

SECCIÓN 2

Enfermedades cardiovasculares

CAPÍTULO 7

Enfermedad valvular adquirida

Jonathan A. Abbott

La enfermedad valvular primaria adquirida en perros y gatos generalmente es degenerativa o de forma menos frecuente, infecciosa. Otros procesos patológicos, como neoplasias, raramente afectan las válvulas cardíacas. La degeneración mixomatosa de la válvula mitral es la enfermedad cardíaca más común en el perro. La incompetencia de la válvula mitral debida a la degeneración valvular puede dar lugar a un progresivo aumento cardíaco y en algunos casos, insuficiencia cardíaca (HF). Los signos clínicos, particularmente la tos debida a la compresión de bronquios principales por un aumento de la aurícula izquierda, pueden preceder al desarrollo de edema pulmonar cardiogénico. Las consecuencias clínicas de enfermedad degenerativa valvular se observan principalmente en perros viejos y de razas pequeñas.

La endocarditis infecciosa (IE) es una forma poca frecuente de enfermedad valvular que se observa ocasionalmente en perros y de forma rara en gatos. Los perros de edad media y razas grandes son los más habitualmente afectados. Los signos clínicos de IE se relacionan con sepsis, tromboembolismo y HF.

ENFERMEDAD VALVULAR MITRAL DEGENERATIVA

Basándonos en características clínicas y patológicas, se han propuesto numerosos nombres para la enfermedad valvular mitral degenerativa (MVD). Los términos degeneración valvular mixomatosa, transformación mixomatosa, degeneración mucoide, endocardiosis, enfermedad valvular crónica y enfermedad valvular degenerativa, todas ellas se refieren a la misma alteración.

● PUNTO CLAVE

La MVD degenerativa es la enfermedad cardíaca más común en el perro; es una enfermedad adquirida y la prevalencia es mayor en pacientes geriátricos.

PREVALENCIA E INCIDENCIA

- La degeneración de la válvula mitral es la enfermedad cardíaca más común en el perro; es una enfermedad adquirida y la prevalencia es mayor en pacientes geriátricos.
- La evidencia clínica de enfermedad valvular degenerativa se detecta en aproximadamente el 30% de perros sobre los 13 años o más.
- La MVD es una enfermedad progresiva, con cambios sutiles en la estructura valvular que preceden al desarrollo de disfunción valvular clínicamente evidente. Consecuentemente, la prevalencia de DM detectada tras examen postmortem es más alta que la registrada en estudios clínicos.
- La evidencia postmortem de enfermedad valvular degenerativa 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.
- La MVD puede afectar a cualquier raza de perro, pero las consecuencias clínicas de la MVD se observan más a menudo en razas pequeñas. Caniches miniatura, Pomerania, Yorkshire terrier, Chihuahuas y otros perros pequeños son los más frecuentemente afectados. La prevalencia de MVD en Cavalier King Charles es especialmente alta, y en perros de esta raza, la enfermedad es clínica en edades tempranas.

- Los perros macho quizás lo padecen más que las hembras.
- La enfermedad valvular degenerativa es rara en gatos y, cuando ocurre, pocas veces tiene consecuencias clínicas.

PATOLOGÍA

- A grandes rasgos la MVD se caracteriza por una distorsión nodular de las valvas de la válvula así como un engrosamiento y en algunas ocasiones alargamiento de las cuerdas tendinosas. La aparición de un pequeño número de nódulos en el borde libre de las valvas de la válvula es la patología inicial. A medida que la enfermedad progresa, estos nódulos aumentan en tamaño y número y coalescencia. En casos graves, las valvas se contraen y el borde libre rueda en dirección al endocardio ventricular (Figura 7.1). Cuando son severas, estas alteraciones previenen la coaptación de las valvas de la válvula, dando como resultado una incompetencia de la válvula mitral.
- La MVD se caracteriza histológicamente por la deposición de mucopolisacáridos de forma primaria en la capa esponjosa de la valva de la válvula. También hay fibrosis de la válvula, pero no es la característica histológica predominante. No hay infiltrados inflamatorios; la MVD es una enfermedad degenerativa, estéril que no lleva asociada una relación conocida a una endocarditis.

ETIOPATOGENIA

● PUNTO CLAVE

La prevalencia de endocarditis no es mayor en perros afectados por MVD que en otros perros.

- La causa de la MVD es desconocida.
- La MVD se observa a menudo en razas de perros condrodisplásicos. Debido a que la MVD se ha asociado a enfermedades concomitantes como la broncomalacia y enfermedad discal intervertebral, se ha sugerido que la MVD sea la expresión de una enfermedad de tejido conectivo a nivel sistémico, aunque faltan pruebas de esta suposición.
- Estudios recientes de la biología molecular y la biomecánica de la MVD sugieren que una interacción compleja de estresores mecánicos y vías de señalización conlleva a expresión genética alterada e inducción de factores de crecimiento. No se ha establecido una explicación de consenso para la transformación mixomatosa. No obstante, pueden tener su papel un efecto inductivo de deformaciones de tracción y cizalladura, la conversión de

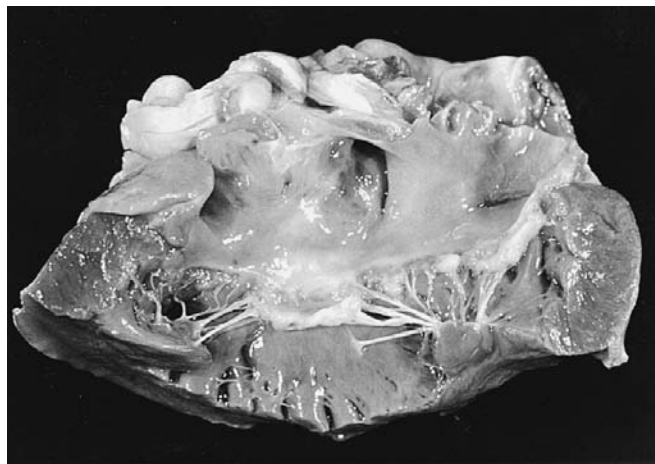


Figura 7.1. Demostración de las características de una degeneración mitral grave. Las valvas de la válvula mitral se aprecian anormalmente gruesas y nodulares. (El autor agradece al departamento de patología veterinaria, Western College of Veterinary Medicine, University of Saskatchewan, Saskatoon, SK; Canadá S7N 5B4, por proporcionar esta fotografía).

las células intersticiales valvulares a un fenotipo miofibroblástico, enzimas, y moléculas de señalización, incluyendo metaloproteinasas, serotonina, y factor de crecimiento transformador.

- Debido a que se ha encontrado una predisposición racial diferente, es probable que exista una predisposición genética para el desarrollo de MVD. La evidencia disponible sugiere que hay una tendencia para el desarrollo de MVD que no está sujeta a una simple herencia mendeliana sino más bien a rasgos poligénicos o comodificación ambiental.
- En el Cavalier King Charles, el estado de los padres respecto a la edad e intensidad del soplo es un factor importante en la prevalencia de soplo en las crías de 5 años de edad.
- El análisis genético amplio del Cavalier King Charles reveló dos regiones cromosómicas que están asociadas con la MVD, pero no se han identificado los genes causantes específicos.

FISIOPATOLOGÍA

● PUNTO CLAVE

La causa de la DM es desconocida pero hay factores genéticos que parecen ser importantes.

- El aparato de la válvula mitral está formado por las valvas de la válvula mitral, el anillo fibroso valvular, las cuerdas tendinosas y los músculos papilares del ventrículo izquierdo.

- Las dos valvas de la válvula mitral se conocen como las valvas septal (anterior) y caudal (posterior). En un animal sano, éstas son estructuras delgadas translúcidas que están ligadas a los músculos papilares del ventrículo izquierdo por las cuerdas tendinosas. Los dos músculos papilares del ventrículo izquierdo parten desde la pared caudal (libre) del ventrículo izquierdo. El acoplamiento de base de las valvas mitrales es en el anillo valvular fibroso auriculoventricular izquierdo, conocido como el anillo mitral.
- El inicio de cierre de la válvula es un proceso pasivo; al inicio de la sístole, cuando la presión del ventrículo izquierdo supera la presión de la aurícula izquierda, las valvas de la válvula mitral se fuerzan en aposición. En individuos normales, el efecto de fijación de las cuerdas tendinosas previene el prolapso, o arqueamiento, de las valvas hacia la aurícula izquierda.
- La coaptación de las valvas mitrales normales es completa, aunque puede haber una ligera regurgitación a través del orificio valvular. La válvula mitral normal asegura que la totalidad del volumen eyectado por el ventrículo izquierdo es eyectado a través de la aorta. Cuando la válvula mitral es incompetente, una fracción del volumen eyectado por el ventrículo izquierdo pasa a la aurícula izquierda a través del orificio por el cual regurgita la válvula mitral.
- La regurgitación de la válvula mitral (MR) puede ser leve y con mínimas consecuencias, o puede ser grave. La gravedad de la MR se determina principalmente por el tamaño del orificio regurgitante y la relación entre la presión sistólica de la aurícula izquierda y el ventrículo izquierdo. Potencialmente, ambos parámetros puede ser manejado farmacológicamente mediante la administración de vasodilatadores.
- La MR aumenta la presión auricular izquierda la cual potencialmente provoca la dilatación auricular izquierda. Cuando la válvula mitral falla, el retorno venoso pulmonar aumenta por el volumen regurgitado; en consecuencia, el ventrículo se llena en diástole no solo con la sangre que vuelve desde los pulmones, sino también con la sangre que es regurgitada en la aurícula. Por lo tanto, la MR impone una carga de volumen en la aurícula izquierda y en el ventrículo izquierdo.
- Las presiones y volúmenes altos al final de diástole, dan como resultado una dilatación e hipertrofia ventricular. La hipertrofia de este tipo, en la cual la relación entre el grosor de la pared y el tamaño de la cámara se mantiene prácticamente inalterada se conoce como una hipertrofia excéntrica.
- Las MR graves pueden aumentar la presión de llenado ventricular izquierdo. Las altas presiones de llenado se reflejan hacia atrás, aumentando la presión venosa pulmonar y potencialmente inician el desarrollo de edema pulmonar.
- El síndrome de signos clínicos y activación neuroendocrina que resulta de la disfunción cardíaca se conoce como fallo cardíaco. Debido a que los pacientes veterinarios no pueden dar observaciones subjetivas (la percepción de quedarse sin respiración tras un esfuerzo, por ejemplo) la presencia de signos clínicos de insuficiencia congestiva se utilizan como criterios objetivos para el diagnóstico.
- La insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) es un síndrome de signos clínicos causados por elevaciones de la presión venosa que dan como resultado disfunción cardíaca. La ICC de lado izquierdo se define por la presencia de edema pulmonar cardiogénico. La ICC de lado derecho se define por signos clínicos a consecuencia de la congestión sistémica; en perros, la ascitis es la manifestación clínica más común de ICC de lado derecho.
- Debido a los fallos de adaptación de respuesta neuroendocrina asociados con fallo cardíaco, la disfunción cardíaca tiende a ser progresiva. Debido a esto, la eliminación de signos congestivos no significa la resolución del estado de fallo cardíaco. Cuando la patología responsable no puede ser definitivamente corregida, el fallo cardíaco es un síndrome terminal.
- La imposición de un volumen de carga de forma crónica en el corazón da como resultado un deterioro de la función miocárdica sistólica, un estado conocido como cardiomiopatía por sobrecarga. En general, la MR es relativamente bien tolerada por el miocardio porque la aurícula izquierda representa una reserva de baja presión dentro de la cual el ventrículo puede eyectar sangre. En realidad, los perros que desarrollan ICC debida a MR a menudo lo hacen a la vez que la función miocárdica sistólica (contractilidad) está, basándonos en los índices ecocardiográficos, normal o levemente disminuida.
- La MR puede permanecer clínicamente inadvertida hasta que es avanzada. Cuando hay HF por MR, los signos clínicos observados son debilidad, síncope, tos y disnea.
- La tos es un reflejo central inducido y la mayoría de receptores de la tos se localizan en las vías aéreas mayores. La etiología de la tos asociada con MR en razas pequeñas es probablemente multifactorial y puede resultar de cualquiera de las siguientes causas:
 - Edema pulmonar cuando el líquido inunda los alveolos.
 - Reflejos mediados a través de la estimulación de los receptores yuxtapulmonares (J); estos receptores están asociados con los capilares pulmonares y son sensibles a aumentos en la presión venosa pulmonar.
 - Compresión del bronquio principal por un aumento de la aurícula izquierda.

- Hallazgos recientes sugieren que la patogénesis de la tos en pacientes con MVD es compleja. Por ejemplo, la evaluación broncoscópica de perros con MVD que tienen una historia de tos a menudo revela colapso de las vías aéreas, pero este hallazgo no está estadísticamente asociado con la presencia de una aurícula izquierda agrandada. A pesar de esto, una investigación retrospectiva reciente identificó el agrandamiento de la aurícula izquierda, pero no el edema pulmonar radiográficamente, como un factor de riesgo de tos en pacientes con MVD.
- Es probable que la causa de tos observada en pacientes con MVD sea multifactorial. Pueden contribuir el edema o congestión pulmonar, el agrandamiento cardíaco, y la presencia de enfermedad de las vías aéreas concurrente.

PRESENTACIÓN CLÍNICA

Fallo cardíaco

El gran número de definiciones distintas y extensas de “fallo cardíaco” es evidencia de la dificultad semántica que presenta el término. Actualmente está generalmente aceptado que el HF es un síndrome clínico caracterizado por signos de congestión, intolerancia al ejercicio, o ambos que resultan de enfermedades que alteran el llenado o vaciado del corazón. En 2009, un grupo de trabajo de la *American College of Veterinary Internal Medicine* (ACVIM), especialidad de cardiología, desarrolló una directrices para el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad valvular crónica canina. Se presentó un esquema de la clasificación de pacientes, modificado de uno propuesto en humanos con HF. Tradicionalmente, los pacientes con HF se han caracterizado en función del grado de limitaciones funcionales que resultan de la enfermedad cardíaca. Son ejemplos la calificación funcional de la *New York Heart Association* y un sistema similar propuesto por la *International Small Animal Cardiac Health Council*. En cualquier caso, una clasificación de pacientes basada en la limitación funcional es imperfecta; estos sistemas son poco adecuados para el desarrollo de directrices terapéuticas, en parte porque no reflejan la naturaleza progresiva del estado de HF. Además, no tienen en cuenta que el resultado de los pacientes que *nunca* han tenido edema pulmonar es superior a aquéllos con un historial de edema que se resolvió gracias al tratamiento.

En las directrices de la ACVIM, los pacientes con MVD se clasificaron de la siguiente manera:

- Estadio A: pacientes predispuestos al desarrollo de MVD/HF.
- Estadio B: pacientes con MVD subclínica.

- B1: sin remodelación cardíaca.
- B2: con remodelación cardíaca.
- Estadio C: pacientes con MVD que tienen signos clínicos previos o recurrentes.
- Estadio D: pacientes con HF refractario.

Historia

PUNTO CLAVE

Es importante reconocer que la tos puede asociarse con MVD en ausencia de edema pulmonar. Cuando es el caso, la tos es un signo de enfermedad cardíaca pero no un signo de fallo cardíaco; esta distinción es importante porque un diagnóstico de ICC aporta implicaciones importantes pronósticas y terapéuticas.

- La MVD muestra un amplio espectro en cuanto a su gravedad. En la mayoría de perros afectados, la MVD no causa signos clínicos y la enfermedad se detecta cuando se ausculta un soplo en una visita de control rutinaria o bien para el manejo de enfermedades no cardíacas.
- En los casos en los que la MVD llega a ser clínicamente aparente, la tos es el primer síntoma clínico que el dueño detecta. La tos debida a compresión bronquial es a menudo seca y áspera. Cuando la tos se debe a edema pulmonar o congestión, otros signos como intolerancia al ejercicio y taquipnea suelen estar también presentes. La tos asociada

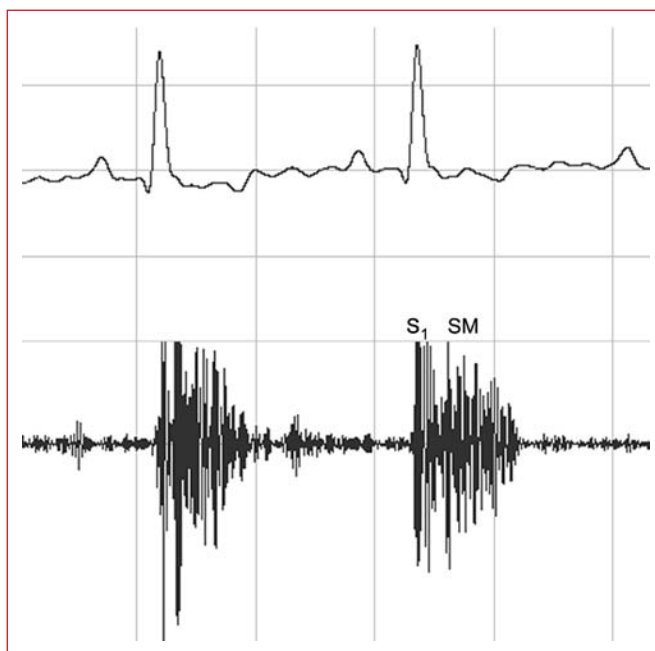


Figura 7.2. Fonocardiograma de una hembra castrada de 13 años de raza mestiza, con un soplo sistólico grado 4/6. El soplo sistólico (SM) empieza en el primer sonido cardíaco (S_1), es evidente a través de la sístole y tapa el segundo latido cardíaco (S_2).

con edema pulmonar puede ser húmeda y productiva. La expectoración de una espuma rosácea se observa a menudo en pacientes con edema pulmonar fulminante.

- Ocasionalmente, el síncope es el signo clínico que primero se observa en perros con MVD. El síncope es una pérdida transitoria de la consciencia que normalmente se relaciona con una disminución rápida y repentina de la perfusión cerebral. La MVD puede ser responsable de un síncope cuando el aumento cardíaco predispone a arritmias. Adicionalmente, los síncope por esfuerzo pueden darse debido a que la MR limita el volumen de eyección y por eso el gasto cardíaco no se aumenta adecuadamente para cubrir las necesidades debidas al ejercicio. De forma alternativa, el síncope por ejercicio o por excitación o asociado a tos paroxística puede tener inicio repentino o bradicardia refleja.
- Otros signos clínicos relacionados con disminución de la función cardíaca, incluyendo taquipnea, intolerancia al ejercicio y distensión abdominal causada por ascitis, ocasionalmente provocan que los propietarios de estos pacientes busquen rápidamente el consejo de un veterinario.

Hallazgos físicos

- La característica más importante del examen físico es un soplo sistólico que normalmente se oye mejor sobre el ápex cardíaco izquierdo. El soplo en la MVD es indistin-

guible de soplos causados por otras alteraciones, como IE o cardiomiopatía dilatada (DCM), la cual también puede dar lugar a MR. Sin embargo un soplo sistólico adquirido, apical izquierdo en un perro viejo de raza pequeña es casi siempre debido a MVD. La intensidad del soplo depende de muchos factores, pero una MR severa normalmente provoca un soplo sonoro. La MR severa asociada a un orificio no restrictivo regurgitante puede dar lugar a un soplo leve, pero esto es extremadamente poco común en la MVD. Fonocardiográficamente, el soplo de MR normalmente tiene una configuración de meseta lo cual significa que el soplo tiene la misma intensidad a través de toda la sístole; cuando el soplo es alto, el segundo latido (S_2) puede quedar enmascarado (Figura 7.2).

- Un impulso apical exagerado es a menudo evidente en la palpación precordial de pacientes con una MR moderada o severa. Por definición, un thrill precordial estará presente cuando la intensidad del soplo sea de grado V/VI o mayor.
- En razas pequeñas de perros viejos a menudo se puede auscultar un “click” medio sistólico y de alta frecuencia (Figura 7.3). Estos “clicks” pueden estar asociados al prolapso de la válvula mitral. En la mayoría de perros, los “clicks” son el precursor de la MR. A menudo, un soplo sistólico leve de una MR puede también auscultarse en pacientes que tienen “clicks” sistólicos.

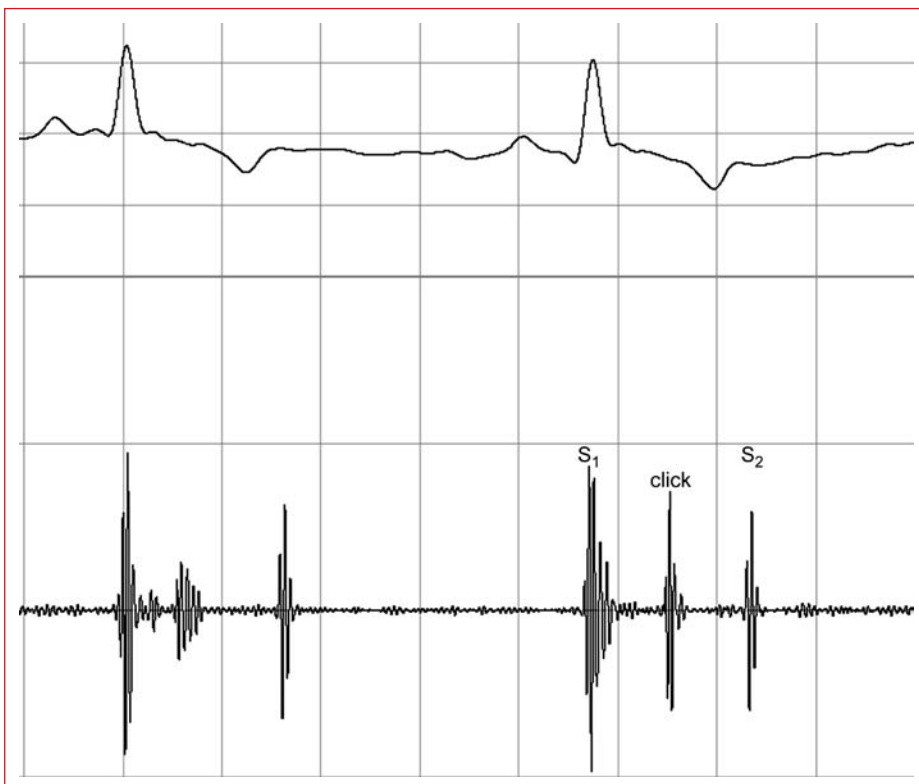


Figura 7.3. Fonocardiograma de un macho castrado de 11 años de raza Shi-Tzu. Se muestra un “click” medio sistólico. S₁, Primer sonido cardíaco; S₂, Segundo sonido cardíaco.

- Cuando la MR es grave, se puede auscultar un tercer tono (S_3) y resulta en un galope S_3 . Debe tenerse precaución a la hora de distinguir un “click” medio sistólico de un galope. En general, un “click” sistólico es más alto que un tercer sonido cardíaco y en pacientes con MVD, normalmente se oye un “click” junto a signos que sugieren una MR. Por el contrario, un galope S_3 normalmente refleja una MR grave y generalmente se oye en pacientes con soplos altos. El sonido S_3 a veces es audible también en pacientes con DCM. Sin embargo, la DCM es una afección típica de razas de perros grandes o gigantes.
- El pulso femoral arterial va desde normal a fuerte cuando hay MR, pero puede tener un aumento rápido. La MR muy grave puede asociarse con una fuerza del pulso disminuida.
- En pacientes con edema pulmonar pueden auscultarse crepitaciones. Debe reconocerse que la prevalencia de una enfermedad respiratoria primaria como una bronquitis crónica en pacientes afectados frecuentemente por MVD es relativamente alta. Enfermedades de tracto respiratorio primarias pueden explicar sonidos pulmonares adventicios, como crepitaciones en ausencia de edema pulmonar.
- La palpación abdominal es frecuentemente normal en pacientes con MVD, pero pueden presentarse aumentos hepáticos o incluso ascitis cuando hay una enfermedad valvular tricúspide grave o cuando la hipertensión pulmonar complica la presentación de la MVD.

Pacientes con regurgitación mitral y enfermedad respiratoria concomitante

- La enfermedad de tracto respiratorio primaria, como el colapso de tráquea y la bronquitis crónica, son típicas en grupos de pacientes afectados por MVD. En un paciente aislado, puede ser difícil determinar si la enfermedad cardíaca o la respiratoria es la que carga con mayor responsabilidad en cuanto al desarrollo de signos clínicos.
- En general, los pacientes que tienen una MR grave, es más probable que tengan una peor condición corporal que aquéllos con enfermedad respiratoria.
- Aunque los soplos elevados de MR son algunas veces clínicamente irrelevantes, es muy extraño que los soplos leves indiquen una MR grave con agrandamiento cardíaco.
- La presencia de una arritmia sinusal respiratoria (RSA) puede ser también de valor diagnóstico. La mayoría de variaciones de frecuencia cardíaca de un momento a otro observada en perros sanos es debida al efecto de una descarga vagal. En pacientes con enfermedad cardíaca severa, hay poca influencia vagal en cuanto a la frecuencia cardíaca y al ritmo y como resultado, la RSA no es importante. Por el contrario, la arritmia sinusal a menudo persiste o incluso

se acentúa cuando hay una enfermedad primaria de tracto respiratorio que es la responsable de los signos clínicos. El hallazgo físico de una RSA es virtualmente incompatible con el diagnóstico de edema pulmonar cardiogénico.

- A pesar de alguna excepción, los signos clínicos normalmente se relacionan con enfermedad de tracto respiratorio en pacientes con sobrepeso y que tienen arritmia sinusal y soplo cardíaco leve.
- Por el contrario en pacientes delgados, con signos clínicos de soplo elevado y taquicardia, lo más probable es que padezcan enfermedad cardíaca o ICC.
- La tos en perros viejos de razas pequeñas que no tienen soplo cardíaco es casi siempre debida a enfermedad primaria del tracto respiratorio (Tabla 7.1).

Enfermedad valvular mitral en perros de raza grande

- En perros de raza grande y mediana se reconoce un síndrome de MR grave y disfunción miocárdica concomitante. El hecho que esto se observara recientemente es debido probablemente al aumento en la disponibilidad de la ecocardiografía y no a un cambio en la epidemiología de la MVD. Antes de que aumentara la accesibilidad de esta tecnología, se asumía que los perros de raza grande con fallo cardíaco generalmente padecían una enfermedad miocárdica primaria.
- Por razones no conocidas pero que pueden estar relacionadas con la geometría o el patrón de contracción de unos ventrículos inherentemente grandes, los perros de raza grande con MR son más propensos a desarrollar una disfunción miocárdica ecocardiográficamente más evidente que los perros de raza pequeña.

Tabla 7.1

Directrices para la valoración clínica de perros geriátricos de raza pequeña con tos y soplo cardíaco*

	Enfermedad cardíaca	Enfermedad respiratoria
Condición corporal	Delgado	Obeso
Soplo cardíaco	Elevado	a menudo leve, ocasionalmente elevado
Ritmo	Regular, a no ser que existan arritmias patológicas	Puede estar presente arritmia respiratoria exagerada

(*) Es importante tener presente que pueden ocurrir excepciones respecto a estas generalidades. Sin embargo, cuando un paciente tiene todos los hallazgos de la columna de la izquierda es probable que padezca una enfermedad cardíaca o quizás un fallo cardíaco congestivo sea el culpable de la tos. Debe tenerse en cuenta que algunos pacientes pueden sufrir ambas patologías, respiratoria y cardíaca. Últimamente, la distinción entre enfermedad respiratoria y cardíaca se hace a través del diagnóstico por imagen; las radiografías de tórax son indispensables y la ecocardiografía a menudo es muy útil dando información complementaria.

- La aparición de lesiones valvulares macroscópicas en perros grandes tiende a ser menos perceptible que en perros de raza pequeña.
- Quizás debido a que la disfunción miocárdica complica la MVD en perros de raza grande más a menudo que en perros de raza pequeña, el pronóstico es peor que en perros de raza pequeña.

HALLAZGOS DIAGNÓSTICOS

Radiografías torácicas

En la mayoría de casos, la radiografía torácica es el elemento más importante en la aproximación diagnóstica de la MVD. La MVD es extremadamente común pero progresa a una frecuencia que varía ampliamente entre individuos. La mayoría de pacientes con MVD son subclínicos (“asintomáticos”) y jamás desarrollarán signos clínicos relacionados con MR. Al inicio del desarrollo de la MVD, la silueta cardíaca es normal. Si clínicamente se desarrolla una MR, entonces habrá un aumento de la silueta cardíaca. Debe tenerse en cuenta que la utilidad de las radiografías torácicas para delimitar específicamente la cámaras cardíacas es limitado. En general, la aurícula izquierda puede valorarse con mayor certeza. Esto es una suerte porque en la mayoría de casos, el aumento de la aurícula izquierda precede al desarrollo de edema. En pocas ocasiones, el diagnóstico de edema pulmonar cardiogénico de lado izquierdo secundario a MVD puede sustentarse en ausencia de aumento auricular izquierdo evidente en radiografías.

Apariencia radiográfica del aumento de aurícula izquierda

- La aurícula izquierda está a la izquierda y caudal a la aurícula derecha. Radiográficamente ocupa el área caudodorsal de la silueta cardíaca en la proyección lateral.
- En ausencia de aumento auricular izquierdo la porción caudal de la tráquea se dirige ventralmente sobre el aspecto caudal de la silueta cardíaca.
- Cuando la aurícula izquierda está aumentada el borde caudal de la silueta cardíaca se endereza y la posición de la tráquea se ve forzada a variar varios grados. Con un aumento marcado de la aurícula izquierda, el bronquio principal derecho se estrecha y la tráquea toma una trayectoria paralela a las vértebras torácicas. Ocasionalmente, un aumento auricular izquierdo grave tiene la apariencia de una masa que parte en dos el bronquio principal.
- En la proyección ventrodorsal la aurícula izquierda se localiza cerca del centro de la silueta cardíaca. Cuando está aumentada, la aurícula izquierda divide el bronquio principal variando varios grados. Esto es apreciable en las radiografías con buena penetración y da como resultado

una imagen que se conoce como “el signo del cangrejo” o “el cowboy patizambo” (Figuras 7.4 y 7.5).

- Adicionalmente, en la vista ventrodorsal, el aumento de la aurícula izquierda puede causar un abultamiento que representa el apéndice auricular en posición de las 3 en punto.

Hallazgos radiológicos de congestión pulmonar y edema

- El hallazgo radiográfico de distensión venosa pulmonar refleja aumentos en la presión venosa pulmonar. La distensión venosa pulmonar sugiere congestión pulmonar y puede preceder el desarrollo de edema pulmonar.
- El edema pulmonar cardiogénico en perros se caracteriza por una distribución central o perihiliar, pero el edema cardiogénico es a menudo asimétrico y focal; existe una predilección por el lóbulo pulmonar caudal derecho.

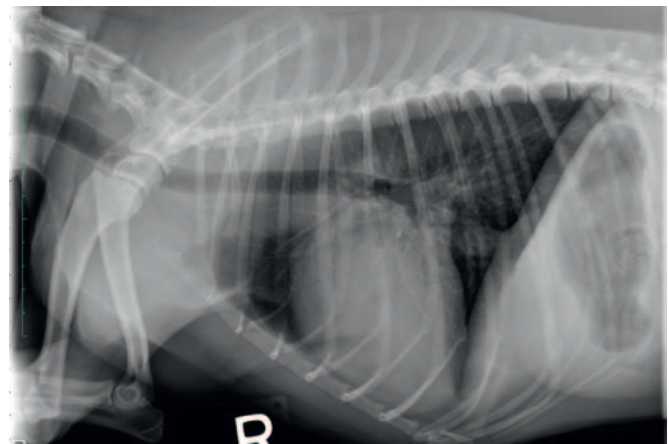


Figura 7.4. Radiografía torácica lateral de un perro mestizo de 11 años con enfermedad mitral valvular degenerativa (MVD). Hay un leve pero distinguible aumento de la aurícula izquierda, evidenciado por la elevación de la tráquea y el estrechamiento del borde caudal de la silueta cardíaca.

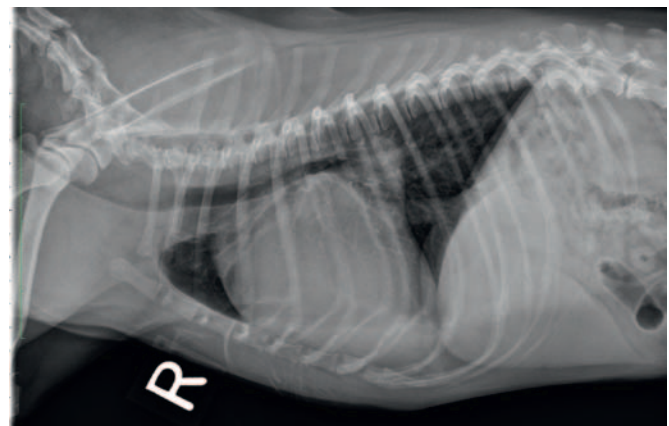


Figura 7.5. Radiografía torácica lateral de un Pomerania castrado de 8 años de edad con insuficiencia valvular mitral grave debida a enfermedad degenerativa. La aurícula izquierda está marcadamente aumentada y el bronquio principal comprimido. La apariencia de la tráquea sugiere colapso traqueal concomitante.

- El desarrollo de edema pulmonar intersticial precede la aparición de edema alveolar.
- La apariencia radiográfica del edema pulmonar intersticial se caracteriza por la pérdida de detalle vascular en presencia de aumento auricular izquierdo y en ocasiones, distensión venosa pulmonar concomitante.
- Los broncogramas aéreos se observan cuando el fluido de los tejidos se derrama en los alveolos pulmonares,

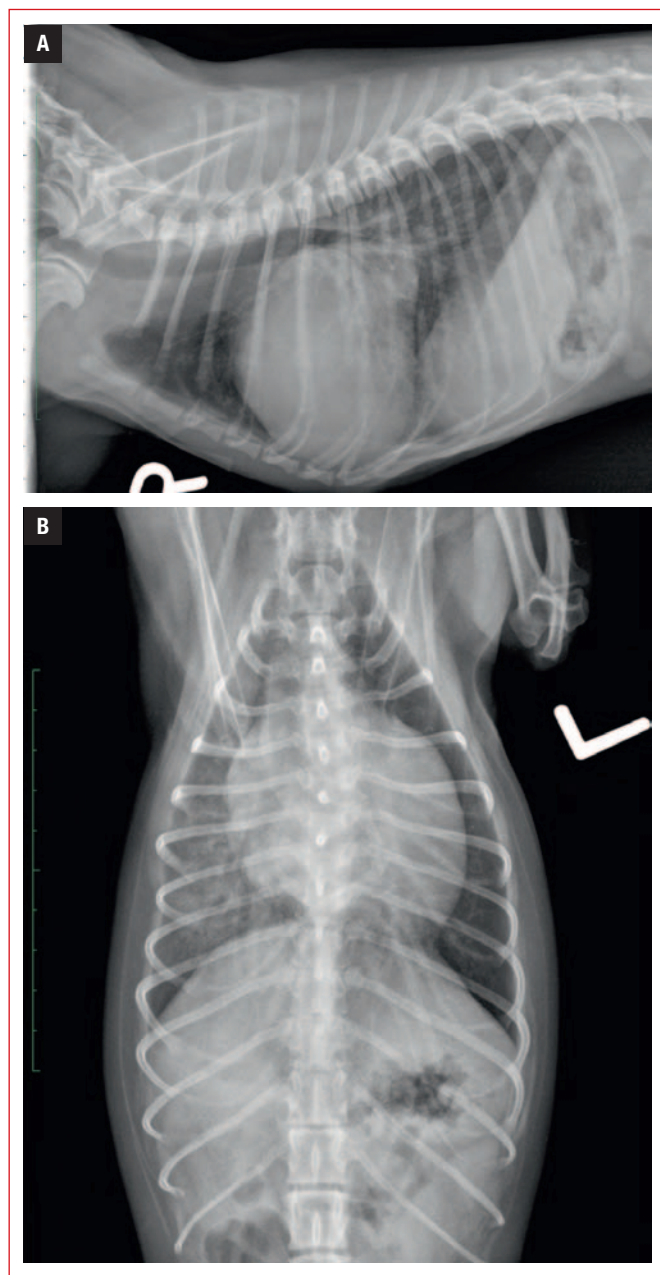


Figura 7.6. Radiografías torácicas lateral (A) y ventrodorsal (B) obtenidas de un Chihuahua castrado de 10 años de edad con enfermedad valvular mitral degenerativa (MVD). La silueta cardíaca está marcadamente aumentada, y hay evidencia de aumento auricular izquierdo. Las opacidades pulmonares compatibles con edema se distribuyen a través del pulmón; el edema es más notable en el lóbulo pulmonar caudal derecho.

proporciona contraste con estructuras llenas de aire. Las opacidades alveolares pulmonares junto con la evidencia radiográfica de aumento auricular izquierdo son diagnósticas de ICC de lado izquierdo (Figura 7.6). La presencia de edema pulmonar alveolar indica un HF grave que está casi siempre invariablemente asociado con un notorio distrés respiratorio.

Ecocardiografía

- El examen ecocardiográfico de pacientes con DM demuestra varios grados de dilatación ventricular y auricular izquierdas (Figura 7.7). La hipertrofia es normalmente adecuada para preservar una relación cerca de lo normal entre la dimensión luminal diastólica y el grosor de la pared.

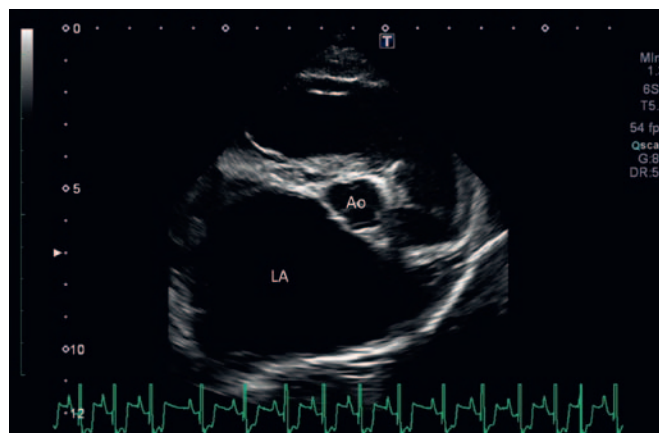


Figura 7.7. Imagen ecocardiográfica paraesternal derecha en eje corto, obtenida de una perra esterilizada mestiza de 13 años de edad con regurgitación mitral (MR) grave. La aurícula izquierda (LA) está muy aumentada; la dimensión del cuerpo de la aurícula es más de dos veces el diámetro de la aorta (Ao).

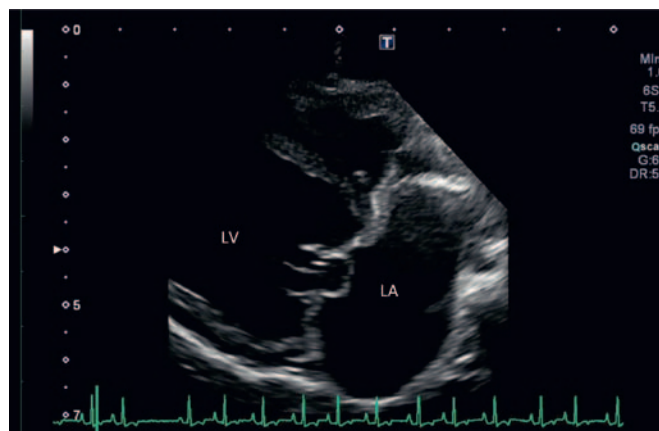


Figura 7.8. Imagen ecocardiográfica paraesternal derecha de eje largo obtenida de un macho Cavalier King Charles Spaniel castrado de 9 años de edad con regurgitación mitral debida a enfermedad degenerativa. La imagen fue obtenida durante la sístole. La aurícula izquierda (LA) está aumentada y hay un prolapso distinto de las valvas de la válvula mitral. LV, Ventrículo izquierdo.

- Las valvas mitrales pueden ser notablemente más gruesas de lo normal y se observa de forma común el prolapso de las valvas dentro de la aurícula izquierda en sístole (Figura 7.8).
- La ecogenicidad de las valvas afectadas es generalmente uniforme y el engrosamiento nodular es difuso. En contraste, las vegetaciones infecciosas que normalmente se localizan pueden mostrar movimientos independientes de la valva de la válvula y son más o menos ecogénicos que la válvula.
- A menudo las valvas de la tricúspide están afectadas, aunque pocas veces tan marcadamente como la válvula mitral.
- La evaluación de la función miocárdica en pacientes con MR es difícil. Cuando hay MR y es moderada o severa, las condiciones de carga impuestas en el ventrículo izquierdo están alteradas y la función ventricular izquierda es hiperdinámica (Figura 7.9) manteniendo así la función miocárdica (contractilidad).
- Los índices de la fase de eyección de la función sistólica como la fracción de acortamiento son elevados porque estas variables son muy dependientes de la carga. Cuando hay MR, la obstrucción del vaciamiento ventricular se ve reducida porque el ventrículo es capaz de eyectar sangre dentro de la reserva de baja presión de la aurícula izquierda. Adicionalmente, el estiramiento ventricular al final de diástole asociado con MR aumenta la fuerza de contracción y contribuye al hallazgo de una función ventricular hiperdinámica. Una fracción de acortamiento normal o por debajo de lo normal con una MR moderada o severa sugiere una disfunción miocárdica sistólica (Figura 7.10 y 7.11).
- Debido a que la dimensión ventricular al final de la sístole está determinada por relativamente pocos factores, es probable que exista un mejor índice de la función miocárdica pero, debido a que las dimensiones cardíacas están relacionadas con el tamaño corporal, la dimensión ventricular al final de la sístole tiene la desventaja que debe ser interpretada en el contexto del peso corporal o quizás de forma más apropiada, la raíz cúbica del peso corporal. Recientemente se ha propuesto un método de medición ecocardiográfica en el cual las dimensiones cardíacas están indexadas en cuánto al diámetro aórtico o el diámetro aórtico supuesto basándose en el peso corporal. Ambas escalas alométricas, en las cuales las dimensiones ecocardiográficas están relacionadas con el cubo de la raíz del peso corporal y el uso del índice base de la aorta sobrepasa algunas de las limitaciones prácticas y teóricas de la comparación de las dimensiones cardíacas con el peso corporal.
- El índice de volumen sistólico final calculado como $LVIDs^3/BSA$, donde LVIDs es la dimensión ventricular izquierda al final de la sístole y BSA el área de superficie corporal, han sido utilizados en la valoración de la función miocárdica en perros con MR. Un índice mayor de 30 ml/m^2 sugiere una disfunción miocárdica.
- La ecocardiografía Doppler se utiliza para valorar la velocidad y el carácter del flujo sanguíneo.
- La evidencia Doppler de un flujo perturbado dentro de la aurícula izquierda durante la sístole es una confirmación no invasiva de la presencia de MR (ver Figura 7.8). Cuando el volumen eyectado está gravemente afectado por MR o fallo sistólico, pueden hacerse evidentes reducciones en la velocidad del flujo aórtico.

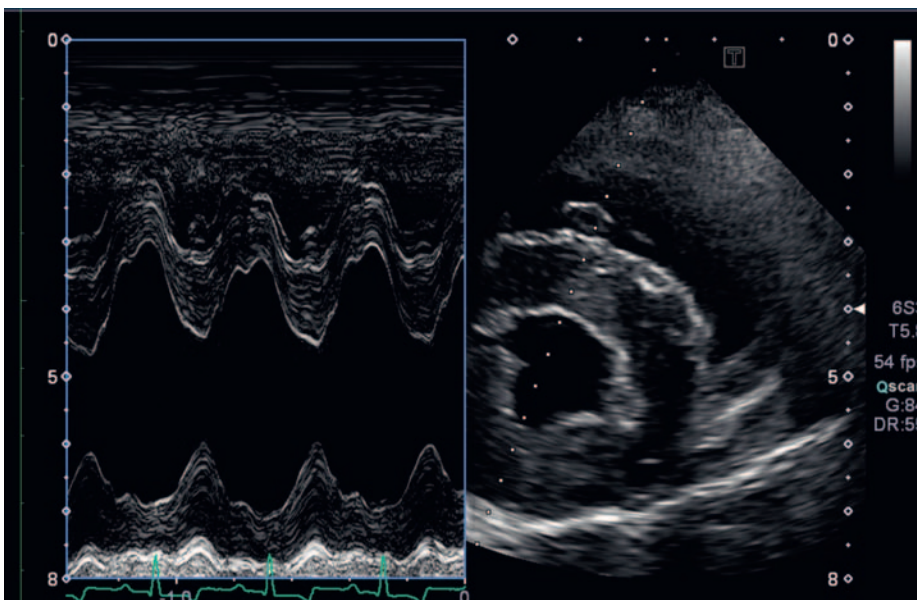


Figura 7.9. Ecocardiograma en modo M obtenido a nivel de los músculos papilares del ventrículo izquierdo en un macho Cavalier King Charles Spaniel castrado de 9 años de edad. Se evidencia una dilatación e hipertrofia ventricular izquierda. La función ventricular izquierda sistólica es hiperdinámica: la fracción de acortamiento excede el 50%.

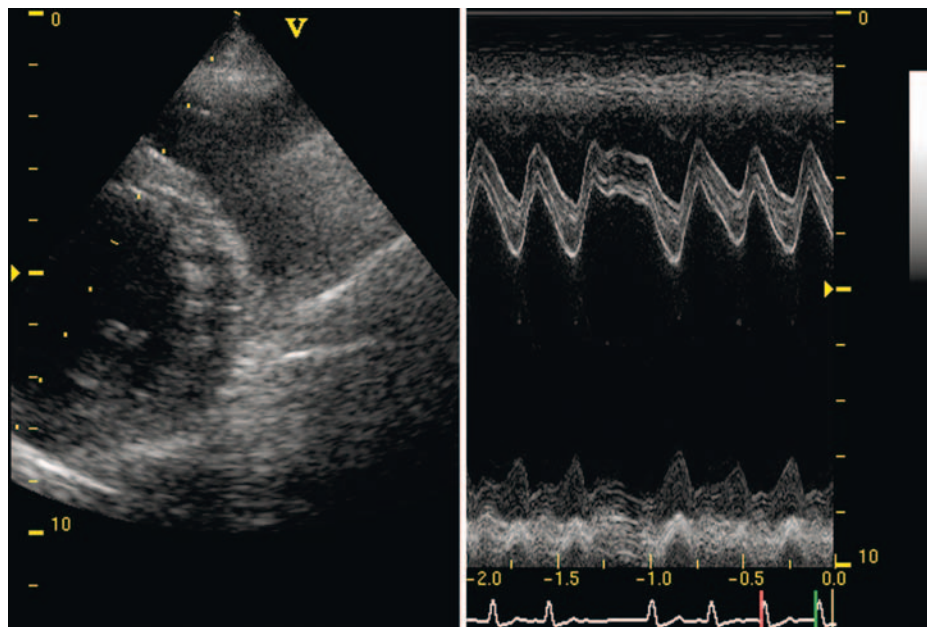


Figura 7.10. Ecocardiograma en modo M obtenido a nivel de los músculos papilares ventriculares izquierdos en un macho Keeshond castrado de 12 años de edad y con 18 kg de peso. Existía evidencia Doppler de la grave regurgitación mitral (MR) debido a enfermedad valvular degenerativa. La función ventricular izquierda sistólica evaluada por la fracción de acortamiento es normal (38%) pero la dimensión ventricular izquierda al final de la sístole está ampliamente aumentada lo cual otorga evidencia de la disfunción sistólica miocárdica. El ritmo cardíaco es de fibrilación auricular.

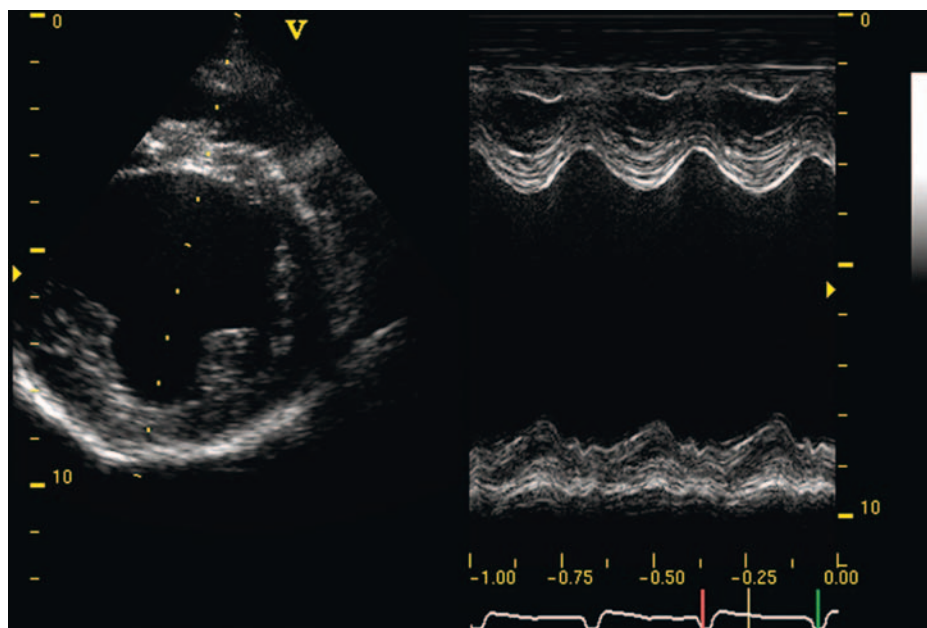


Figura 7.11. Ecocardiograma en modo M obtenido a nivel de los músculos papilares del ventrículo izquierdo en un macho Dálmata castrado de 12 años de edad. Había evidencia Doppler de regurgitación mitral (MR) grave debida a enfermedad valvular degenerativa. La función ventricular izquierda sistólica evaluada por la fracción de acortamiento está por debajo de lo normal (22%) y la dimensión ventricular izquierda al final de la sístole está muy aumentada. Estos hallazgos otorgan evidencia de una disfunción sistólica miocárdica. Un examen de este animal registrado tres años antes demostró la regurgitación valvular mitral y una función sistólica levemente hiperdinámica. En el interino, las dimensiones del ventrículo izquierdo al final de la diástole y sístole estaban aumentadas. Los perros grandes son más propensos a desarrollar disfunción miocárdica sistólica como consecuencia de enfermedad valvular mitral (MVD), más que los perros pequeños.

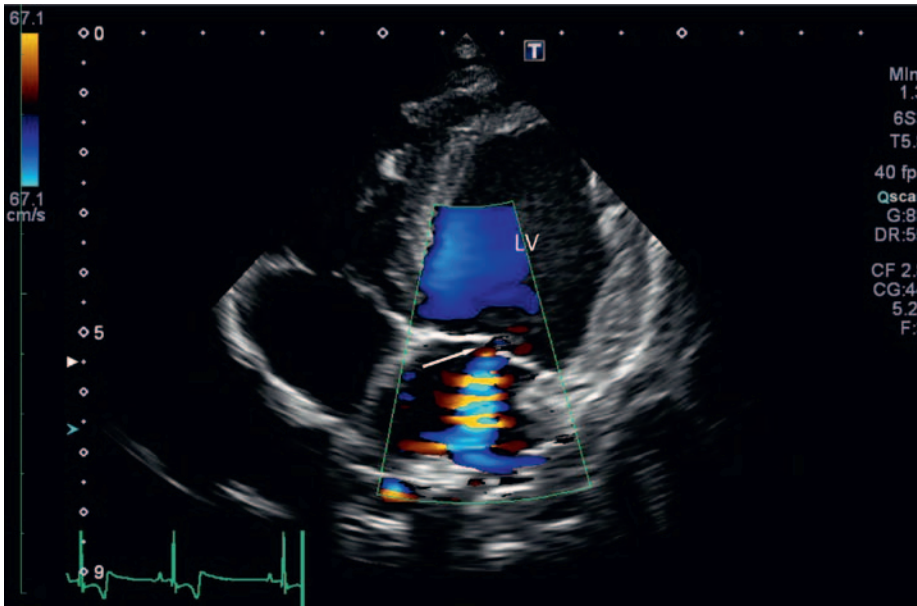


Figura 7.12. Imagen ecocardiográfica apical obtenida de un Schnauzer miniatura castrado de 9 años de edad con regurgitación mitral (MR) debida a un inicio temprano de enfermedad degenerativa. La imagen en Doppler color muestra una leve regurgitación mitral (RM). El mosaico de color ocupa menos del 50% del área de la aurícula izquierda y el flujo es relativamente estrecho en su origen (flecha). LV, Ventriculo izquierdo.

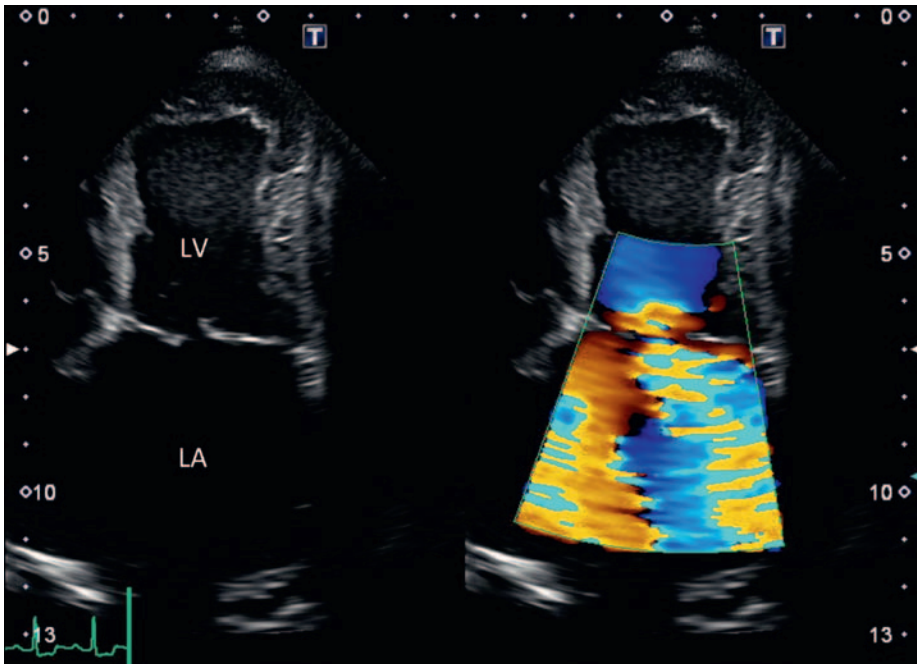


Figura 7.13. Imagen ecocardiográfica apical obtenida de una hembra mestiza castrada de 13 años de edad con (deerecha) y sin (izquierda) Doppler color superpuesto. Hay una MR marcada causada por degeneración valvular. El mosaico de color casi llena la aurícula izquierda agrandada (LA), y más importante aún, con respecto a la evaluación de la gravedad de la regurgitación, el flujo es muy amplio en su origen. LV, Ventriculo izquierdo.

- La valoración de la gravedad de la MR puede evaluarse cuantitativamente o más a menudo, mediante ecocardiografía Doppler.
- Los métodos cuantitativos incluyen la evaluación Doppler color del radio flujo de convergencia proximal y el cálculo de las fracciones de regurgitación a través del análisis de flujo volumétrico; sin embargo estos métodos consumen mucho tiempo y no han encontrado una gran aplicación en la práctica clínica.
- El área del flujo regurgitante en Doppler color relativa a la de la cámara receptora es un medio para la evaluación semicuantitativa de la gravedad de la regurgitación valvular;

sin embargo muchos factores tecnológicos y fisiológicos influyen en el tamaño del flujo, y este método intuitivo y simple tiene limitaciones. El ancho del flujo regurgitante en su origen es otro medio, quizás más ajustado, para la evaluación de la gravedad de la regurgitación; una mayor anchura indica un orificio mayor y una regurgitación más grave (Figura 7.12 y 7.13). La apariencia de la convergencia del flujo proximal (aparición Doppler color de la aceleración a través del orificio regurgitante) sugiere que la MR es al menos de severidad moderada (Figura 7.14).

- La densidad de la señal regurgitante del Doppler espectral de onda continua es aproximadamente proporcional al

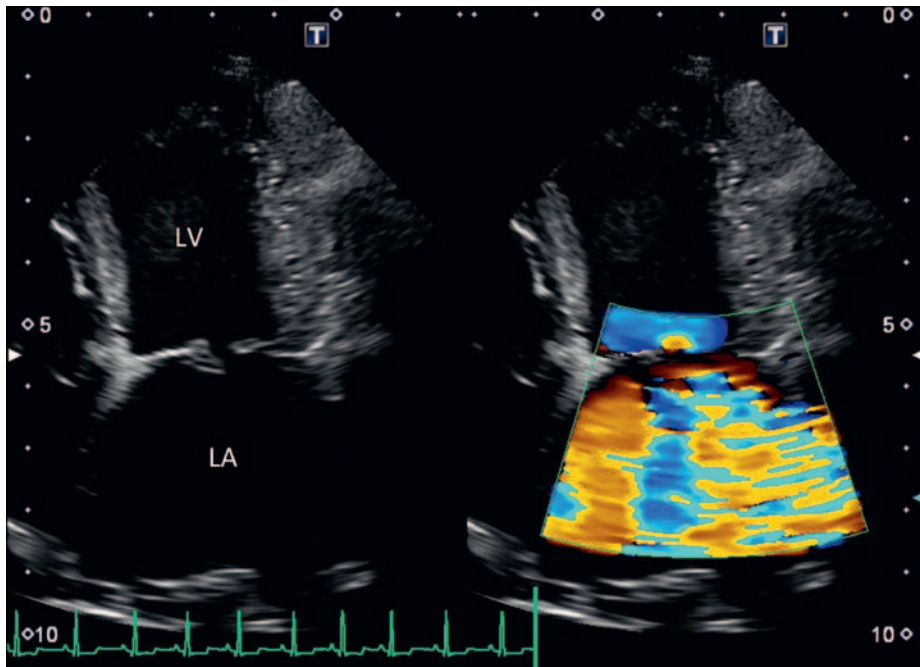


Figura 7.14. Imagen ecocardiográfica apical obtenida de un Chino crestado castrado de 14 años de edad con (deerecha) y sin (izquierda) Doppler color superpuesto. El mapeo con Doppler color muestra una regurgitación mitral (MR) valvular marcada. La región de aceleración de flujo proximal (flecha) es evidente dentro del ventrículo izquierdo (LV). LA, Aurícula izquierda.

número de células que se mueven dentro de la cámara receptora y es un medio alternativo de evaluar semicuantitativamente la gravedad de la regurgitación (Figura 7.15).

- Por último, es importante que la valoración ecocardiográfica sea clínicamente relevante. En pacientes de veterinaria en los cuales la reparación valvular se realiza pocas veces, el efecto de la regurgitación valvular puede ser de mayor importancia que su magnitud. La información referente al tamaño de la cámara y función miocárdica es esencial para colocar los hallazgos Doppler en un contexto clínico apropiado.
- Los métodos ecocardiográficos tecnológicamente avanzados se han investigado en el campo de la MVD. El Doppler tisular, por ejemplo, que define la velocidad del miocardio, aporta información potencialmente útil acerca de la función miocárdica diastólica y sistólica. También se han investigado las determinaciones de la deformación miocárdica y el ratio de deformación (mediciones de la deformación de músculo cardíaco) en MVD. Estas modalidades pueden ser prometedoras en la evaluación de la función miocárdica porque son, en relación con las mediciones convencionales de las dimensiones cardíacas, menos dependientes de las condiciones de carga ventriculares. También se ha explorado el potencial de la ecocardiografía tridimensional en tiempo real.

Méritos relativos de la radiografía y la ecocardiografía en la regurgitación valvular mitral

Debe enfatizarse que la MVD muestra un amplio espectro de gravedad. A menudo, la presencia de MR es accidental en

cuanto a su presentación, y los signos clínicos como tales no son el resultado de un HF o una enfermedad cardíaca, pero más que eso son el resultado de una enfermedad respiratoria primaria. Por lo tanto, en la mayoría de casos, la radiografía torácica aporta la información diagnóstica y pronóstica más importante en pacientes con MVD. La radiografía torácica no sólo evalúa el tamaño cardíaco sino que también permite visualizar los vasos pulmonares y el parénquima. Así, las radiografías torácicas proporcionan una valoración indirecta de la función cardíaca y actualmente es la única vía no invasiva ampliamente accesible para diagnosticar un edema pulmonar cardiogénico.

La ecocardiografía es un medio no invasivo mediante el cual podemos evaluar la estructura valvular, valorar las dimensiones cardíacas, evaluar la función sistólica ventricular izquierda y en estudios con Doppler confirmar el diagnóstico clínico de MR. Sin embargo, la ecocardiografía no puede darnos un diagnóstico de HF; tan sólo puede demostrar que la enfermedad cardíaca es lo suficientemente grave como para que sea plausible un diagnóstico de HF. Aunque los signos clínicos asociados con MVD pueden tener un inicio repentino, la evolución del proceso es crónica. Por esto, la dilatación auricular izquierda y normalmente la dilatación ventricular se esperan o se dan antes que los signos clínicos. La evidencia ecocardiográfica de MR en ausencia de dilatación auricular o ventricular izquierda es poco frecuente y no suele tener importancia clínica. En la mayoría de casos, la ecocardiografía no es esencial para el manejo clínico de pacientes con MR. En pacientes con sospecha de MR, la