARJ / LAA es <20 - 30%
- ✚ Moderada: cuando la relación ARJ / LAA es ≥20 - 30% pero ≤ 70%
- ✚ Grave: cuando la relación ARJ / LAA es > 70 %

La principal ventaja de este método de mapeo Doppler color es la rapidez y facilidad de adquisición de datos, buena repetibilidad y reproducibilidad en el perro despierto para un observador entrenado. Sin embargo, esta técnica solo permite una semi-cuantificación de la RM, ya que la relación ARJ / LAA compara 2 áreas sin ninguna evaluación del volumen regurgitante. Además, la relación ARJ / LAA puede verse influida por varios factores, entre los que se

incluyen la presión arterial sistémica, la presión de AL, la orientación espacial del flujo (excéntrica). frecuencia de repetición de pulsos y ganancia ajustes. (Chetboul y Tissier, 2012)



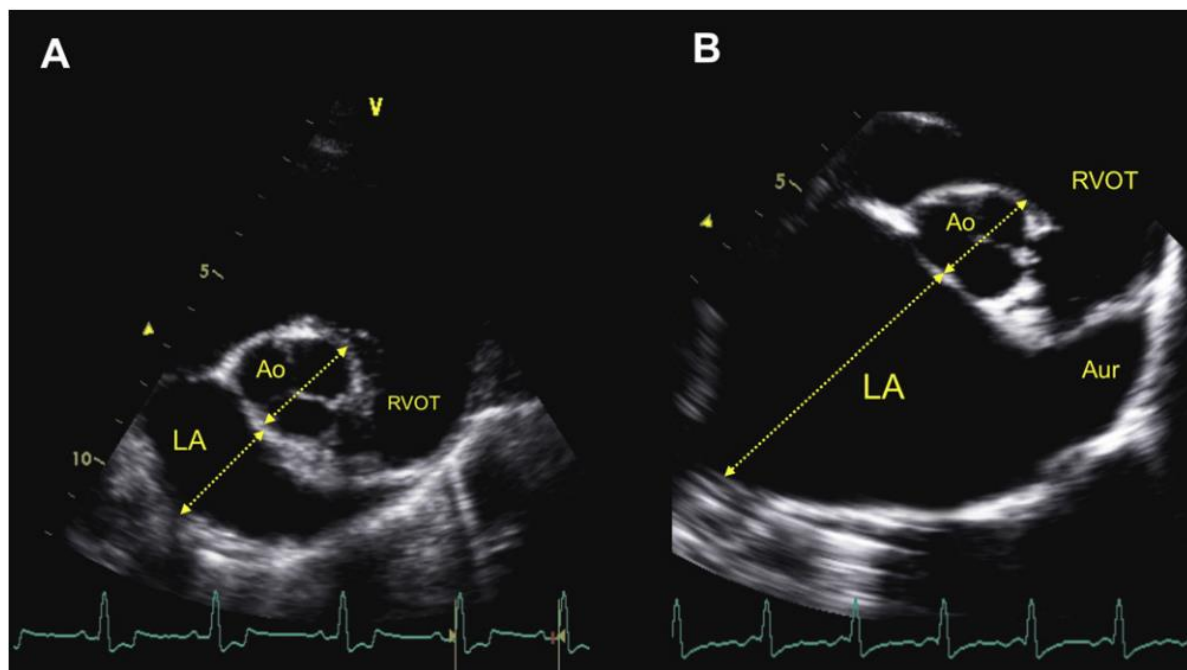
Chetboul V. y Tissier, R., (2012). Evaluación semicuantitativa de la insuficiencia mitral mediante el método de mapeo Doppler de flujo de color. Vistas de 4 cámaras paraesternal izquierda. LA: aurícula izquierda. LV: ventrículo izquierdo. [Figura 27].

Regurgitación mitral leve: El flujo de color de la insuficiencia mitral (flecha) afecta a menos del 20% de la cámara auricular izquierda. A) Regurgitación mitral grave: El flujo de color de la insuficiencia mitral (flecha) se llena casi toda la cámara auricular izquierda, y entra en las venas pulmonares (VP).

10.4.3 Remodelación del lado izquierdo del corazón, alteración miocárdica y cambios hemodinámicos.

Sobrecarga atrial izquierda

La RM crónica y hemodinámicamente significativa da como resultado una sobrecarga de volumen, que se caracteriza primero por el agrandamiento de LA según lo determinado por la relación LA / Ao. Una forma curvada anormal del tabique interauricular, diámetro aumentado de las venas pulmonares y la presencia de arritmias auriculares son otros signos indirectos de la presión elevada del atrio izquierdo. (Figura 28).

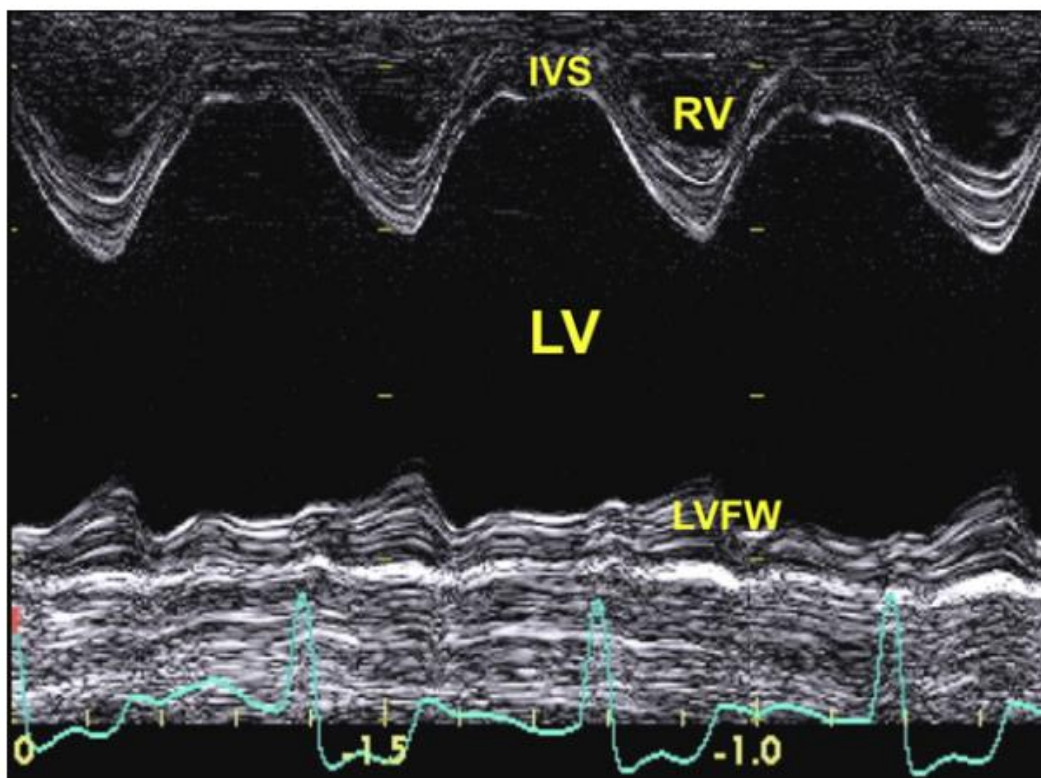


Chetboul V. y Tissier, R., (2012). Vista transaórtica paraesternal derecha a nivel de la válvula aórtica en la diástole final. A) Paciente asintomático: el diámetro de la aurícula izquierda sigue siendo normal con una proporción (radio) de aurícula izquierda / aorta (1:1 o =1) dentro de los rangos de referencia (0.52 - 1.13). B) Paciente con falla cardíaca avanzada: el diámetro de la aurícula izquierda es marcadamente dilatado con una proporción (radio) de aurícula izquierda / aorta de 2,86. Ao: Aorta, LA: aurícula izquierda. RVOT: tracto de salida ventricular derecho. [Figura 28].

10.4.4 Remodelación del ventrículo izquierdo

A medida que la RM empeora con el tiempo, la sobrecarga de volumen creada por la RM da como resultado un aumento en las dimensiones del ventrículo izquierdo (diastólico final). Esta hipertrofia excéntrica del ventrículo izquierdo refleja un marcado aumento de la precarga, a su vez puede empeorar la RM por dilatación anular y desalineación del músculo papilar. Los volúmenes y diámetros de ventrículo izquierdo diastólicos se pueden evaluar mediante ecocardiografía en modo M y 2D (Figura 29).

Un estudio reciente, que examinó los cambios en las dimensiones de atrio y ventrículo izquierdo antes y al inicio de la insuficiencia cardíaca congestiva en el Cavalier King Charles Spaniels, mostró que las cámaras cardíacas izquierdas aumentaron de tamaño rápidamente solo durante el último año antes de la aparición de la insuficiencia cardíaca congestiva, por lo tanto, sugiriendo que la tasa de aumento en las dimensiones del corazón puede ser un indicador útil de inminente descompensación.



Chetboul V. y Tissier, R., (2012). Ecocardiograma en modo M del ventrículo izquierdo que muestra disfunción miocárdica en un Cavalier King Charles Spaniel con DVM clasificación D (ACVIM) (fracción de regurgitación del 79% y presión arterial pulmonar sistólica alta de aproximadamente 84 mmHg). Pared libre del ventrículo izquierdo (LVFW) es hipocinética, acortamiento fraccional sigue siendo "normal-alto" (44%, rangos de referencia [30 - 49%]) debido a la gran amplitud del movimiento sistólico del tabique interventricular (IVS) y el aumento del diámetro diastólico final del ventrículo izquierdo. La velocidad de barrido es de 100 mm / s. LV: ventrículo izquierdo. RV: ventrículo derecho [Figura 29].

10.4.5 Evaluación de la Fracción de Eyección (EF%) y la Fracción de Acortamiento (FS%)

La Fracción de Eyección (EF%) y la Fracción de Acortamiento (FS%) son los 2 índices más utilizados para evaluar la función miocárdica sistólica en el perro mediante ecocardiografía convencional. El EF% representa el porcentaje de volumen de sangre expulsado del VI durante sístole. Por lo tanto, se define por el porcentaje de cambio en los volúmenes del VI entre las fases diastólica y sistólica:

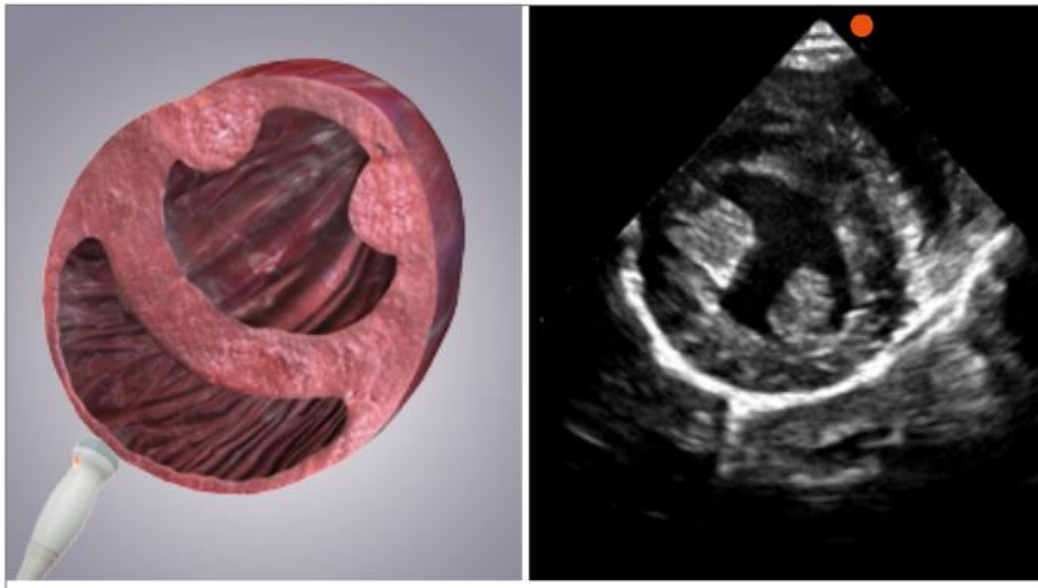
$$(EF\% = (EDV - ESV) * 100 / EDV)$$

Donde EDV y ESV son los volúmenes sistólico y diastólico del VI. Un valor bajo de EF% es consistente con una función sistólica disminuida.

La fracción de acortamiento (FS%) (que corresponde a una evaluación unidimensional de la función sistólica del miocardio) se define por el cambio porcentual en los diámetros radiales del VI entre las fases diastólica y sistólica

$$(FS\% = (LVD - LVS) * 100 / LVD)$$

Donde LVD y LVS son los diámetros sistólico y diastólico del VI, generalmente evaluados por ecocardiografía en modo M, y de nuevo un bajo valor de FS% es consistente con una contractilidad disminuida.



Gomez O., Sosa, S., (2014) . Musculos papilares. Para esternal derecho eje corto. [Figura 30].

11. Tratamiento

A continuación, se muestran recomendaciones y tratamiento de la DVM, dadas por la American College of Veterinary Internal Medicine (ACVIM) Specialty of Cardiology, publicadas por ACVIM Consensus Statement en el año 2009. (Atkins, Bonagura y cols., 2009) y algunas recomendaciones por parte de Gordon G., propuestas en su artículo: Asymptomatic Canine Degenerative Valve Disease: Current and Future Therapies, publicado en 2017.

11.1 Etapa A

Etapa A

Pacientes con alto riesgo de desarrollar enfermedades del corazón, pero que actualmente no tienen identificación trastorno estructural del mismo (por ejemplo: Cavalier King Charles Spaniel sin un soplo cardíaco).

Recomendaciones

Perros de razas pequeñas, incluidas razas con predisposición conocida a desarrollar DVM deben someterse a evaluaciones periódicas (auscultación anual) como parte de la atención médica de rutina.

No hay evidencia nueva o histórica para apoyar la intervención con una terapia específica en esta etapa. En esta etapa se debe hacer énfasis en incluir comunicación con el cliente sobre la importancia de las valoraciones posteriores para identificar cualquier progresión de la enfermedad.

Terapia

- No se recomienda ningún tratamiento farmacológico para ningún paciente.
- No se recomienda ninguna terapia dietética para ningún paciente.

11.2 Etapa B

Etapa B

Pacientes asintomáticos con cardiopatía estructural (presentan soplo cardíaco típico de la regurgitación mitral).

- *Etapa B1:* Pacientes asintomáticos que no presentan evidencia radiográfica o ecocardiográfica de remodelación cardíaca.
- *Etapa B2:* Pacientes asintomáticos con evidencia radiográficos o ecocardiográficas del agrandamiento del lado izquierdo del corazón.

A la auscultación los pacientes suelen identificarse en esta etapa en función de la presencia de un soplo cardíaco sistólico $\geq 3/6$, característico de la RM y del agrandamiento cardíaco, específicamente agrandamiento auricular izquierdo, con o sin dilatación del ventrículo izquierdo. El diagnóstico definitivo de DVM y la evaluación de la ampliación del corazón puede confirmarse mediante ecocardiografía. (Gordon, Saunders y Wesselowsk, 2017).

Recomendaciones

La radiografía torácica se recomienda en todos los pacientes para evaluar la importancia hemodinámica del soplo y también para obtener radiografías de referencia en el momento en que el paciente no presenta síntomas de DVM.

La medición de la presión arterial se recomienda para todos los pacientes.

En perros de razas pequeñas con soplos típicos, se recomienda la ecocardiografía, para diagnosticar la causa del soplo.

En general, la ecocardiografía está indicada en perros de razas grandes porque es más probable que el soplo de la RM esté relacionado con otras causas (por ejemplo: Cardiomiopatía dilatada).

Pruebas de laboratorio básico (hematocrito, concentración total de proteínas, concentración de creatinina sérica y análisis de orina) está indicado en todos los pacientes.

Terapia

Etapa B1.

Presencia de RM muy tenue. Pacientes asintomáticos que no presentan evidencia radiográfica o ecocardiográfica de remodelación cardíaca, normotensos, resultados de laboratorio normales.

- No se recomienda ningún tratamiento farmacológico o dietético.
- Reevaluación con placas de Rx o Ecocardiografía en 12 meses, se recomienda seguimiento más frecuente en pacientes de talla grande.

Etapa B2.

Presencia de RM hemodinamicamente significativa, remodelación cardíaca, normotenso.

Las recomendaciones por el ACVIM, publicadas en 2009 son:

- Solo: IECA: para pacientes con agrandamiento auricular izquierdo clínicamente relevante.

El tratamiento con una enzima convertidora de angiotensina (IECA) ha sido recomendado históricamente por algunos cardiólogos para el tratamiento de algunos perros en estadio B2 y se basa predominantemente en los resultados de la prueba VETPROOF (Veterinary Enalapril Trial to Prove Reduction in Onset Of heart Failure <<Ensayo veterinario de enalapril para demostrar la reducción en la aparición de insuficiencia cardíaca>>) (Gordon, Saunders y Wesselowsk, 2017).

En este estudio fueron evaluados 124 perros con RM divididos al azar en dos grupos, para recibir el fármaco o el placebo, la evaluación se realizó durante 58 meses obteniendo como resultado que a los perros que recibieron enalapril permanecieron libres de ICC durante un tiempo significativamente más largo que los que recibieron placebo. (Atkins, Bonagura y cols., 2007).

Las nuevas recomendaciones sobre el tratamiento, (Gordon, Saunders y Wesselowsk, 2017) son:

- Solo: Pimobendan.

La reciente publicación del estudio EPIC (Evaluación de Pimobendan en perros con enfermedad de la válvula mitral mixomatosa preclínica y cardiomegalia) ha proporcionado nuevos datos con los cuales hacer recomendaciones basadas en evidencia para la etapa B2 DVD. El estudio EPIC fue un ensayo clínico controlado con placebo, diseñado para evaluar la efectividad del pimobendan para retrasar la aparición de ICC (edema pulmonar) en el lado izquierdo o muerte relacionada con el corazón (si ocurrió antes de la ICC) en perros con agrandamiento del corazón secundario a un DVD sintomático. Aunque este estudio fue patrocinado por Boehringer Ingelheim, el protocolo del estudio, el análisis de datos y la preparación del artículo fueron llevados a cabo por cardiólogos independientes con la participación de un estadístico independiente y un representante del patrocinador, y la gestión de datos se llevó a cabo por una empresa de gestión de datos independiente. Expertos en cardiología en 36 sitios en 11 países reclutaron a 360 perros que fueron asignados al azar para recibir pimobendan o placebo (180 por grupo de tratamiento), lo que lo convierte en el ensayo clínico controlado aleatorio más grande en Cardiología veterinaria hasta la fecha. (Gordon, Saunders y Wesselowsk, 2017).

Los resultados demostraron una extensión significativa y clínicamente relevante de la supervivencia sin síntomas, con la mayor parte del beneficio atribuible a retrasar el inicio de la ICC del lado izquierdo. En promedio, los perros que recibieron pimobendan cumplieron el objetivo primario en 1228 días (40.9 meses) versus 766 días (25.5 meses) en el

placebo grupo, lo que se traduce en un promedio de 462 días adicionales (15.4 meses). Esto representa una extensión del 60% en la supervivencia libre de síntomas. (Gordon, Saunders y Wesselowsk, 2017).

Todos los perros que recibieron pimobendan en el estudio experimentaron una reducción del 36% en el riesgo en comparación con el grupo de placebo. (Gordon, Saunders y Wesselowsk, 2017).

Dosis: La dosis informada de pimobendan recibida por los perros en el estudio EPIC es de 0,49 mg / kg / d dividida en 2 dosis con un rango de 0,44 a 0,53 mg / kg / d.

- Dieta: Leve restricción de sodio en la dieta.

11.3 Etapa C

Etapa C

Pacientes con signos clínicos de insuficiencia cardíaca asociados con enfermedad cardíaca estructural. Pueden tratarse de forma ambulatoria.

Algunos pacientes pueden presentar ICC aguda que requerirán atención hospitalaria y otros que pueden tratarse de forma ambulatoria. Se describen estos problemas por separado. Algunos animales presentando con la insuficiencia cardíaca por primera vez puede tener signos clínicos graves que requieren una terapia agresiva (por ejemplo, con reductores de poscarga o asistencia ventilatoria temporal) que, por lo general, se reservaría para las personas con enfermedad refractaria (Etapa D).

Para las etapas C y D, el tratamiento agudo se centra en regular el estado hemodinámico del paciente mediante el monitoreo y la optimización farmacológica de la precarga, la poscarga, la frecuencia cardíaca y la contractilidad para mejorar el gasto cardíaco, y, si es posible, disminuye la insuficiencia de la válvula mitral y aliviar los signos clínicos asociados con un bajo gasto cardíaco o un aumento excesivo de la presión venosa (precarga).

Los objetivos generales del tratamiento crónico (atención domiciliaria) se centran en mantener estas mejoras hemodinámicas en la medida de lo posible, al mismo tiempo que proporcionan tratamientos adicionales dirigidos a disminuir la progresión, prolongar la supervivencia, disminuir los signos clínicos, mejorar la capacidad de ejercicio y mejorar la calidad de vida.

Recomendaciones

Debido a la prevalencia relativamente alta de enfermedad traqueobronquial crónica en la misma población con riesgo de DVM, la presencia de un soplo típico de regurgitante apical izquierdo en un perro con tos no significa

necesariamente que los signos clínicos sean el resultado de la DVM.

Se debe obtener y examinar cuidadosamente una base de datos clínica (incluidas las radiografías de tórax y, preferiblemente, un ecocardiograma y pruebas básicas de laboratorio) para determinar con precisión la causa de los signos clínicos en animales con DVM.

Las concentraciones séricas de péptido natriurético de tipo pro-B (BNP) en suero deberían ser cada vez más útiles para determinar la causa de los signos clínicos en perros con DVM. Aunque no hay duda de que, como grupo, los perros con signos clínicos causados por insuficiencia cardíaca tienen concentraciones séricas de BNP más altas que aquellos con signos clínicos causados por enfermedad pulmonar primaria, el valor predictivo positivo de cualquier concentración de BNP individual, obtenido por un test comercial no se ha caracterizado adecuadamente en el momento de escribir este artículo (agosto de 2009) para hacer una recomendación de consenso con respecto a las pruebas de BNP.

Pruebas de laboratorio básico (hematocrito, concentración total de proteínas, concentración de creatinina sérica y análisis de orina) está indicado en todos los pacientes.

Terapia – Pacientes presentación Aguda (Intrahospitalaria)

- Furosemida: la dosis específica de furosemida en un perro con ICC debe estar relacionada con la gravedad de los signos clínicos y la respuesta al tratamiento inicial. Las dosis más bajas o más altas (1-4mg/kg) pueden ser apropiadas en casos específicos. Los bolos IV repetidos o una infusión IV de frecuencia constante puede estar indicada para perros con poca capacidad de respuesta. Para el edema pulmonar potencialmente mortal (expectoración de espuma asociada con disnea grave; opacidad pulmonar difusa en las radiografías torácicas; respuesta inicial deficiente al bolo de furosemida con insuficiencia de la disnea y la frecuencia respiratoria para mejorar durante 2 horas) se recomienda una infusión a una dosis de 1 mg / kg / h después del bolo inicial.
- Una vez que la diuresis haya comenzado ofrecer agua a libre acceso.
- Pimobendan: 0.25–0.3mg / kg PO BID. Fuertemente respaldada para la insuficiencia cardíaca aguda.
- Oxigenoterapia. Puede administrarse a través de jaula de oxígeno, incubadora o vía nasal.
- Posicionamiento: Mantenimiento de una temperatura adecuadas, cabeza sobre almohadas (en alto) y colocación de pacientes sedados en postura esternal.

- Sedación: se debe tratar la ansiedad asociada con la disnea. Uso de narcóticos o un narcótico (N) combinado con un agente ansiolítico (AN). El butorfanol (N) (0.2–0.25 mg / kg) administrado IM o IV; (N) buprenorfina (0.0075– 0,01 mg / kg) y acepromazina (0,01-0,03 mg / kg) IV, IM o SQ); (N) Morfina e hidrocodona.
- Nitroprusiato de sodio. Por hasta 48 horas suele ser útil para el edema pulmonar poco sensible y potencialmente mortal. Para reducción de la poscarga (a partir de 0.5–1 mg / kg / min).

No se llegó a un consenso sobre los siguientes fármacos.

- IECAS: Fármacos inhibidores de la enzima angiotensina convertasa. IECA (p. Ej., Enalapril 0,5 mg / kg PO q12h). Aunque el tratamiento con IECA es una recomendación de consenso para la insuficiencia cardíaca crónica en estadio C y la mayoría de los panelistas tratan la insuficiencia cardíaca aguda con IECA, la evidencia que respalda la eficacia y seguridad de la IECA en la terapia aguda cuando se combina con furosemida y pimobendan es menos clara. Sin embargo, hay pruebas claras de que la administración aguda de enalapril más furosemida en la insuficiencia cardíaca aguda produce resultados de mejora sustancial en la presión de la cuña capilar pulmonar cuando se compara con la administración de furosemida sola.

Terapia en el hogar – Etapa C, Pacientes con presentación Crónica.

- Furosemida: Continuar con la administración de furosemida de PO hasta el efecto, comúnmente a una dosis de 2 mg / kg q12h. La dosis diaria de furosemida es amplia y puede ser tan baja como 1–2mg / kg PO q12h a 4–6mg / kg PO q8h. La dosis debe ajustarse para mantener la comodidad del paciente y prestar atención a los efectos sobre la función renal y el estado de los electrolitos.

La furosemida PO de forma crónica (dosis de 6 mg / kg q12h) necesaria para mantener la comodidad del paciente frente a la terapia complementaria adecuada indica la progresión de la enfermedad a la Etapa D.

- IECAS: Continuar o inicie ACEI (p. Ej., Enalapril 0,5 mg / kg, PO q12h) o una dosis equivalente de otro ACEI si está aprobado para su uso. El rango de dosificación etiquetado de enalapril es 0.25–0.5mg / kg PO q12h; la mayoría de los panelistas tratan en el extremo superior de este rango. Se recomienda la medición de las concentraciones séricas de creatinina y electrolitos 3–7 días después de comenzar un IECA.
- Pimobendan: Continuar con el pimobendan (0.25–0.3mg / kg PO q12h).

- Los panelistas recomiendan no iniciar con un b-bloqueador ante los signos clínicos activos de insuficiencia cardíaca (por ejemplo, edema pulmonar cardiogénico) causado por la CVHD. (ETNA).
- Ninguno de los panelistas utiliza habitualmente nitroglicerina en el tratamiento crónico de la insuficiencia cardíaca en etapa C.
- Se alienta la participación en un programa estructurado de atención prolongada en el hogar para facilitar el control del peso corporal, el apetito, la respiración y la frecuencia cardíaca, mientras se brinda apoyo al cliente para mejorar el cumplimiento de la medicación y los ajustes de dosis en pacientes con insuficiencia cardíaca.

No se llegó a un consenso sobre los siguientes fármacos

La espironolactona (0.25–2.0mg / kg PO q12–24h) fue recomendada por la mayoría de los panelistas como complemento de la terapia crónica de perros en la insuficiencia cardíaca en la etapa C. Se piensa que el propósito principal de la espironolactona en esta situación es el antagonismo de la aldosterona. No debe anticiparse ningún efecto diurético clínicamente relevante. Este tratamiento ahora está aprobado en Europa en una dosis de 2 mg / kg / d.

Dieta

Caquexia cardíaca: Es la pérdida no intencional del 47,5% del peso normal previo a la enfermedad del paciente, sin incluir la pérdida de peso asociada con la resolución del edema o la eliminación de derrames de la cavidad corporal. La caquexia tiene importantes implicaciones de pronóstico negativo, y es mucho más fácil prevenir que tratar.

- Mantener una ingesta de aproximadamente 60 kcal / kg de peso corporal para minimizar la pérdida de peso (específicamente la pérdida de masa muscular).
- En caso de anorexia, indagar en la causa y tratarla, si es una anorexia producida por medicamentos u otra razón.
- Monitoreo de peso.
- Asegure una ingesta adecuada de proteínas y evite las dietas bajas en proteínas diseñadas para tratar la enfermedad renal crónica, a menos que exista una insuficiencia renal concurrente grave.
- Baja cantidad de sodio en la dieta (incluyendo golosinas, premios, alimento utilizado para administrar medicamentos, etc.).
- Controle las concentraciones séricas de potasio y complemente la dieta con potasio de fuentes naturales o comerciales si se identifica la hipopotasemia. La hiperpotasemia es relativamente rara en pacientes

tratados por insuficiencia cardíaca con diuréticos, incluso en aquellos que reciben simultáneamente una IECA en combinación con espironolactona.³³ Las dietas y los alimentos con alto contenido de potasio deben evitarse cuando se identifica la hipercalcemia.

11.4 Etapa D

Etapa D

La etapa D se refiere a los pacientes con enfermedad terminal con signos clínicos de insuficiencia cardíaca causados por DVM que son refractaria a la 'terapia estándar'. Tales pacientes requieren estrategias de tratamiento avanzadas o especializadas para permanecer clínicamente cómodos con su enfermedad.

Al igual que con la Etapa C, el panel ha distinguido entre los animales en la Etapa D que requieren terapia aguda en el hospital y aquellos que pueden ser manejado como pacientes ambulatorios.

Terapia aguda (en el hospital) para la etapa D (insuficiencia cardíaca refractaria)

- Furosemida: Administración IV en bolo a una dosis de 2 mg / kg, seguida de una dosis adicional en bolo, o una infusión a una dosis de 1 mg/kg/h hasta que la dificultad respiratoria (frecuencia y esfuerzo) haya disminuido o durante un máximo de 4 horas. Como se indicó anteriormente, la dosis o furosemida es un rango y las dosis más altas o más bajas pueden ser apropiadas para un caso determinado. Este tratamiento se llevará a cabo en ausencia de insuficiencia renal severa (es decir, concentraciones séricas de creatinina >3mg / dL).
- Ofrecer agua a libre acceso a pacientes que han comenzado con la diuresis.
- Oxigenoterapia: Además de la suplementación con oxígeno como en la Etapa C (arriba), la asistencia respiratoria mecánica puede ser útil para hacer que el paciente se sienta más cómodo, para permitir que los medicamentos tengan un efecto; y para dar tiempo a la dilatación de la aurícula izquierda a acomodar aumentos repentinos en el volumen regurgitante de la válvula mitral en pacientes con exacerbación aguda de la CVHD (p. ej., ruptura de las cuerdas tendinosas con edema pulmonar cardiogénico grave) e insuficiencia respiratoria inminente.
- Reductores de la poscarga: Reducción de la poscarga más vigorosa en pacientes que pueden tolerar la vasodilatación arterial. Nitroprusiato de sodio (a partir de 0.5–1 mg / kg / min), hidralazina (0.5–2.0 mg / kg PO), o amlodipina (0.05–0.1 mg / kg) Los vasodilatadores directos deben iniciarse con una dosis baja y aumentarse cada hora hasta que se

observe una mejoría clínica adecuada acompañada de una disminución de aproximadamente 5 a 10% en la presión arterial sistólica.

- IECA.
- Pimobendan.

Terapia en el hogar – Etapa D, Pacientes con presentación Crónica

- Furosemida: La dosis de furosemida se debe aumentar según sea necesario para disminuir el edema pulmonar o los derrames de la cavidad corporal, si el uso no está limitado por la disfunción renal (que generalmente se debe monitorizar entre 12 y 48 horas después del aumento de la dosis). La estrategia específica y la magnitud del aumento de la dosis (p. Ej., La misma dosis aumentó a 3 veces por día en comparación con 2 dosis más altas, sustituyendo 1 dosis de SC por una dosis de PO q48h, o una suplementación de dosis de SC flexible basada en el cuerpo Mediciones de peso o circunferencia) variaron ampliamente entre los panelistas.
- La espironolactona, si aún no se inició en la Etapa C, está indicada para el tratamiento crónico de pacientes en Etapa D.
- Generalmente, los b- bloqueadores no deben iniciarse en esta etapa a menos que se puedan controlar los signos clínicos de insuficiencia cardíaca.

Terapia dietética en el hogar- Etapa D, Pacientes con presentación Crónica

- Se aplican todas las consideraciones dietarias de la Etapa C
- En pacientes con acumulaciones de líquidos refractarios, se deben hacer intentos para disminuir aun mas la ingesta de sodio en la dieta sin comprometer el apetito o la función renal.

A continuación se presenta una tabla a manera de resumen donde se muestran los estadios, tratamientos y recomendaciones de la DVM antes descritas.

Tratamiento farmacológico para la DVM					
Etapa	Farmacos	Procedimientos	Recomendaciones	Dieta	
A	Ninguno	Ninguno	Evaluaciones anuales	Ninguna	
B	B1	Ninguno	Rx,ECO, PArt, Pruebas de Labo1	Ninguna	
	B2	Sólo: IECA Sólo: Pimobendan	Ninguno	Rx, ECO semestral Seguimiento más frecuente en pacientes de talla grande, PArt, Pruebas de Labo1	Leve reducción de Na
C	C Aguda (intrahosp)	Furosemida Pimobendan (Nitroprusiato de Na)	Sedación Oxigenoterapia Posicionamiento	Rx,US, PArt, Pruebas de Labo1, concentracion de K	Reducción de Na Ingesta 60kcal/kg
	C Crónica (Hogar)	Furosemida IECAS Pimobendan	Ninguno	Rx,ECO, PArt, Pruebas de Labo1, conceptracion de K	Reducción de Na (comida, golosinas) Ingesta 60kcal/kg
D	D Aguda (intrahosp)	Furosemida (Nitroprusiato, hidralazina, amlodipina) IECA Pimobendan	Sedación Oxigenoterapia Posicionamiento	Rx,ECO, PArt, Pruebas de Labo1, conceptracion de K	Reducción mayor de Na, sin comprometer la ingesta Ingesta 60kcal/kg
	D Crónica (Hogar)	Furosemida Espironolactona	Ninguno	Rx,ECO, PArt, Pruebas de Labo1, conceptracion de K	Reducción mayor de Na, sin comprometer la ingesta Ingesta 60kcal/kg

Jiménez Alejandra, (2018) Rx: Radiografía de tórax; ECO: Ecocardiograma; PArt: Presión Arterial, Pruebas de Labo1: Hemograma, Química Sanguínea, Uriana lisis <<Hematocrito, concentración total de proteínas, creatinina sérica y análisis de orina>>, Recomendaciones: La frecuencia de la realización de cada estudio depende del estadio y la gravedad del paciente. [Tabla 4].

12. Fármacos

La terapia para la enfermedad de la válvula mitral (MVD) es simple y a la vez complicada. Solo hay unos pocos medicamentos disponibles para su uso y el tratamiento de la insuficiencia cardíaca sin complicaciones generalmente resulta en la resolución de los signos clínicos y un mejor resultado. (Oyama, USA)

12.1 Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECAS)

El sistema renina-angiotensina- aldosterona está directamente implicado en el control de la presión arterial y del equilibrio electrolítico. Está formado por un conjunto de péptidos y enzimas que conducen a la síntesis de la angiotensina II. Hoy se dispone de fármacos que inhiben la actividad de la enzima conversiva de angiotensina (IECA) y por, ende, la síntesis de angiotensina II. Los IECA disminuyen rápidamente la presión arterial al impedir la transformación de angiotensina I en angiotensina II. Por tanto, su administración reduce los niveles plasmáticos de angiotensina II, elevándose la renina y la angiotensina I. En consecuencia, actúan como potentes vasodilatadores, tanto arteriales como venosos, que producen respuestas hipotensoras prolongadas. (Brunton, Lazo y Parker, 2007).

Muchos inhibidores de la ACE son profármacos que contienen éster, y que son inhibidores de la ACE 100 a 1 000 veces menos potentes que los metabolitos activos, pero que tienen mucho mejor biodisponibilidad oral que las moléculas activas. (Brunton, Lazo y Parker, 2007).

No hay una razón apremiante para favorecer un inhibidor de la ACE sobre otro, puesto que todos bloquean con eficacia la conversión de angiotensina I en angiotensina II, y todos tienen indicaciones terapéuticas, perfil de efectos adversos y contraindicaciones similares (Brunton, Lazo y Parker, 2007).

Farmacodinamia General. Su uso en la ICC se basa en que disminuyen el tono del lecho capilar y, por tanto, la resistencia periférica al latido cardíaco (ya en deficiencia). En otras palabras, reduce la hipertensión de la poscarga, facilitando el trabajo del ventrículo izquierdo. Además, se ha visto que también disminuyen la precarga por venodilatación y que producen un efecto diurético moderado. (Brunton, Lazo y Parker, 2007).

Interacciones Generales. El descenso de la hipertensión sistémica que se opone al gasto en la poscarga se acompaña en ocasiones de insuficiencia renal. Si conjuntamente se aplica furosemida se puede inducir hipotensión aguda y por tanto una hipoperfusión renal aguda, y aunque se busca reducir la poscarga, un cambio muy drástico puede inducir consecuencias fatales por falla renal aguda. Se ha especulado que este efecto se debe a estenosis de la arteria renal. Normalmente, el riñón depende de angiotensina II para incrementar la presión de la arteria aferente y mejorar así la filtración glomerular. Estos compuestos, al parecer, inhiben esta vasoconstricción

posglomerular, que ocurre sobre todo en pacientes con insuficiencia renal previa y tras la administración de estos inhibidores por periodos prolongados. Además de los efectos mencionados, también se presentan proteinuria y vómito. (Brunton, Lazo y Parker, 2007).

Los fármacos inhibidores de la ECA se deben administrar con precaución en perros con disfunción renal, ya que provocan un descenso abrupto en la tasa de filtración glomerular.

i. Captopril (CAPOTEN®)

a) Farmacocinética

En perros se absorbe aproximadamente 75% de la dosis. La presencia de alimento disminuye la biodisponibilidad del captopril en un 30-40%. (administrar 1 hora antes de los alimentos) Se distribuye a la mayoría de los tejidos y aproximadamente 40% de la dosis se une a proteínas plasmáticas. Es capaz de atravesar la placenta, y cerca de 1% de la dosis llega a la leche. En el perro tiene vida media de 28 h. Se metaboliza en el riñón y se elimina por la orina. En pacientes con insuficiencia renal puede tener vida media prolongada. (Sumario, 2006).

b) Indicaciones y dosis

El principal uso del captopril es como vasodilatador en casos de ICC y como terapia de mantenimiento en hipertensión. (Sumario, 2006).

Dosis en caninos: 0.5-2 mg/ kg/ 8-12 h por vía oral.

c) Efectos adversos

La dosis se debe reducir en pacientes con insuficiencia. Entre los efectos adversos más comunes en perros se encuentran hipotensión, insuficiencia renal, hipercaliemia, vómito y diarrea, (Sumario, 2006). hiperpotasemia.

Este fármaco causa efectos adversos digestivos, en caninos con mayor frecuencia que otros inhibidores de la ECA (Plumb, 2010).

d) Interacciones

El captopril no se debe administrar junto con espironolactona, ya que provoca hipocaliemia grave. Los antiinflamatorios no esteroideos reducen su eficacia clínica. Los antiácidos reducen su absorción oral, y en caso de ser necesarios se deben administrar con un intervalo mínimo de 2 h. El probenecid retarda su eliminación. (Sumario, 2006).

Debido a la menor cantidad de efectos adversos, el enalapril y benazepril han sustituido en gran medida al captopril en medicina veterinaria (Plumb, 2010).

ii. Enalapril (ENACARD®, VASOTEC®)

a) Farmacodinamia

El enalapril es un profármaco que sufre bioactivación hepática que lo convierte en enalaprilato, un potente inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina (ECA). (Sumario, 2006).

b) Farmacocinética

En perros, después de administrar 1 mg/kg por PO, se absorbe rápidamente 64% de la dosis. Sufre hidrólisis de primer paso en el hígado para generar enalaprilato, que es un metabolito activo inhibidor de la ECA, compite con la angiotensina I por la ECA, ésta tiene una afinidad mayor por enalaprilato que por la angiotensina I, Debido a que las concentraciones de angiotensina II disminuyen, la secreción de aldosterona se reduce y la actividad de la renina plasmática aumenta. (Plumb, 2010).

Inicio de acción lento (4-6horas) y duración prolongada (12-14 horas) (Plumb, 2010).

En 2 horas, el enalaprilato (después de la bioactivación hepática) alcanza una concentración sérica máxima de 0.2 µg/ml; 39% se excreta con la orina y a las 72 h 40% se excreta en las heces. Después de la administración de 1 mg/kg por vía IV, 64% de la dosis se excreta con la orina y 15% con las heces. (Sumario, 2006).

c) Indicaciones y dosis

El enalapril disminuye el avance de la ICC y mejora los signos clínicos, pero no revierte o resuelve las causas. En perros con ICC, la administración de enalapril reduce la insuficiencia mitral y mejora los parámetros clínicos, radiográficos, ecocardiográficos, la tolerancia al ejercicio y la esperanza de vida. Cuando se administran inhibidores de la ECA aumentan los valores de bradicinina, lo cual tiene efectos vasopresores. (Sumario, 2006).

- ✓ Como vasodilatador: Enalapril en dosis de 0.5 mg/kg/día por PO; si no se obtiene una respuesta clínica adecuada, la dosis se puede incrementar a 0.5 mg/kg/12 h.
- ✓ Aunque no existen muchos datos para respaldar la seguridad y eficacia del enalapril en el tratamiento de enfermedades renales en perros, se puede usar una dosis de 0.25-0.5 mg/kg/12 h por PO.
- ✓ Tratamiento adyuvante de enfermedad glomerular: 0.5mg/kg cada 12-21 horas (Plumb, 2010).

- ✓ En perros con hipertensión es útil una dosis de 0.5-3 mg/kg/12-24 h por vía oral.

Los perros sanos no muestran signos de toxicosis aun cuando se administra una dosis diaria de 15 mg/ kg durante un año o más. Con una dosis diaria de 30 mg/kg se hace evidente la nefrotoxicosis, y con una dosis de 90 mg/kg se provoca la muerte del paciente. En algunos animales sobredosificados se han observado degeneraciones hepatocelulares. (Sumario, 2006).

d) Interacciones

La administración de diuréticos en combinación con enzimas inhibidoras de la angiotensina puede provocar hipotensión, decremento de la perfusión renal e hiperazoemia. (Sumario, 2006).

iii. Enalaprilato (VASOTEC INJECTION ®).

No se absorbe por vía oral, pero está disponible para aplicación intravenosa cuando el tratamiento oral no es apropiado. (Brunton, Lazo y Parker, 2007).

iv. Lisinopril (PRINIVIL®, ZESTRIL®).

a) Farmacología/Acción

Es un derivado lisina del enalaprilato. No requiere hidrólisis para ser activo. Tiene mayor afinidad por la ECA que el captopril y enalapril. (Ettinger y Feldman, 2002).

Puede tener ventajas sobre otros inhibidores de la ECA por el hecho de que se puede administrar una vez al día, y es menos costoso. Las desventajas son que sólo está disponible en formulaciones aprobadas para uso humano y hay mucho menos cantidad de información publicada sobre su empleo: eficacia, seguridad, dosificación. (Plumb, 2010).

b) Farmacocinética

Los efectos duran 24 horas, pero están bastante atenuados para ese momento luego de la administración oral en los caninos. (Ettinger y Feldman, 2002).

El lisinopril se absorbe con lentitud, de manera variable e incompleta (cerca del 30%, aunque varía entre un 25% y 50% (Plumb, 2010)) después de suministrarlo por vía oral (no se reduce por el alimento); las concentraciones plasmáticas máximas se alcanzan en alrededor de 7 h. Se elimina como el compuesto intacto por riñones, y la semivida plasmática es de unas 12 h. El lisinopril no se acumula en los tejidos.

El lisinopril no necesita ser convertido en el hígado por un metabolito activo y tiene una mayor afinidad por la ECA que el enalapril y captopril. (Plumb, 2010).

Se desconoce si ingresa en la leche materna o si cruza la placenta (Plumb, 2010).

c) Dosis

Dosis en canino: 0.5mg/kg cada 12-24 horas; o 1mg/kg una vez al día suele ser más efectiva.

Según Ettinger y Feldman (2002), no se identificó una dosis clínicamente efectiva generalizando a 0.5mg/kg.

v. **Benazepril (FORTEKOR®, LOTENSIN®).**

a) Farmacología/Acción

Es un inhibidor de la ECA no sulfhidrilo. Similar al enalapril, es un profármaco que se convierte en benazeprilato por esterasas, en el hígado. (Ettinger y Feldman, 2002).

El desdoblamiento de la mitad éster por las esterasas hepáticas transforma el clorhidrato de benazeprilo, un profármaco, en benazeprilato, inhibidor de la ACE que es más potente in vitro que captopril, enalaprilato o lisinopril. (Brunton, Lazo y Parker, 2007).

b) Farmacodinamia

El benazeprilo se absorbe con rapidez (PO), alcanza niveles máximos en 75 minutos. La vida media de eliminación del benazeprilato se aproxima a las 3.5 horas en perros sanos. (Plumb, 2010).

El benazepril y el benazeprilato se eliminan principalmente por vía renal. La disfunción renal de leve a moderada parece no afectar en grado significativo la eliminación, porque la depuración biliar compensa en parte la reducción de la depuración renal. La disfunción hepática o la edad no alteran de manera apreciable los niveles de benazeprilato. (Plumb, 2010).

c) Dosis en canino: 0.25 – 0.5 mg/kg cada 12 – 24 h.

vi. **Ramipril (ALTACE®, VASOTOP®).**

a) Farmacología/Acción

El desdoblamiento de la mitad éster por las esterasas hepáticas transforma el ramiprilo en ramiprilato, inhibidor de la ACE que in vitro es casi tan potente como el benazeprilato y el quinaprilato.

b) Farmacodinamia

El ramiprilo se absorbe por vía oral (se alcanzan concentraciones máximas en 1 h), y los alimentos reducen la velocidad, pero no la cantidad de su absorción oral (50 a 60%). El ramiprilo se metaboliza hacia ramiprilato y hacia metabolitos inactivos (glucuronidos de ramiprilo y ramiprilato, y el éster y ácido dicetopiperazina), y éstos se excretan de modo predominante por riñones. Las concentraciones plasmáticas máximas de ramiprilato se logran en unas 3 h. Este último muestra cinética de eliminación trifásica, con semividas de 2 a 4, 9 a 18 y más de 50 h. Esta eliminación trifásica se debe a distribución extensa en todos los tejidos (semivida inicial), depuración del ramiprilato libre desde el plasma (semivida intermedia) y disociación del ramiprilato desde la ACE hística (semivida terminal).

IECAS				
Captopril	Enalapril	Lisinopril	Benazepril	Ramipril
Absorción: 75% Vida media: 28hrs Met: Riñón Ex: Orina EA: Digestivos La presencia de alimento disminuye la biodisponibilidad del captopril en un 30-40%. (administrar 1 hora antes de los alimentos)	*Bioactivación hepática* Enalaprilato Absorción 64% IA: lento (4-6 hrs) Ex: PO:39% Orina, 40% heces IV: 64% orina, 15% heces	Absorción: 30%, 25% a 50% (Según autores) IA: lenta EX: Riñón - Orina Tiene mayor afinidad por la ECA en comparación con Captopril y enalapril. Solo de uso humano y hay poca información publicada para caninos.	*Bioactivación hepática* Benazeprilato Absorción: Rápida (PO) Ex: Renal – Orina, ante disfunción renal es compensada por depuración biliar	*Bioactivación hepática* Ramiprilato Ex: Riñón - Orina Los alimentos reducen la velocidad, pero no la cantidad de su absorción oral (50 a 60%).

Jiménez Alejandra, (2018). Diferencias entre los IECAS utilizados en pacientes con DVM. Ex: Excreción, Met: Metabolismo, EA: Efectos adversos, PO: Vía oral, IV: Intravenosa, IA: Inicio de acción. [Tabla 5].

12.2 Pimobendan

Pimobendan es un sensibilizador de calcio y vasodilatador. Su beneficio en perros con ICC debido a MVD ha sido bien establecido a través del ensayo QUEST. En comparación directa con ACEI, El pimobendan parece ser superior con respecto a la ventaja de supervivencia. En la práctica, los beneficios de la terapia con IECA y pimobendan son probablemente aditivos. En contraste con ACEI, los efectos del pimobendan en los parámetros de calidad de vida parecen ser sustanciales y esta característica de la droga es bastante importante para los propietarios. El uso de pimobendan debe reservarse para perros con signos clínicos de ICC y actualmente no se recomienda el uso del agente en perros con MVD asintomática. (Oyama, USA).

INODILATADOR

El pimobendan se usa para tratar a perros con insuficiencia cardíaca congestiva secundaria a una cardiomiopatía dilatada o una insuficiencia valvular mitral crónica.

a) Farmacología / acciones

El pimobendan es un denominado inodilatador; tiene efectos tanto inotrópicos como vasodilatadores. Por lo general, esta droga disminuye la frecuencia cardíaca (efecto cronotrópico negativo) en animales con insuficiencia cardíaca congestiva. Sus efectos inotrópicos se presentan a través de la inhibición de la fosfodiesterasa III y por el aumento de la sensibilidad al calcio intracelular en el aparato de contractilidad cardíaca. Ésta se ve acrecentada sin aumento del consumo de oxígeno por el miocardio, ya que la droga no aumenta los niveles de calcio intracelular. Sus efectos vasodilatadores se deben a la inhibición de la fosfodiesterasa III y se produce tanto una dilatación arterial como una venosa. (Plumb,2010).

b) Farmacocinética

En la administración oral de 0,25 mg/kg, los niveles máximos de pimobendan y del metabolito activo se observaron 1-4 horas posteriores a la administración (promedio: 2 y 3 horas, respectivamente). La presencia de alimento disminuye la biodisponibilidad de una solución acuosa de pimobendan, pero el efecto del alimento sobre la absorción de la droga (dada como tabletas masticables) es desconocido. (Plumb,2010).

El volumen de distribución de estado estable para el pimobendan es 2,6 L/kg. La afinidad por las proteínas del pimobendan y el metabolito activo en el plasma de un perro es >90%. El pimobendan es desmetilado por oxidación a un metabolito farmacológicamente activo, el cual es luego conjugado con sulfato o ácido glucurónico y excretado, principalmente,

por las heces. La depuración del pimobendan es, aproximadamente, 90 ml/kg/minuto y las vidas medias terminales de eliminación del pimobendan y su metabolito activo son de alrededor de 0,5 y 2 horas, respectivamente. Los niveles plasmáticos del pimobendan y de su metabolito activo estuvieron por debajo de los niveles cuantificables a las 4 y 8 horas, respectivamente, después de la administración oral. (Plumb,2010).

12.3 Diuréticos

En la mayoría de los animales con IC crónica el edema primariamente es la consecuencia directa del incremento de la volemia. Los diuréticos reducen la edematización disminuyendo este excesivo volumen sanguíneo. La disminución de la volemia reduce las presiones capilares, venosa y diastólica interventricular y por ello deprime la trasudación de líquidos a través de las membranas capilares (formación de edema) (Ettinger y Feldman, 2002).

Tres clases de diuréticos con empleados clínicamente en perros para tratar IC:

1. Tiazidas.
2. Del asa.
3. Ahorradores de potasio.

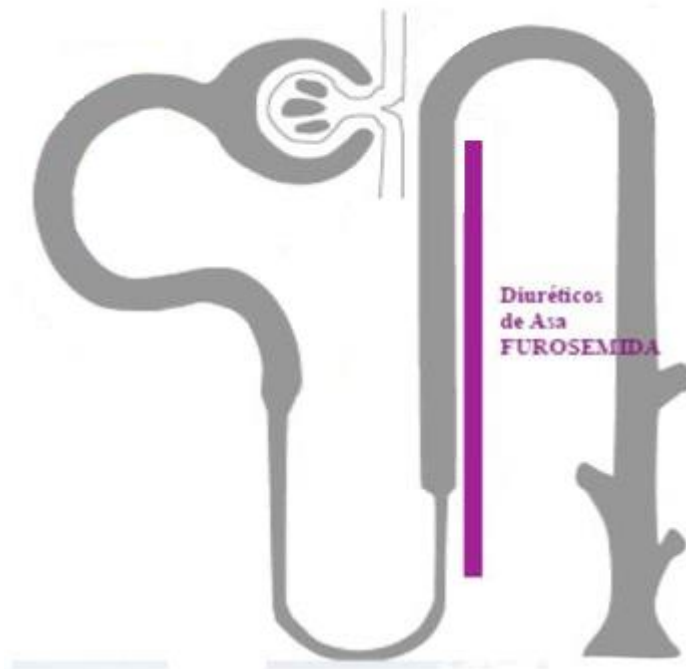
Difieren de su capacidad para promover la excreción hidrosalina y en su mecanismo de acción. Los diuréticos tiazidas son agentes de potencia leve a moderada. Por lo común se emplean en conjunto con un diurético de asa en los animales resistentes a este. Los diuréticos de asa son los más potentes y pueden ser empleados a dosis reducidas o a niveles altos dependiendo de la gravedad del caso. Los diuréticos ahorradores de potasio se reservan para pacientes que experimentan hipopotasemia por otros diuréticos y para aquellos refractarios a otros agentes debido a una elevada concentración de aldosterona en plasma. En último caso los diuréticos ahorradores de potasio se administran junto con los de asa. (Ettinger y Feldman, 2002).

12.3.1 Furosemida.

Acción Farmacológica: Diurético que actúa sobre el asa de Henle

Diurético del asa usado con frecuencia en muchas especies para el tratamiento de la cardiomiopatía congestiva, el edema pulmonar. Como terapia adyuvante en la hiperpotasemia en ocasiones, como agente antihipertensivo.

Efectos adversos: anormalidades hidroelectrolíticas (en especial hiponatremia); ototoxicidad, malestar gastrointestinal, efectos hematológicos, debilidad e inquietud.



Sitio de acción de la furosemida. [Figura 31].

La furosemida es potente y producirá rápidamente respuesta. Se puede administrar con un amplio rango posológico, de modo que la dosis se puede ajustar a las necesidades del paciente individual. Se la puede administrar por rutas oral o parenteral, tanto para la terapia crónica o de emergencia. En los perros, mientras el paciente coma y beba con normalidad, los efectos colaterales son despreciables. (Ettinger y Feldman, 2002).

La furosemida disfruta de varios beneficios farmacológicos que incluyen un rápido inicio de acción y una potente diuresis. Las dosis orales típicas en perros con insuficiencia cardíaca leve a moderada varían de 2 a 4 mg / kg / día. Se utilizan dosis tan altas como 8-12mg / kg / día en perros con insuficiencia cardíaca avanzada; sin embargo, la dosis máxima efectiva de furosemida no se ha establecido específicamente en perros con DVM. La furosemida es el medio más eficaz para aliviar los síntomas de la ICC y para prevenir la recurrencia. Otros diuréticos de asa, como la bumetanida o la torsemida, no se usan de forma rutinaria en la medicina veterinaria, pero pueden ofrecer ventajas y pueden deberse a efectos anti-aldosterona coadyuvantes y una menor probabilidad de desarrollar tolerancia. (Oyama, USA).

a) Farmacología/Acciones

La furosemida inhibe la reabsorción de electrolitos en la sección ascendente gruesa del asa de Henle, deprime la reabsorción de sodio y cloruro en el túbulo distal renal. La diuresis resultante aumenta la excreción de sodio, cloruro, potasio, hidrogeno, magnesio cloro (Ettinger y Feldman, 2002), agua, calcio, amonio y bicarbonato (Plumb, 2010). La

excreción de cloruro es igual o supera a la natriuresis. La excreción de potasio se afecta mucho menos que la del sodio en caninos. La densidad urinaria disminuye hasta el rango de 1.006 a 1.020 (Ettinger y Feldman, 2002).

Además de sus efectos diuréticos la furosemida opera como venodilatador, reduciendo las presiones venosas antes de que ocurra la diuresis. La venodilatación requiere la presencia de los riñones, denotando que este efecto tal vez sea indirecto. La furosemida reduce la resistencia vascular renal (en el orden del 50%) sin modificar el volumen de filtración glomerular (VGM). (Ettinger y Feldman, 2002).

La secreción de renina incrementa con la administración de furosemida. Esto sucede mediante dos mecanismos. Hay un incremento temprano y rápido de la secreción de la renina luego de la administración de la furosemida. En consecuencia, este aumento es un efecto directo del fármaco sobre la mácula densa. Por lo tanto, este incremento se debe a la depleción del volumen y estimulación simpática secundaria. La secreción de renina seguida por la aldosterona conduce a la retención de hidrosalina. Este efecto obviamente es superado por las acciones más poderosas de la furosemida sobre el nefrón. (Ettinger y Feldman, 2002).

b) Farmacocinética

Biodisponibilidad: Cuando es administrado de forma oral tiene una biodisponibilidad del 40-50% (Ettinger y Feldman, 2002) y según Plumb, en 2010, es de casi 77% y la vida media de eliminación es, aproximadamente, 1-1,5 horas. (Plumb, 2010) Después de su administración por esta vía el comienzo de acción sucede dentro de los 60 min y tiene una duración aproximada de 6 horas. La vida media terminal es biexponencial, con una fase inicial que tiene una vida media aproximada de 3 horas y una segunda fase de más o menos 7 horas. (Ettinger y Feldman, 2002).

Por vía IV el comienzo de acción es dentro de los 5 minutos con efecto máximo alrededor de 30 min y duración de 2 a 3 horas. Cerca del 50% se depura del cuerpo dentro de los primeros 30 minutos, 90% se elimina dentro de las primeras 2 horas y caso toda dentro de las 3 horas. (Ettinger y Feldman, 2002).

La afinidad por las proteínas plasmáticas es del 95%, tanto en pacientes azotémicos como normales. (Plumb, 2010).

Como el efecto directo de la furosemida depende de su oferta al riñón mediante el flujo sanguíneo, los animales con reducción del flujo sanguíneo renal necesitan una concentración plasmática superior y dosis más altas para producir el mismo efecto observado en los perros normales (Ettinger y Feldman, 2002).

c) Efectos adversos

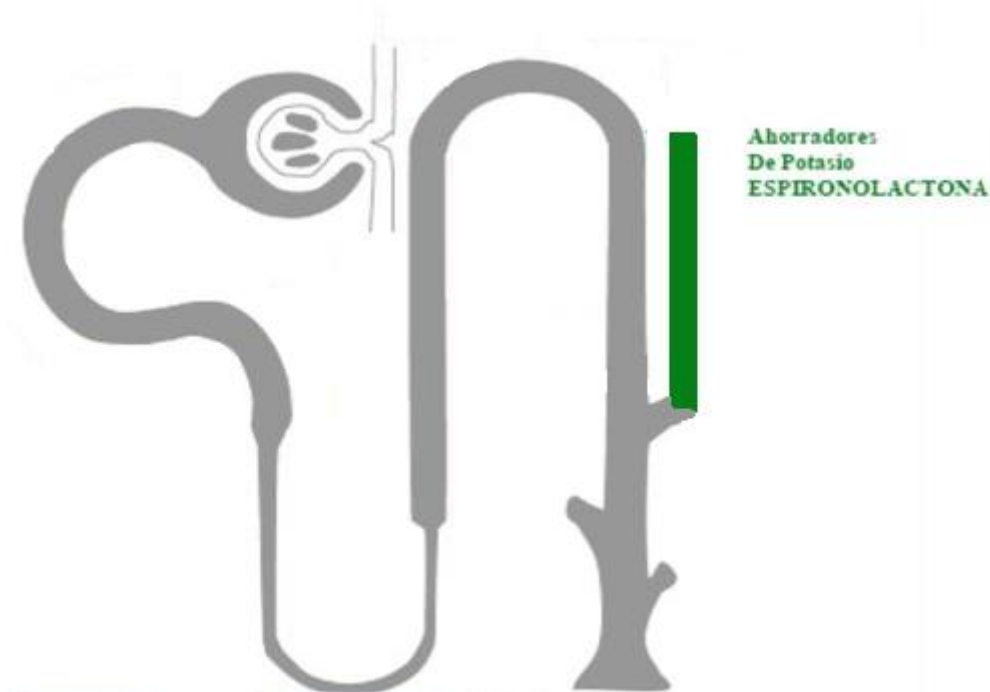
La furosemida puede inducir anomalías hidroelectrolíticas. Se deben controlar el estado de hidratación y los desequilibrios electrolíticos (en especial, potasio, calcio, magnesio y sodio) del paciente. Los animales cuya ingesta de agua y alimento es normal tienen muchas menos probabilidades de desarrollar anomalías hidroelectrolíticas que aquellos en los que no lo es. En los perros se requieren dosis superiores a 22 mg/kg IV para producir pérdida de la audición. Otros efectos incluyen alteraciones gastrointestinales, efectos hematológicos (anemia, leucopenia) debilidad e inquietud (Plumb, 2010).

12.3.2 Espironolactona

La Espironolactona es un diurético ahorrador de potasio.

Acción Farmacológica: Antagonista de la aldosterona.

Antagonista de la aldosterona usado como un diurético que (actúa sobre el túbulo colector) ahorrador de potasio o como terapia adyuvante de la insuficiencia cardíaca; no sustituye a la furosemida en la insuficiencia cardíaca congestiva.



Sitio de acción de la Espironolactona. [Figura 32].

a) Farmacología/Acción.

Esta clase de diuréticos opera inhibiendo la acción de la aldosterona sobre las células tubulares distales o bloqueando el ingreso de sodio en las últimas regiones del túbulo distal y túbulo colector. En perros normales, puede incrementar la excreción fraccional máxima de sodio de apenas 1 o 2% de la carga filtrada, sin embargo, pacientes con IC e incremento de la concentración plasmática de aldosterona puede ser un porcentaje mucho mayor. Estos diuréticos son raramente empleados como agentes únicos en los pacientes con IC. Cuando se administra con otros diuréticos disminuye la depleción de potasio. (Ettinger y Feldman, 2002).

La Espironolactona no suele emplearse sola, ya que la mayor parte del sodio se reabsorbe en los túbulos proximales. Si se la combina con una tiacida o un diurético del asa mantendrá un máximo efecto diurético. (Plumb, 2010).

La Espironolactona es de estructura similar a la aldosterona y se une en forma competitiva los receptores de la misma en el túbulo distal. Su comienzo de acción es lento y su efecto máximo ocurre hasta 2 – 3 días después de iniciar la administración. Se metaboliza en forma extensa y rápida en canrenona y otros metabolitos en el plasma. Estos metabolitos tienen actividad farmacológica, pero mucho menos que el compuesto original. La duración de su efecto es de 2-3 días después de suspender la medicación. (Ettinger y Feldman, 2002).

La canrenona tiene actividad diurética. La canrenona se elimina lentamente y su vida media promedio es de unas 20 horas. (Plumb, 2010).

Es un débil bloqueador de los receptores diuréticos y anti-aldosterona. Recientemente se ha demostrado que mejora la supervivencia en perros con ICC debido a MVD, aunque estos hallazgos no se han aceptado universalmente. En los humanos, la espironolactona mejora la supervivencia. La dosis recomendada de espironolactona es más alta de lo que muchos profesionales han prescrito históricamente. Las acciones anti-aldosterona de la espironolactona dan lugar a muchos beneficios potenciales importantes, como la supresión del eje renina-angiotensina-aldosterona y la reducción potencial de la fibrosis miocárdica y vascular y la remodelación. En los EE. UU., Un uso popular de la espironolactona es en perros con MVD asintomática de moderada a grave, a pesar de la falta de evidencia que apunta a la eficacia en esta población. Dado que la activación del eje renina-angiotensina-aldosterona ocurre relativamente tarde en el curso de la enfermedad de MVD canina, se necesitan estudios adicionales para apoyar el uso de este agente en perros con enfermedad asintomática (Oyama, USA).

12.4 Reductores de la pos carga. Vasodilatadores

Son agentes que relajan el musculo liso arteriola o venoso con la resultante vasodilatación. Sus acciones dependen de los lechos vasculares en los que influyen, así como de la potencia relativa del fármaco. Se limitan a los lechos vasculares sistémicos, el efecto sobre la vasculatura pulmonar es errático o despreciable.

En pacientes con IC las arteriolas sistémicas están contraídas de manera que se pueda mantener la presión sanguínea normal cuando declina el volumen minuto. Asimismo, las venas sistémicas están contraídas de modo que la volemia sea desviada desde el compartimiento periférico hasta el central a los efectos de incrementar la precarga ventricular, producir hipertrofia por sobrecarga de volumen y de esta manera incrementar la descarga sistólica y el volumen minuto. En un paciente con DVM este mecanismo compensatorio se vuelve nocivo. Si bien la vasoconstricción sistémica es capaz de mantener la presión sanguínea normal, incrementa la resistencia al flujo y contribuye al aumento de la poscarga. La presión sanguínea sistémica normal y el aumento de la poscarga reducen la transferencia efectiva de la energía mecánica en la propulsión de la sangre hacia la aorta. El resultado neto es la disminución de la descarga sistólica y el aumento del consumo periférico por el corazón. La vasoconstricción sistémica de los pacientes con DVM contribuye al aumento de la volemia central resultando en formación de edema.

Los vasodilatadores en general se clasifican como dilatadores arteriulares, venodilatadores o combinados. Los dilatadores arteriulares relajan el músculo liso de las arteriolas sistémicas, reduciendo la impedancia y la resistencia vasculares sistémicas, deprimiendo la presión arterial sistémica e intraventricular sistólica y una disminución en la poscarga.

En la DVM el ventrículo izquierdo bombea sangre en dos direcciones: hacia el defecto de la válvula mitral y aorta. El porcentaje de sangre bombeado hacia la circulación sistémica contra aquel. a través del defecto valvular en la RM depende de la resistencia relativa o de los flujos sanguíneos. Si la resistencia al flujo sanguíneo a través de la circulación sistémica se reduce con fármacos, el flujo de sangre sistémica incrementa y disminuye la cantidad que se desvía dentro del atrio izquierdo. (Ettinger y Feldman, 2002).

12.4.1 Hidralazina

Hidralazina (APRESOLINE ®)

Vasodilatador puro.

Es un vasodilatador arterial directo que favorece la vasodilatación a través de un mecanismo desconocido. Se estudió en los años 1980 para el tratamiento de DVM y se constató que producía un descenso sustancial en la presión arterial media, índice de resistencia sistémica total y la presión capilar pulmonar. Desde ese momento la hidralazina parece haber sido dejada de lado por los inhibidores de la ECA en el tratamiento de la IC no complicada. Esta tendencia probablemente deriva de los efectos secundarios que con frecuencia

aparecen con el uso de la hidralazina (por ejemplo: hipotensión sintomática anorexia, vómitos y diarreas), la presencia de niveles altos de aldosterona tras el tratamiento con hidralazina en comparación con Captopril. Aún se utiliza en el tratamiento agudo de la IC descompensada cuando no se dispone de nitroprusiato debido a su rápido inicio de acción. (Nelson y Couto, 2010).

a) Farmacología/Acción. Vasodilatador puro

Relaja de forma directa el músculo liso de las arteriolas sistémicas. También incrementa la distensibilidad aórtica. Carece de efectos sobre el tono venoso sistémico, reduce la resistencia vascular en los lechos vasculares renal, coronario, cerebral y mesentérico más que en los del músculo esquelético.

Es un dilatador arteriolar muy potente. Es capaz de reducir la resistencia vascular sistémica hasta menos del 40% de la basal en comparación con el captoprilo que lo hace solo un 25%. Puede ser a la vez nocivo por provocar hipotensión. Por lo que la hidralazina reduce el flujo regurgitante, incrementa el flujo aórtico anterógrado, y la tensión del oxígeno venoso, por lo que reduce la evidencia radiográfica de edema pulmonar. (Ettinger y Feldman, 2002).

b) Farmacocinética

La hidralazina se absorbe con rapidez después de la administración oral con un comienzo de acción dentro de la hora y efecto máximo a las 3-5 horas. Existe un elevado efecto de primer paso después de la administración oral. La hidralazina experimenta metabolismo hepático extenso y cerca del 15% se excreta sin modificar en la orina. La vida media en las personas es, por lo regular, de 2-4 horas, pero puede llegar hasta las 8 horas. Es poca la información sobre los parámetros farmacocinéticos de esta droga en las especies veterinarias, pero se estima que su duración de acción en los perros luego de la administración oral es de 11-13 horas. Los efectos vasodilatadores ocurren dentro de la hora y el efecto máximo se produce a las 3 horas. La presencia de alimento disminuye la biodisponibilidad oral en los perros en un 63%, aproximadamente. (Plumb, 2010).

c) Dosis

La dosis efectiva es 0,5-3 mg/kg, oral, cada 12 horas. Comenzar con una dosis baja y ajustar según sea necesario. En pacientes que no reciben inhibidores de la ECA realizar evaluación clínica y administrar a dosis inicial es 1 mg/kg PO, cada 12 horas. Repetir la evaluación clínica a las 12-48 horas. Si no se identifica respuesta, aumentar la dosis a 2 mg/kg cada 12 horas. Repetir las evaluaciones clínicas e incrementar hasta 3 mg/kg, PO, cada 12 horas, si no responde. El ajuste de la dosis puede llevarse a cabo con la medición de la presión sanguínea o sin ella. Cuando no puede medirse, el ajuste de la dosis se hace con mayor

lentitud, y se controlan los signos clínicos y radiográficos. Si se puede medir la tensión arterial, la titulación de la dosis puede llevarse a cabo con mayor rapidez: medir la presión sanguínea basal. Administrar 1 mg/kg, PO. Repetir la medición en 1-2 horas y si disminuyó en al menos 15 mm Hg, administrar la droga cada 72 horas. Si la respuesta es inadecuada, aumentar la dosis en 1 mg/kg y repetir la medición de la presión en 1-2 horas. Esto se puede reiterar hasta una dosis acumulativa de 3 mg/kg, administrada en el transcurso de 12 horas. La dosis acumulativa resultante se transforma en la dosificación cada 12 horas.

Para pacientes con regurgitación mitral grave, y que no reciben inhibidores de la ECA: 2 mg/kg junto con furosemida IV. Puede ocasionar hipotensión; sin embargo, el riesgo de no tratar con efectividad el edema pulmonar fulminante supera los riesgos del tratamiento. Perros que reciben inhibidores de la ECA; administrar la hidralazina con cuidado, ya que puede ocurrir una grave hipotensión si la dosis no se ajusta en forma adecuada. Comenzar con una dosis de 0,5 mg/kg, controlando la presión sanguínea y aumentando en incrementos de 0,5 mg/kg hasta identificar una respuesta, hasta un máximo de 3 mg/kg. (Plumb, 2010).

12.4.2 Amlodipina

Amlodipina (NORVASC ®)

Es un antagonista del calcio dihidropiridinico (DHP), de segunda generación, que produce principalmente vasodilatación arteriolar y se utiliza en el tratamiento de la hipertensión sistémica. Tiene poco efecto sobre la conducción a través del NAV y sus propiedades inotrópicas negativas parecen estar compensadas por la reducción de la poscarga. (Nelson y Couto, 2010).

Es usado con mayor frecuencia en gatos.

a) Farmacología/Acción

Inhíbe el influjo de calcio a través de la membrana celular tanto en el músculo cardíaco como en el músculo liso vascular. Tiene un mayor efecto sobre este último y actúa, de esta manera, como un vasodilatador arteriolar periférico que reduce la poscarga. La amlodipina también deprime la formación de impulsos (automaticidad) y la velocidad de conducción en el músculo cardíaco.

b) Farmacocinética

No se han encontrado datos específicos acerca de la farmacocinética de la droga. En humanos es absorbida lentamente, pero casi por completo, después de la administración oral. La concentración plasmática máxima se produce 6-9 horas después de la administración y los efectos sobre la

presión sanguínea se ven demorados en correspondencia a esto. La droga se une a las proteínas plasmáticas en un alto porcentaje (aproximadamente 93%). La amlodipina es metabolizada lentamente pero casi en su totalidad a compuestos inactivos en el hígado. La vida media plasmática terminal es de aproximadamente 35 horas en las personas sanas, pero se prolonga en los ancianos y en aquellos pacientes con hipertensión o disfunción hepática. (Plumb, 2010).

12.4.3 Nitratos

Los nitratos son recomendados como agentes para producir venodilatación sistémica. Pueden ser administrados PO, IV o transcutánea. Cuando es administrado IV puede alcanzar concentraciones más altas y también ocurre dilatación arteriolar. (Ettinger y Feldman, 2002).

Nitroprusiato (NITROPRESS®)

El Nitroprusiato (nitroferricianuro sódico) produce óxido nítrico (factor relajante derivado del endotelio) en el músculo liso vascular. No produce tolerancia en comparación con los nitratos orgánicos. (Ettinger y Feldman, 2002).

a) Farmacología/ Acciones

Es un potente venodilatador y dilatador arteriolar. También puede incrementar la distensibilidad ventricular izquierda. Se administra IV y se emplea solo a corto plazo en perros con IC fulminante. En un estudio con perros normales el Nitroprusiato disminuyó la presión arterial sistémica en 23% y aumento el volumen minuto en 39% (Ettinger y Feldman, 2002). El nitroprusiato es un agente hipotensor para uso IV de acción inmediata que causa una vasodilatación periférica directa (arterial y venosa) de manera independiente a la inervación autónoma. Produce un descenso de la presión sanguínea, un aumento de la frecuencia cardíaca, una leve disminución del volumen minuto cardíaco, y una significativa reducción de la resistencia total periférica. A diferencia de los nitratos orgánicos, no se desarrolla tolerancia para el nitroprusiato. (Plumb, 2010).

b) Farmacocinética

Después de comenzar con la infusión IV de nitroprusiato, se comienza a observar casi de inmediato una reducción de la presión sanguínea, junto a otros efectos farmacológicos. La presión sanguínea retornará a los niveles previos al tratamiento dentro de un lapso de 1-10 minutos posteriores al cese de la infusión. El nitroprusiato se metaboliza por vía no enzimática en la sangre y los tejidos a cianógeno (radical cianuro). El cianógeno es convertido en el hígado a tiocianato, y se elimina por la orina, las heces y el aire exhalado. La vida media del cianógeno es 2,7 -

7 días, si la función renal es normal, pero se prolongará en los pacientes con deterioro de la función renal o hiponatremia. (Plumb, 2010).

No se requiere dosis de ataque y cualquier efecto indeseable se puede revertir en poco tiempo suspendiendo la administración. (Ettinger y Feldman, 2002).

13. Tratamientos quirúrgicos

El tratamiento actual para pacientes caninos afectados por la DVM consiste en terapia médica. Se ha demostrado que el tratamiento médico mejora el estado clínico y aumenta la longevidad de los perros afectados, sin embargo, la terapia médica no tiene ningún efecto sobre el grado de RM, el mecanismo fisiopatológico responsable del desarrollo de signos clínicos en perros con DVM. Por esta razón, los perros que reciben tratamiento médico experimentan una progresión de su enfermedad e incluso mueren por esta causa. El tratamiento estándar para los humanos afectados por DVM es la reparación quirúrgica de la válvula mitral (VM) que suprime la RM, anula los síntomas y restaura la esperanza de vida normal. Los procedimientos de reparación de VM convencionales en seres humanos requieren bypass cardiopulmonar y paro cardíaco cardioplégico para visualizar directamente la MV y llevar a cabo la reparación. (Borgarelli, Lanz y cols., 2017)

En el 2017, El Dr. Borgarelli y colegas publicaron en la revista *Journal of Veterinary Cardiology* el artículo *Mitral valve repair in dogs using an ePTFE chordal implantation device: a pilot study*, en el cual se proponen técnicas para la reparación de la VM mediante la implantación de cuerdas de ePTFE (politetrafluoroetileno expandido artificial)

Las técnicas para reparar la VM incluyen la resección del segmento prolapsado de la válvula, así como la resuspensión del segmento enfermo con cuerdas de politetrafluoroetileno expandido artificial (ePTFE) de una manera que imita las cuerdas tendinosas primarias, en asociación con la anuloplastia de anillo. El objetivo de estos procedimientos es reducir la gravedad del prolapso de las valvas, restaurar la coaptación de las mismas y, por lo tanto, disminuir la cantidad de RM.

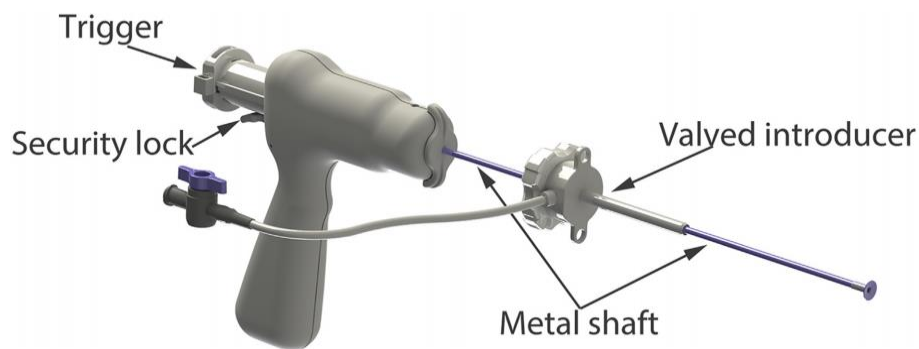
Esto, a su vez, reduce la presión auricular izquierda y la precarga ventricular, lo que conduce a un alivio de los síntomas clínicos y al remodelado cardíaco inverso. Por estas razones, estos procedimientos requieren un equipo muy bien formado de cirujanos, anestesistas y perfusionistas, junto con equipos de perfusión específicos y costosos. Estas limitaciones, y el consecuente alto costo de estas técnicas, son principalmente responsables de la disponibilidad limitada de la reparación de VM quirúrgica en medicina veterinaria, aunque la DVM representa la enfermedad cardíaca más común en los perros.

De hecho, más de 20 años después del primer informe de reparación de VM en perros, la cirugía de reparación de VM exitosa de rutina todavía se limita a unos

pocos centros en todo el mundo. Recientemente, se han desarrollado nuevos dispositivos de reparación que están diseñados para ser suministrados por vía percutánea o transapical.

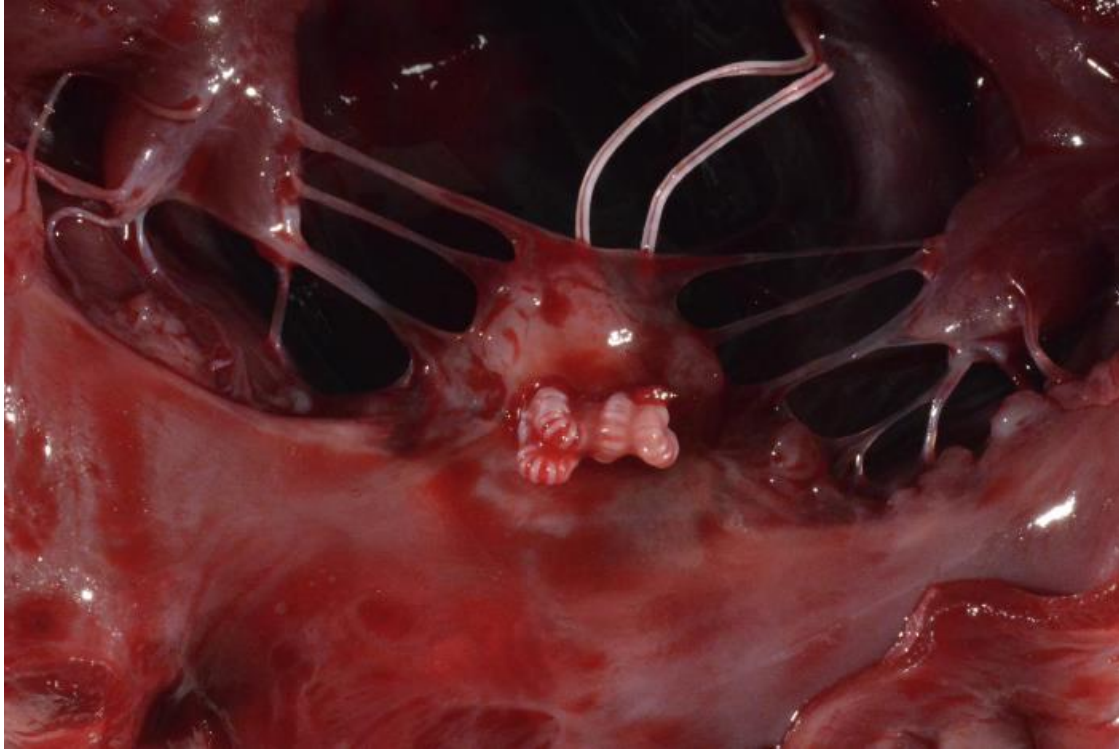
Estos dispositivos se han empleado con éxito en humanos con una frecuencia creciente. La razón principal para emplear un dispositivo nuevo en lugar de una reparación convencional es la relativa simplicidad de la técnica, que también es menos invasiva y se realiza en un corazón que late, sin la necesidad de Bypass cardiopulmonar.

El TSP-5d de Harpoon Medical es un nuevo dispositivo que facilita la reparación de válvula mitral en un corazón que late con un enfoque transapical y tiene el potencial de superar las limitaciones asociadas con la reparación quirúrgica tradicional de corazón abierto. El TSD-5 está diseñado para permitir al operador anclar acordes artificiales de ePTFE en la valva prolapsada. Este material ha demostrado ser duradero e histocompatible. (Figura 33).



Borgarelli M., Lanz, O. y cols. (2017). Harpoon Medical TSD-5 e introductor den válvula. Cuando se logra y confirma el posicionamiento correcto con la ecocardiografía transesofágica, se presiona el gatillo y la aguja perfora la valva mitral formando un nudo en el lado auricular. [Figura 33].

El estudio fue realizado en 6 perros de la raza Beagle, cada perro se consideró saludable según el examen físico, el análisis de sangre, el análisis de orina, el ECG, la presión arterial. Ninguno de los perros recibía ningún tipo de tratamiento.



Borgarelli M., Lanz, O. y cols. (2017). Cara atrial de la válvula mitral anterior de un perro 28 días después del procedimiento. [Figura 34].

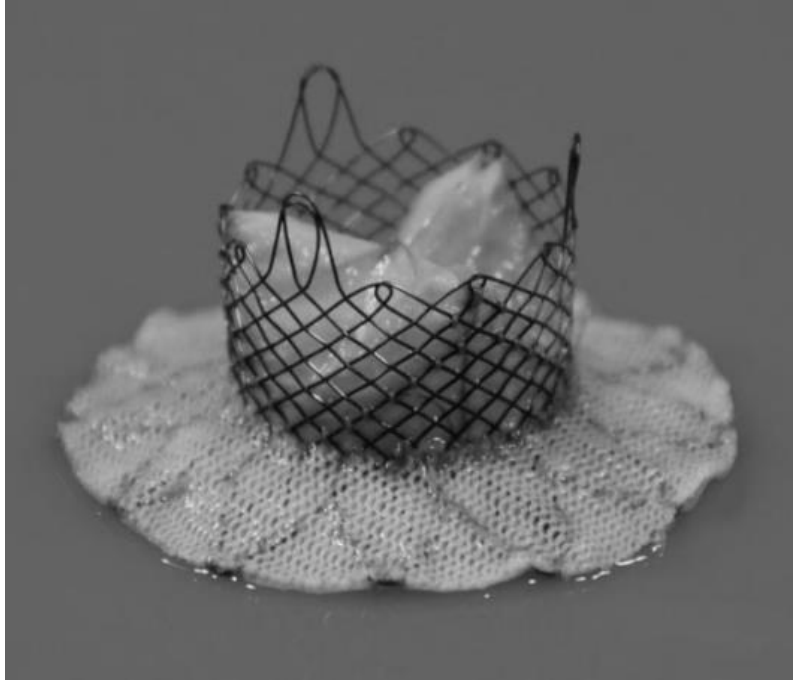
El estudio piloto demostró la viabilidad del uso del dispositivo Harpoon TSD-5 para colocar y anclar cuerdas artificiales de ePTFE en el MV de perros pequeños y que la endotelización del cordón sintético y los nudos puede comenzar dentro de los 30 días. El peso corporal de estos perros fue similar al de los perros afectados por DVM de forma natural.

Por otra parte el Dr. Christopher Orton de Colorado State University ha propuesto una alternativa para la corrección de la válvula mitral en pacientes con DVM, mediante el remplazo de la válvula mitral por un sistema híbrido, llamado prótesis MitralSeal.

MITRALSEAL: HYBRID transcatheter MITRAL VALVE REPLACEMENT

Christopher Orton, DVM, PhD, DACVS
Colorado State University, Fort Collins, CO

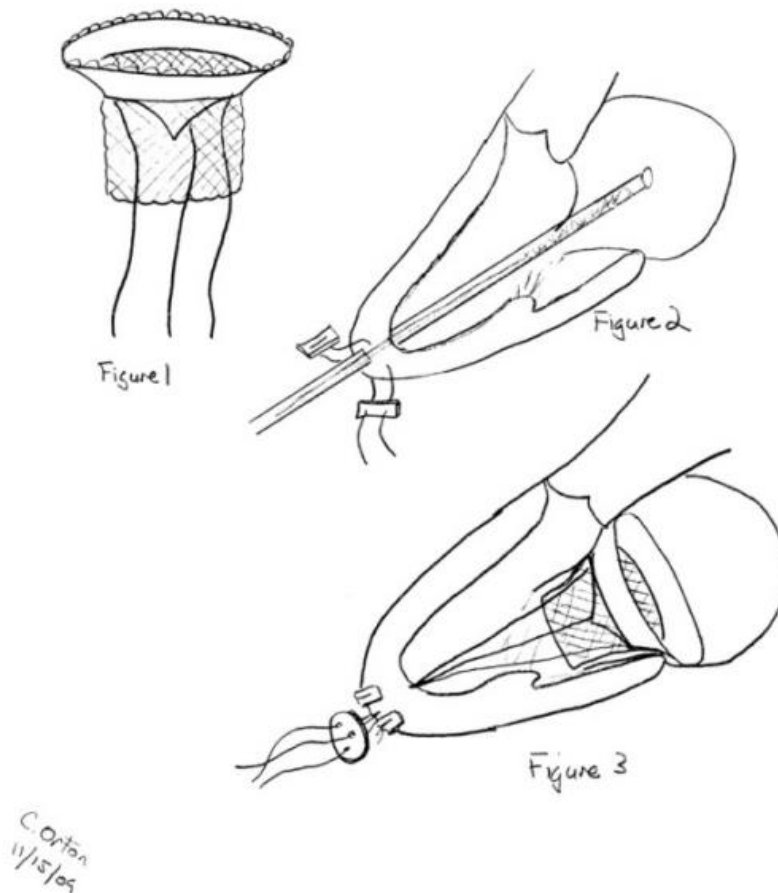
La prótesis MitralSeal es una bioprótesis auto expansible con un manguito auricular y sistema de anclaje al ventrículo desarrollado específicamente para caninos. Realizándose mediante una orientación ecocardiográfica fluoroscópica y transesofágica. (Figura 35)



Orton C., Protesis MitralSeal [Figura 35].

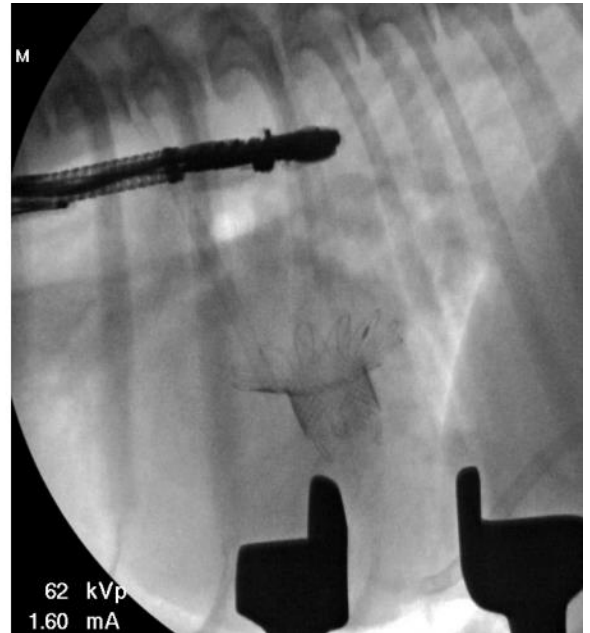
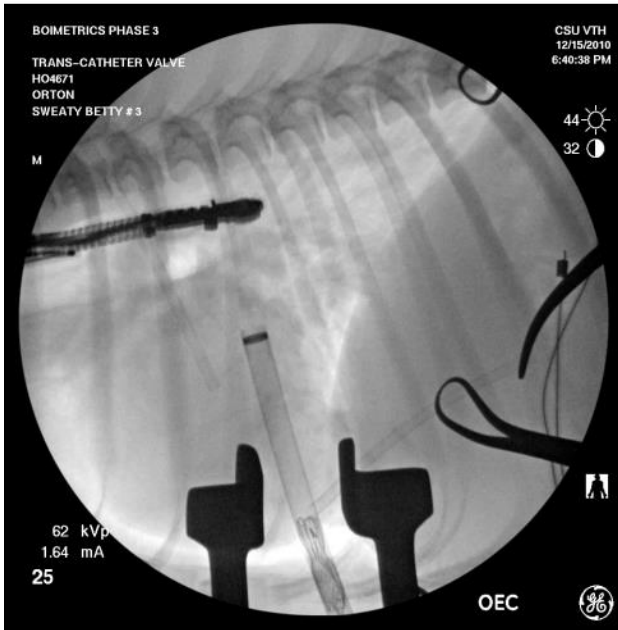
El acceso al ápice ventricular izquierdo se obtiene a través de una pequeña toracotomía izquierda (mínimamente invasiva). Por lo tanto, el procedimiento se considera un procedimiento híbrido de transcatéter quirúrgico que requiere los conjuntos de habilidades del cardiólogo veterinario y el veterinario.

El procedimiento se realiza bajo anestesia general. El paciente se coloca en decúbito lateral derecho y se realiza una pequeña toracotomía izquierda (5 a 6 cm) en el sexto espacio intercostal cerca del esternón. El pericardio se abre para exponer el ápice del ventrículo izquierdo. Se introduce una especie de aguja que pasa al ventrículo izquierdo en el sitio de cardiología propuesto. Se introduce un alambre guía en el ventrículo izquierdo a través de la aguja y se pasa a través del anillo mitral. El sitio de cardiología se dilata progresivamente con obturadores.



Orton C., Bosquejo del esquema de colocacion de MitralSeal, por el Dr. C. Orton [Figura 36].

El catéter de despliega, se introduce en el ventrículo izquierdo a través del sitio de cardiología y se pasa a través del anillo mitral a lo largo del alambre guía bajo guía fluoroscópica. La prótesis se despliega en la aurícula izquierda y se coloca en el anillo mitral utilizando unas correas unidas a la prótesis. El catéter de despliegue se retira "exteriorizando" las correas hacia el exterior del corazón. La cardiotomía se cierra atando las suturas controladas del colchón reforzado. Las ataduras se atan sobre un apósito en el exterior del corazón para asegurar la prótesis.



Orton C., Colocación de prótesis MitralSeal [Figura 37].

No es de sorprender que pocos procedimientos quirúrgicos sean realizados para la corrección de la DVM debido a sus altos costos y pocos sitios donde son realizados dichos procedimientos, debido al equipo y personal necesitado.

14. Conclusiones

- ✚ Se brindó la información necesaria para poder comprender claramente la patología más común de las afecciones cardiacas que es la DVM.
- ✚ Se presentaron las herramientas necesarias para poder hacer un diagnóstico efectivo.
- ✚ Se describieron los tratamientos actuales farmacológicos y quirúrgicos para pacientes con DVM.

15. Discusión

- ✚ El 10% de los perros que se presentan a las prácticas veterinarias de atención primaria tienen una enfermedad cardíaca, de las cuales el 75% corresponde a la DVM por lo que exige a los médicos veterinarios colocarnos a la vanguardia sobre dicha patología, tratamientos y procedimientos correctivos actuales para hacer frente a los pacientes con este padecimiento.
- ✚ Las terapias farmacológicas para la DVM son variables y cambiantes debido a estudios realizados. Según Gordon, 2017, Idealmente, se desarrollarán futuras terapias que se centren en la prevención o la finalización temprana de degeneración valvular progresiva en perros en etapa B1, en lugar de centrarse exclusivamente en las opciones de tratamiento para perros que ya han progresado a etapas más avanzadas de la enfermedad, de igual forma se refiere que es probable que el avance en el tratamiento en estadio B2 abarque tanto las innovaciones médicas como las quirúrgicas. Los objetivos potenciales para el avance médico incluyen mejoras en el tratamiento de la enfermedad existente, así como el desarrollo de tratamientos dirigidos a alterar el curso de la degeneración valvular.
- ✚ Se espera que en algunos años los tratamientos quirúrgicos para la reparación de la válvula mitral sean procedimientos cotidianos en la práctica médica como en el caso de la medicina humana, donde la válvula puede repararse e incluso sustituirse.

16. Definiciones

Se presenta de forma sintética definiciones de palabras y conceptos señalados en el ANEXO V: Revisión Bibliográfica “Degeneración Valvular Mixomatosa” en orden de aparición.

16.1 Glosario

Estratificado: Que se presenta en capas o en estratos superpuestos.

Colágeno: Es una de los tres tipos de fibras que componen al tejido conjuntivo: 1) Fibras colágenas 2) Fibras reticulares 3) Fibras elásticas. Las fibras de colágeno son el tipo más abundante de fibras del tejido conjuntivo, son flexibles y tienen una resistencia tensora notable. (Ross y Pawlina, 2008).

Fibroelástico: Tejido básico del cuerpo donde predominan las fibras de colágena y elastina.

Mucopolisacaridos: Los mucopolisacáridos son largas cadenas de moléculas de azúcares complejos que intervienen en la formación de los huesos, cartílagos, tendones y en muchos de los tejidos del cuerpo.

Endotelinas: Las endotelinas (ET) son potentes agentes presores, secretadas por diferentes tejidos y células del organismo. Químicamente son péptidos. La familia de las endotelinas (ET), está constituida por tres isoformas: endotelina-1 (ET-1), endotelina-2 (ET-2) y endotelina-3 (ET-3). La endotelina (ET-1), es la más estudiada, un potente vasoconstrictor y estimulante del crecimiento del músculo liso, es sintetizada por el endotelio vascular en respuesta a una serie de factores dentro de los que encontramos la angiotensina II, la insulina, la hipoxia y las elevaciones severas de la presión, aunque también es sintetizada por células de músculo liso vascular, es proinflamatoria, profibrosis y tiene acción potencialmente mitógena. Es un importante factor en la regulación del tono vascular y participa en la remodelación vascular. Estos efectos son mediados a través de dos tipos de receptores, ETA y ETB La ET-1 ejerce una acción vasoconstrictora y proliferativa sobre las células de músculo liso vascular. Promueve la producción de fibroblastos, modula la síntesis de la matriz extracelular, causa hipertrofia de las células de músculo liso vascular, afecta la permeabilidad vascular, interviene en la inflamación y es estimulante del sistema nervioso simpático.

Traqueobroncomalacia: Es una enfermedad de la vía aérea central que se caracteriza por debilidad de la pared y disminución dinámica de la luz de la tráquea y los grandes bronquios, especialmente durante la espiración.

Elastina: Es una de los tres tipos de fibras que componen al tejido conjuntivo: 1) Fibras colágenas 2) Fibras reticulares 3) Fibras elásticas (elastina). Permiten que los tejidos respondan al estiramiento y la distensión. Son típicamente más delgadas que las fibras colágenas y se organizan en un modelo ramificado para

formar una red tridimensional. Las fibras están entremezcladas con fibras de colágeno para limitar la distensibilidad del tejido y para impedir el desgarro por el estiramiento excesivo. La propiedad elástica de la molécula es consecuencia de su esqueleto polipeptídico singular que causa un enrollamiento aleatorio. (Ross y Pawlina, 2008).

Serotonina: 5-hidroxitriptamina o 5-HT es un neurotransmisor de amplia distribución en el organismo. Biosintéticamente proviene del triptófano de la dieta por hidroxilación y posterior descarboxilación. Presenta una gran diversidad de efectos tanto a nivel periférico como central. A nivel periférico tiene efectos sobre la musculatura lisa, tanto en el sistema respiratorio como gastrointestinal y cardiovascular (vasodilatación e hipotensión). (Delgado, Minguillón y Joglar, 2003).

16.2 Conceptos

Sustancia fundamental: Es un conjunto de proteínas sobre las cuales se fijan las sales minerales para formar diferentes tejidos conectivos. En combinación con las fibras (colágeno, elastina y reticulina), forman la matriz extracelular. La sustancia fundamental es la parte de la matriz extracelular que ocupa el espacio que hay entre las células y las fibras; está compuesta por glucosaminoglicanos (GAG), proteoglicanos y glucoproteínas multiahdesivas. Posee poca estructura morfológica. (Ross y Pawlina, 2008).

Ciclo cardíaco: Es una secuencia completa de contracción – expulsión (sístole) y relajación – carga (diástole). La función mecánica del corazón puede describirse por la presión, volumen y cambios de flujo que ocurren dentro de él durante un ciclo cardíaco. Es así como se puede evaluar la fisiología normal del corazón en un análisis de tiempo - presión. (Belerenian, Mucha y cols., 2007).

Matriz extracelular: Es una red estructural compleja e intrincada que rodea y sostiene las células del tejido conjuntivo. Contiene una variedad de fibras como: colágena y elastina, que están compuestas por tipos diferentes de proteínas estructurales. Todas las moléculas contenidas en la matriz comparten dominios comunes y la función de esta matriz depende mucho de las interacciones entre estas moléculas. Cada célula del tejido conjuntivo secreta una proporción diferente de moléculas de la matriz extracelular que constituyen a la formación de muchas organizaciones estructurales diferentes, en consecuencia, la matriz posee propiedades mecánicas y bioquímicas características específicas del tejido en el que se encuentra, por ejemplo, las propiedades de la matriz extracelular en el tejido conjuntivo laxo son diferentes de las de esta matriz en el tejido cartilaginoso o en el tejido óseo. Los componentes de la matriz extracelular forman un sistema dinámico e interactivo que informa a las células sobre los cambios bioquímicos y mecánicos en el medio externo circundante. (Ross y Pawlina, 2008).

Razas condrodistróficas: Ejemplos de razas caninas condrodistróficas: Tecker, Bull dog, Boston Terrier (Terriers), caninos con miembros craneales y caudales cortos.

Síndrome de Marfán: Es una enfermedad sistémica del tejido conectivo, caracterizada por una combinación variable de manifestaciones cardiovascular, músculo esqueléticas, oftalmológicas y pulmonares. Debido a mutaciones en el gen FBN1, (15q21), el cual codifica para la fibrilina-1, una proteína esencial del tejido conectivo. La prevalencia se estima en 1/5.000 personas y afecta por igual a ambos sexos. (Enciclopedia Orphanet de la Discapacidad)

Contracción isométrica: La palabra isométrica significa (iso: igual, métrica: medida/longitud) igual medida o igual longitud. El músculo permanece estático, sin acortarse ni alargarse, pero, aunque permanece estático genera tensión. Un ejemplo de la vida cotidiana sería cuando llevamos a un bebé en brazos, los brazos no se mueven, mantienen al niño en la misma posición y generan tensión para que el niño no se caiga al piso. No se produce ni acortamiento ni alargamiento de las fibras musculares.

Gasto cardiaco: También llamado volumen minuto, es la cantidad de sangre expulsada por el corazón en un minuto. El gasto cardiaco se determina multiplicando la cantidad de sangre bombeada por cada ventrículo en cada latido (volumen sistólico) por la Frecuencia cardiaca. (Segarra, 2006).

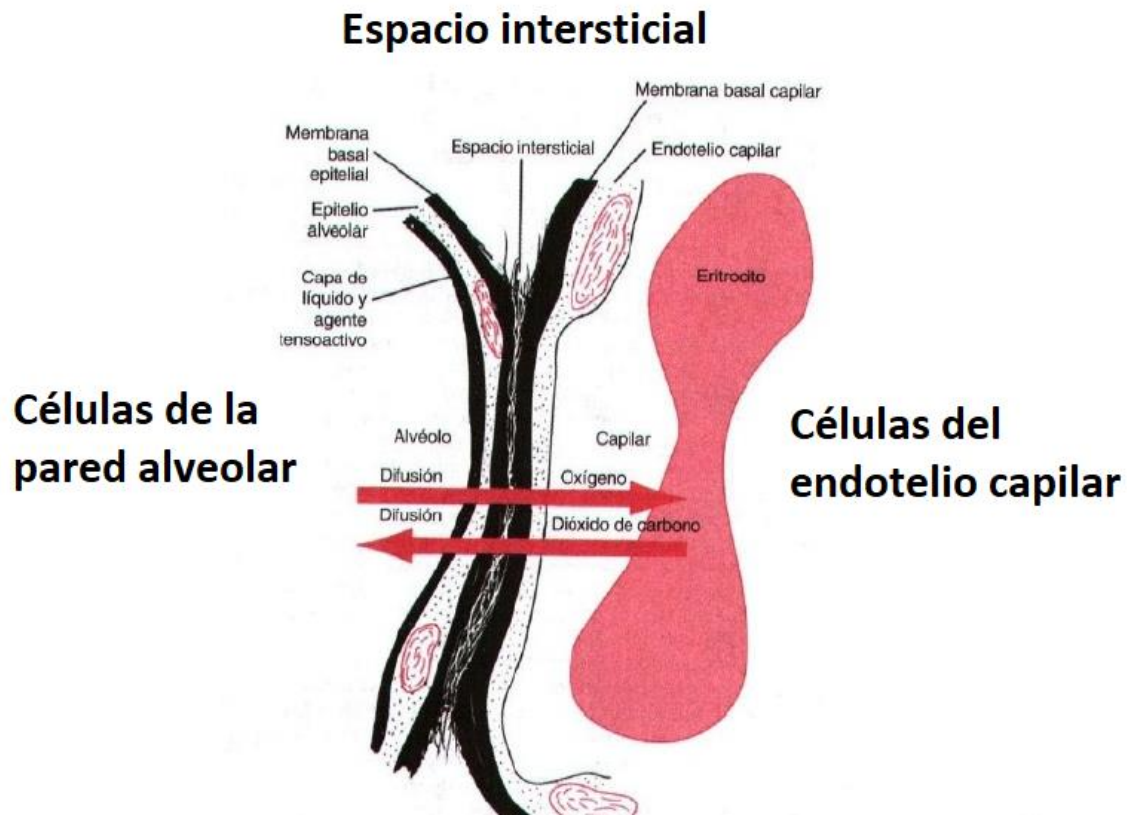
$$GC = \text{volumen sistólico} \times \text{frecuencia cardiaca}$$

Ley de Frank Starling: “La energía de contracción del ventrículo, depende de la longitud inicial de las fibras miocárdicas”. La fuerza creada por una fibra de musculo cardiaco está directamente relacionada con la longitud del sarcómeros (unidad anatómica y funcional del músculo estriado), a medida que aumenta la longitud del sarcómero aumenta la fuerza de contracción. En el corazón intacto, a medida que aumenta el estiramiento de la pared ventricular, también lo hace el volumen sistólico. La relación entre el estiramiento y fuerza en el corazón intacto descrita inicialmente por un fisiólogo alemán, Otto Frank, posteriormente un fisiólogo británico, Ernest Starling, amplió dicho trabajo. (Silverthorn, Ober y cols., 2007).

Soplo holosistólico: Holo-: del gr. ὅλο-, elemento compositivo que significa ‘todo’. Soplo o Ruido que se escucha en toda la sístole. Los soplos pueden clasificarse en su tiempo de presentación, ya sea en la sístole o la diástole. Sistólicos: 1) Protosistólico: al comienzo de la sístole, 2) Mesosistólico: a la mitad de la sístole 3) Telesistólico: al final de la sístole, 4) Holosistólicos: Toda la sístole con igual intensidad; Diastólicos: 1) Protodiastólico: al comienzo de la diástole, 2) Mesodiastólico: a la mitad de la diástole 3) Telediastólico: al final de la diástole, 4) Holodiastólico: Toda la diástole con igual intensidad.

Membrana alveolocapilar: Es la estructura anatómica morfofuncional a través de la cual se produce el intercambio gaseoso y se compone de 3 estratos: las

células del endotelio capilar, el espacio intersticial y las células de la pared alveolar. (Belerenian, Mucha y cols., 2007).



Esquema de la barrera o membrana alveolocapilar. (Figura 38). Obtenida de: <http://basesdebiofisica.blogspot.com/2015/09/unidad-respiratoria-membrana.html>

Onda P: Siguiendo el orden secuencial la actividad eléctrica del corazón (NSA → NAV → Haz de Hiss y Ramas → Fibras de Purkinje) en el registro electrocardiográfico en el trazado de la onda P, indica la despolarización de las aurículas.

Nódulo Sinusal (NSA): Es llamado el marcapasos del corazón, se encuentra ubicado en la aurícula derecha, cerca de la desembocadura de las cavas, por lo que el impulso allí originado primero despolariza la aurícula derecha y pasa a la izquierda. (Mucha y Belerenian, 2014).

Nódulo Aurículo Ventricular (NAV): Una vez que ha pasado el impulso por el NSA, la excitación llega al NAV, donde sufre un proceso de retardo que permite la despolarización auricular y luego la ventricular. (Mucha y Belerenian, 2014).

17. Bibliografía

Artículos

1. Atkins, C., Bonagura, J., Ettinger, S., Fox, P., Gordon, S., Haggstrom, J., Hamlin, R., Keene, B., Luis-Fuentes, V. y Stepien, R., (2009). Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Canine Chronic Valvular Heart Disease, ACVIM Consensus Statement. *Journal of Veterinary Medicine*, 23, 1142–1150.
2. Atkins, C., Keene, B., Brown, W., Coats, J., Crawford, M., DeFrancesco, T., Edwards, J., Fox, P., Lehmkuhl, L., Luethy, M., Meurs, K., Petrie, J., Pipers, F., Rosenthal, S., Sidley, J. y Straus, J., (2007) Results of the veterinary enalapril trial to prove reduction in onset of heart failure in dogs chronically treated with enalapril alone for compensated, naturally occurring mitral valve insufficiency. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 231 (7), 1061-1069.
3. Borgarelli M., (2013). Anatomy of mitral valve and normal function, Kansas State University (USA)
4. Borgarelli M., (2014), Natural History of mitral valve disease: is this a benign disease?, DVM, PhD, Dipl ECVIM-Cardiology, Kansas State University (USA)
5. Borgarelli, M., Buchanan, J., (2012) Historical review, epidemiology and natural history of degenerative mitral valve disease. *Journal of Veterinary Cardiology*, 14, 93 -101. doi:10.1016/j.jvc.2012.01.011
6. Borgarelli, M., Haggstrom J., (2010). Canine Degenerative Myxomatous Mitral Valve Disease: Natural History, Clinical Presentation and Therapy. *Vet Clin Small Anim* 40, 651–663. doi:10.1016/j.cvsm.2010.03.008
7. Borgarelli, M., Lanz, O., Pavlisko, N., Bboot, J. A., Menciotti, G., Aherne, M., Lahmers S. M., Lahamers, K. K. y Gammie, J., (2017). Mitral valve repair in dogs using an ePTFE chordal implantation device: a pilot study. *Journal of Veterinary Cardiology* .
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jvc.2017.03.002>
8. Buchanan J., (2000). Vertebral scale system to measure heart size in radiographs, From the Section of Cardiology, Department of Clinical Studies, School of Veterinary Medicine, University of Pennsylvania, Philadelphia, Pennsylvania.

9. Chetboul V., Tissier R., (2012). Echocardiographic assessment of canine degenerative mitral valve disease. *Journal of Veterinary Cardiology* , 14, 127-148. doi:10.1016/j.jvc.2011.11.005
10. Fernández D.M.,. MSc, GPCert (Cardiología), Artículo de revision (2016): Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Canine Chronic Valvular Heart Disease C. Atkins, J. Bonagura, S. Ettinger, P. Fox, S. Gordon, J. Häggström, R. Hamlin, B. Keene, V. Luis-Fuentes and R. Stepien. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 2009;23:1142-1150. doi: 10.1111/j. 1939-1676.2009.0392.x
11. Gordon, S., Saunders, A. y Wesselowsk, S., (2017) Asymptomatic Canine Degenerative Valve Disease: Current and Future Therapies. *Vet Clin Small Anim* 47(5), 955–975.
 <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.04.003>
12. Häggström, J., Duelund H. y Kwart C., (2004) New insights into degenerative mitral valve disease in dogs. *Vet Clin Small Anim*.
13. Janus I., Noszczyk-Nowak, A. y Nowak M., Ciaputa Rafał, Igorzata Kandefer-Gola M. y Pasławska U., (2016). A comparison of the histopathologic pattern of the left atrium in canine dilated cardiomyopathy and chronic mitral valve disease, Janus et al. *BMC Veterinary Research*
14. Maréchaux, S., Illmanb, E. J., Huynhb J., Michelenac, I. H. Nkomoc, T. V. y Tribouilloyd C., (2017). Functional anatomy and pathophysiologic principles in mitral regurgitation: Non-invasive assessment. *Progress in cardiovascular disease*, 289 – 304
15. Mauricio, C., G., (2014), Hallazgos clínicos de histopatología cardíaca asociados a química sanguínea en pacientes caninos con degeneración valvular mixomatosa. Bucaramanga, Colombia. Recuperado de: <http://repository.ucc.edu.co/>
16. Mikawa, S., Miyagama, Y., Toda, N., Tominaga Y. y Takemura N., (2014) Predictive model for the detection of pulmonary hypertension in dogs with myxomatous mitral valve diseases. *Journal of Veterinary Medicine*, 77(1): 7–13. doi: 10.1292/jvms.14-0050.
17. Orton, C., Mitralseal: Hybrid transcatheter mitral valve replacement. Colorado State University, Fort Collins, CO.
18. Oyama M., New advances in the Pathophysiology of canine mitral valve disease, DVM, DACVIM-Cardiology, University of Pennsylvania (USA)
19. Palma, E. F., (2005) Anatomía Aplicada de la válvula mitral, Servicio de Cirugía Cardíaca, *Ci. Cardiovascular* 12(4): 283-6

20. Torres, F., Pico, F., García, O., (2014). Hallazgos clínicos de Imageneología cardíaca, asociados a química sanguínea en pacientes caninos con degeneración valvular mixomatosa. Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga, Colombia.

Libros

1. Belerenian G., Mucha J. C., Camacho A. A., Grau M. J., (2007). *Afecciones Cardiovasculares en Pequeños Animales*, Editorial Intermedica, Buenos Aires, Argentina.
2. Brunton L., Lazo S., Parker., (2007). *Goodman & Gilman. Las bases farmacológicas de la Terapéutica*. Editorial Mc Graw – Hill Interamericana, Bogotá, Colombia.
3. Delgado A. Minguillón C., Joglar J., (2003). *Introducción a la química terapéutica*, Madrid, España.
4. Ettinger S. J., Feldman E. C., (2002). *Tratado de Medicina Interna Veterinaria*, Editorial Intermédica, Buenos Aires, Argentina.
5. Gómez O. P., Sosa S. I., (2013). *Cardiología 3D en pequeños animales. Bases fisiopatológicas y claves diagnósticas*. Editorial SERVET, Zaragoza, España
6. König Horst E., Liebich, (2008) *Órganos, sistema circulatorio y sistema nervioso*, Editorial Panamericana, Buenos Aires, Argentina.
7. Mucha J. C., Belerenian G., (2014). *Manual de Cardiología Veterinaria*, Holliday Scott S.A., Buenos Aires, Argentina.
8. Nelson W. R., Couto G. C., (2000). *Medicina Interna de animales pequeños*, Editorial Inter-médica, Buenos Aires, Argentina.
9. Plumb D., (2010) *Manual de Farmacología Veterinaria*, Sexta edición, Editorial Intermedica, Buenos Aires, Argentina.
10. Ross M. H., Pawlina W., (2008). *Histología, Texto y Atlas a color con Biología Celular y Molecular*, Editorial Panamericana, Buenos Aires, Argentina.
11. Segarra E., (2007). *Fisiología de los aparatos y sistemas*, Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Médicas.
12. Silverthorn A. U., Ober W. C., Garrison C. W., Silverthorn A. C. Johnson B. R., (2007). *Fisiología Humana, Un enfoque integrado*, Editorial Panamericana, Buenos Aires, Argentina.
13. Sumario H., Ocampo L., (2006). *Farmacología Veterinaria*, Editorial Mc Graw- Hill Interamericana, México.

14. Swift S., Luis F. V., (2000). *Manual de medicina y cirugía cardiorrespiratoria en pequeños animales*, Barcelona, España.
15. Tilley L. P., Smith F. W., Miller M., (1996). *Cardiology Pocket Reference*, American Animal Hospital Association.
16. Tilley L. P., Smith F. W., Oyama M., Sleeper M., (2009). *Manual de Cardiología Canina y Felina*, ELSEVIER, Barcelona, España.
17. Walmsley T. (1929). *The heart. In Quain's elements of anatomy*. vol 4, pt3. Longmans, Greens & Co, 1929:42, Nueva York.

Fuente electrónica.

1. Enciclopedia Orphanet de la Discapacidad:
<http://www.orpha.net>>Disease_Disability
2. Patología Veterinaria:
<http://patologiaveterinaria12.blogspot.com/>
3. Foundation for Medical Education and Research:
<http://www.mayoclinic.org>
4. Bases de Biofísica:
<http://basesdebiofisica.blogspot.com/2015/09/unidad-respiratoria-membrana.html>