

AoVI

AoVI

Legende:

RA= Rechtes Atrium, RV= Rechter Ventrikel, LA= Linkes Atrium, LV= Linkes Ventrikel, MV= Mitralklappe, AoV= Aortenklappe, Ao= Aorta, PV= Pulmonalklappe, TV= Trikuspidalklappe

Aortenklappen-Insuffizienz (AoVI):

Die Aortenklappe (AoV) kontrolliert den Blutfluss zwischen dem linken Ventrikel und der Aorta. Während der Diastole erzeugt die AoVI Rückflüsse von der Aorta zum linken Ventrikel. Die AoVI kommt bei älteren Tieren öfter vor. Auch bei kongenitalen Herzfehlern, wie beim Ventrikel-Septum-Defekt (VSD), tritt bei jungen Fohlen eine AoVI auf [BIS-66, BRO-85, MAR-10].

Ätiologie:

Die AoVI ist eine der häufigsten Formen aller Herzklappeninsuffizienzen. Die Hauptgründe sind Degeneration, idiopathische Herzklappen-Prolapse, Bindegewebs-schwächen, angeborene Herzklappenfehler, Ventrikelseptumdefekte, bakterielle Endokarditis und zerrissene Sinus-Valsalva-Aneurysmen. Prolapse kommen häufiger vor [BIS-66, BRO-85, CLA-87, REE-87, TAY-07, BAR-09].

Pathophysiologie:

Eine geringgradige AoVI stellt kein großes Problem dar, da das Herz geringe Blutvolumen-Defizite kompensieren kann. Deswegen zeigen betroffene Pferde mit geringgradigen AoVIs keine besonderen Leistungsverluste [MAR-95]. Bei mittel- und hochgradigen AoVIs erhöht sich der Blutdruck im linken Ventrikel und führt zu einer früheren Schließung der Mitralklappe. Dadurch erhöht sich der Blutdruck in der gesamten linken Herzhälfte und in der Arteria pulmonalis. Bei längerem Verlauf führt die Druckerhöhung zu Insuffizienzen der Trikuspidalklappe und der Mitralklappe. Dilatationen im linken Atrium und linken Ventrikel sind dann zu erwarten [REE-87].

Symptome und Diagnostik:

Diastolische Herzgeräusche sind bei adulten Pferden häufig mit AoVIs verbunden [BON-85-b]. Die Symptome sind Arrhythmien, Extrasystolen und Fibrillation des linken Atriums. Bei der Auskultation ist ein holodiastolisches, häufig lautes und raues Decrescendo-Geräusch zu erwarten [REE-95]. Infolge des erhöhten Ventrikelvolumens und Blutdrucks kann ein systolisches Blutflussgeräusch gehört werden. Bei den nicht turbulenten Rückflüssen sind keine Herzgeräusche zu hören. Diese erfordern eine sonografische Untersuchung und sind nicht durch Auskultation zu diagnostizieren [MAR-99].

Echokardiographie:

Die AV ist von der linken und der rechten Körperseite gut zu beobachten. Herzklappen-Prolapse, verdickte oder zerrissene Herzklappen sind mit B- und M-Mode gut darzustellen [HAL-13]. Für die Überprüfung des Schließfähigkeit und Darstellung der Rückflüsse wird ein Farb-Doppler verwendet [BLI-95, REE-95]. Auch Gewebe-Doppler können eingesetzt werden, da die systolische Blutflussgeschwindigkeit sich erhöht [KLA-10, SPI-10].

AoVI

Prognose:

Die degenerativen Formen der AoVI sind meistens nicht lebensgefährlich, da sie sich langsam entwickeln. Erst im Alter treten klinische Störungen auf [MAR-99]. Diese Fälle sind nur durch Echokardiographie exakt festzustellen. Mittel- bis hochgradige AoVIs treten oft verbunden mit zerrissenen Herzklappen, Endokarditis oder Dilatationen des Herzmuskels auf und sind mit einer schlechten Prognose verbunden. Diese Vorgänge können unerwartet zum plötzlichen Tod führen [REE-95].

MVI

MVI

Legende:

RA= Rechtes Atrium, RV= Rechter Ventrikel, LA= Linkes Atrium, LV= Linkes Ventrikel, MV= Mitralklappe, AoV= Aortenklappe, Ao= Aorta, PV= Pulmonalklappe, TV= Trikuspidalklappe

Mitralklappen-Insuffizienz (MVI):

Die Mitralklappe (MV) kontrolliert den Blutfluss zwischen dem linken Atrium und dem Ventrikel. Wenn in der Systole die MV sich nicht dicht genug schließt, fließt das Blut vom linken Ventrikel in das linke Atrium zurück. Es gibt chronische und akute Mitralklappen-Insuffizienzen. Diese können beim Pferd in jeder Altersgruppe vorkommen. Hiervon sind ältere Tiere häufiger betroffen [REE-95, BAR-09, MAR-10].

Ätiologie:

Mitralklappen-Insuffizienzen (MVI) und Aortenklappen-Insuffizienzen (AoVI) sind sehr häufig vorkommende Herzklappenfehler [SME-77, MAR-99]. Laut Patterson und Cripps haben 3,5% der gesamten Pferdepopulation MVIs [PAT-93]. Wie bereits dargestellt, gibt es viele Gründe für eine Insuffizienz, von denen manche idiopathisch sind. Am häufigsten treten degenerative Formen auf, somit sind ältere Tiere öfter betroffen [MAR-99, BAR-09]. Trotzdem werden auch bei jungen Pferden MVIs festgestellt [GRA-02]. Herzklappen-Prolapse, angeborene Herzklappen- oder Herzwanddeformationen, zerrissene Chordae, Koliken oder bakterielle Endokarditiden sind die Hauptgründe der MVIs [MIL-84, MIL-85, DEP-93, REE-98-a, KRA-05, TAY-07, DUZ-12]. Herzklappen-Prolapse kommen sogar bei neugeborenen Fohlen vor und sind schwer zu erklären. Zerrissene Chordae tendineae können sehr schwere MVIs hervorrufen und sind lebensgefährlich. Die Mitralklappe ist wegen erhöhter Wahrscheinlichkeit von bakterieller Einschwemmung besonders anfällig für eine bakterielle Endokarditis. Infolge dieser Endokarditis können Läsionen, Vegetationen und Ulzerationen auftreten. Kardio-Myopathien, Dilatationen des Herzmuskels und Herzinfarkte führen zu MVIs. Die Schließfunktion der Mitralklappe wird durch die Dilatation des Myokards schwer beeinträchtigt [REI-89].

Pathophysiologie:

Der Rückfluss vom linken Ventrikel zum linken Atrium führt zu einem Verlust von Pumpmenge an Blut, die eigentlich durch die Aorta in den gesamten Körper gepumpt werden soll [BRE-76, MAR-99]. Diese Funktionsstörungen führen zu Tachykardie, Leistungsverlust und einer Blutdruckerhöhung in der Arteria pulmonalis und in den Venen [COL-13]. Der Rückfluss kann auch Lungenhochdruck und Lungenödeme bedingen, da der Druck im linken Atrium höher geworden ist und die Vena pulmonalis in ihrer Funktion beeinträchtigt ist [ANT-89]. In chronischen Fällen wird die linke Ventrikelwand dicker und das Ventrikellumen größer. Eine Dilatation des linken Ventrikels und des linken Atriums sind wahrscheinlich. Diese Funktionsstörung führt auch zu anderen Klappenproblemen, wie z. B. zur Überlastung der AoV, die dann wiederum zur Insuffizienz führen kann [REI-89, REE-95].

MVI

Symptome und Diagnostik:

Die typischen Symptome bei mittleren und schweren Fällen sind Leistungsverluste, Lungenblutungen während des Trainings, hohes Fieber bei bakteriellen Endokarditiden, Lungenödeme, Gewichtsverlust oder atriale Fibrillation [REE-98-a]. Die Auskultation ist das wichtigste Mittel, eine Mitralklappen-Insuffizienz zu diagnostizieren. Auf dem Punctum maximum ist ein langes, holosystolisches Crescendo-Decrescendo- oder auch ein pansystolisches Herzgeräusch 2. bis 5. Grades zu hören [KAE-83, KRO-91]. Echokardiographie: M-Mode und Farb-Doppler sind angemessene Methoden, um eine Mitralklappen-Insuffizienz zu identifizieren. Verdickte Mitralklappen, Vegetationen, zerrissene Chordae und Dilatationen sind mit dem M-Mode und dem B-Mode gut darzustellen. Durch das Vier-Kammer-Bild im Farb-Doppler-Modus sind die Jet-Flüsse und Turbulenzen deutlich zu sehen [REE-95]. Es empfiehlt sich auch, das Blutvolumen zwischen dem linken Ventrikel und der Aorta zu berechnen, um eine korrekte Diagnose und Prognose zu treffen.

Echokardiographie: M-Mode und Farb-Doppler sind angemessene Methoden, um eine Mitralklappen-Insuffizienz zu identifizieren. Verdickte Mitralklappen, Vegetationen, zerrissene Chordae und Dilatationen sind mit dem M-Mode und dem B-Mode gut darzustellen. Durch das Vier-Kammer-Bild im Farb-Doppler-Modus sind die Jet-Flüsse und Turbulenzen deutlich zu sehen [REE-95]. Es empfiehlt sich auch, das Blutvolumen zwischen dem linken Ventrikel und der Aorta zu berechnen, um eine korrekte Diagnose und Prognose zu treffen.

Prognose:

Die Prognosestellung bei MVIs ist sehr individuell und somit relativ kompliziert. Obwohl manche MVIs durch Echokardiografie hörbar und sichtbar sind, bestehen mitunter keinerlei negative Effekte auf die Leistung, das Verhalten oder den Appetit des Pferdes. Deswegen ist es wichtig, die echokardiographischen Befunde mit Leistungsverlust mit anderen Symptomen zu vergleichen. Junge Pferde, die mit dem Leistungstraining anfangen, zeigen auch geringgradige MVIs. Diese sind meistens physiologisch und nicht pathologisch zu bewerten. Trotzdem ist es sinnvoll, entsprechende Fälle weiter zu beobachten, spätere Risiken zu antizipieren und die Pferdebesitzer darauf hinzuweisen [GEH-98, REE-98]. Pferde mit mittelgradiger MVIs haben eine positive Prognose, so lange unter keinem Hochleistungsdruck stehen. Trotzdem können MVIs sich relativ schnell weiterentwickeln. Regelmäßige Ultraschall-Untersuchungen sind empfohlen [IMH-10]. Obwohl eine bakterielle Endokarditis geheilt werden kann, hinterlässt die Vegetation unheilbare Spuren. Verdickte Herzklappen und Läsionen beeinträchtigen die Schließfunktion [ELS-72]. In schweren Fällen einer Dilatation des linken Ventrikels oder bei Rissen der Chordae tendineae fällt die Prognose negativ aus [HOL-84].

PHY

PHY

Legende:

RA= Rechtes Atrium, RV= Rechter Ventrikel, LA= Linkes Atrium, LV= Linkes Ventrikel,
MV= Mitralklappe, AoV= Aortenklappe, Ao= Aorta, PV= Pulmonalklappe, TV= Trikuspidalklappe

PVI

PVI

Legende:

RA= Rechtes Atrium, RV= Rechter Ventrikel, LA= Linkes Atrium, LV= Linkes Ventrikel,
MV= Mitralklappe, AoV= Aortenklappe, Ao= Aorta, PA= Pulmonalarterie, PV= Pulmonalklappe,
TV= Trikuspidalklappe

Pulmonalklappen-Insuffizienz (PVI):

Undichtigkeiten der Pulmonalklappe kommen relativ häufig vor, weisen aber keine klinische Relevanz auf. Untersuchungen zeigen, dass viele klinisch unauffällige Pferde undichte Pulmonalklappen haben [SCH-77, REE-89-b, MAR-95].

Ätiologie:

Klinisch relevante PVIs sind sehr selten und meistens mit einem Hochdruck der Arteria pulmonalis verbunden, der durch eine AVI oder MVI verursacht ist. Bakterielle Endokarditis, Dysplasien und Bindegewebschwächen sind auch mögliche Faktoren, kommen aber sehr selten vor [ELS-72, REI-91, NIL-91, TAY-07].

Pathophysiologie:

Angeborene Fehlbildungen des Herzens und erworbene Herzklappenfehler (Herzfehler) verursachen erhöhte Atemfrequenzen und hohe Leistungsverluste. PVIs sind nicht selten mit einer AVI und MVI verbunden. Ist eine hochgradige PVI mit anderen Klappeninsuffizienzen und einer Überfüllung des rechten Ventrikels verbunden, verursacht dieser Vorgang ein Herzversagen und möglicherweise einen Exitus letalis [REE-95].

Symptome und Diagnostik:

PVIs sind selten und werden zufällig durch regelmäßige Untersuchungen diagnostiziert. Leise bis mittellaute, diastolische Crescendo-decrescendo Geräusche im dritten Interkostalraum links können Hinweise auf eine Insuffizienz der Pulmonalklappe geben. Gering- bis mittelgradige PVIs sind im Zusammenhang weiterer Herzklappeninsuffizienzen nicht immer hörbar. Holodiastolische und Decrescendo-Herzgeräusche können jedoch bei hochgradigen PVIs akustisch dargestellt werden. Die Lautstärke des Geräusches ist aber deutlich geringer als bei einer Insuffizienz der Aortenklappe [SME-77, BON-85-a, REE-95].

Echokardiographie:

Für die PVIs sind meistens beidseitige Doppler-Untersuchungen erforderlich, da PVIs selten allein auftreten. Eine Farbdoppler-Untersuchung reicht aus, um die Undichtigkeiten und Störungen des Blutflusses zu identifizieren, obwohl sie nicht immer einfach zu beobachten sind [BON-90].

Prognose:

Geringgradige PVIs sind harmlos. Solange sie alleine auftreten, sind sie klinisch unbedeutend [REE-89]. Bei Verbindungen mit anderen Herzklappenfehlern ist die Prognose eher kritisch [NIL-91].

TVI

TVI

Legende:

RA= Rechtes Atrium, RV= Rechter Ventrikel, LA= Linkes Atrium, LV= Linkes Ventrikel, MV= Mitralklappe, AoV= Aortenklappe, Ao= Aorta, PA= Pulmonalarterie, PV= Pulmonalklappe, TV= Trikuspidalklappe

Trikuspidalklappen-Insuffizienz (TVI):

Die am häufigsten vorkommenden Herzklappen-Undichtigkeiten sind an der Trikuspidalklappe zu finden [PAT-93]. Diese Veränderungen werden, klinisch gesehen, nicht immer als Insuffizienz interpretiert, können jedoch echokardiographisch als Schließunfähigkeit dargestellt werden [FRE-82].

Ätiologie:

Die Ätiologie der TVI ist nicht sehr gut dokumentiert. Meistens sind die Gründe degenerativer und/oder idiopathischer Natur [SME-77, KRO-91]. Bakterielle oder nicht-bakterielle Valvulitis, bakterielle Endokarditis, MVI und AVI, angeborene Verformungen und zerrissene Chordae tendineae, Kardiomegalie und chronische Tachykardie erzeugen sekundäre TVIs [MAR-99, KRA-05, DUZ-12]. Gering- und mittelgradige TVIs sind bei älteren Tieren häufig zu erwarten [MAR-99, BAR-09]. Viele neugeborene Fohlen weisen TVIs auf, bis sie 80 Stunden alt werden [MAR-10]. TVIs sind aber auch bei jungen Athleten keine Seltenheit [You-00].

Pathophysiologie:

Gering- bis mittelgradige TVIs weisen keinen negativen Effekt auf die Leistung auf. Hochgradige TVIs können einen Leistungsverlust erzeugen, wenn das hämodynamische Gleichgewicht nicht mehr herzustellen ist [REE-95].

Symptome und Diagnostik:

Klinische Symptome bei gering- und mittelgradigen TVIs sind meistens nicht vorhanden, solange sie nicht mit einer anderen Krankheit verbunden sind, z. B. einer bakteriellen Endokarditis oder einer MVI. Bei einer hochgradigen TVI ist ein verstärkter Jugularpuls zu erwarten [REE-85]. Bei der Auskultation sind meistens ein holosystolisches Decrescendo oder mittel- bis spätsystolische Herzgeräusche zu hören [MAR-99]. Auch Crescendo-Decrescendo-Herzgeräusche können wahrgenommen werden [BAR-05].

Echokardiographie:

Läsionen der TV sind schwierig darzustellen. Trotzdem wird es durch M-Mode möglich, Prolapse, Vegetationen, Dilatationen der Ventrikel oder Deformationen zu erkennen. Mittels Farb-Dopplerechokardiographie können die Undichtigkeiten und Jetflüsse gut dargestellt werden [BON-95, MAR-99].

Prognose:

Gering- und mittelgradige TVIs sind nur dann klinisch gefährlich, wenn sie in Verbindung mit anderen Herzklappeninsuffizienzen oder Infektionen auftreten. Hochgradige TVIs können lebensgefährlich wirken, wenn sie mit atrieller Fibrillation, Hochdruck der Arteria pulmonalis oder Dilatation des rechten Herzens verbunden sind [REE-95].