

Darstellung eines Ventrikelseptumdefektes beim Hund mittels Farbdoppler, Angiokardiographie und selektiver Oxymetrie

Autor(en): **Hagen, A. / Keene, B.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **135 (1993)**

Heft 9

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-592238>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Darstellung eines Ventrikelseptumdefektes beim Hund mittels Farbdoppler, Angiokardiographie und selektiver Oxymetrie

A. Hagen¹ und B. Keene²

Zusammenfassung

Anhand eines angiokardiographisch bestätigten Ventrikelseptumdefektes werden die diagnostischen Möglichkeiten der Farbdopplerechokardiographie aufgezeigt. Die dabei erhobenen Befunde werden mit den Ergebnissen invasiver Methoden (Oxymetrie, Druckmessung) verglichen.

Schlüsselwörter: Sonographie – Hund – Herz

Presentation of a ventricular septum defect in a dog by color-doppler-echocardiography, by angiography and by selective oxymetry

A ventricular septum defect in a dog has been diagnosed by angiocardiology and color-doppler-echocardiography. The results were compared with those obtained by invasive oxymetry and pressure measurements.

Key words: ultrasonography – dog – heart

Einleitung

Bis vor wenigen Jahren beschränkten sich die in der Veterinärmedizin gebräuchlichen, nichtinvasiven Methoden zur Diagnose und Verlaufsuntersuchung von Herzkrankheiten auf Auskultation, Elektrokardiographie, Röntgenuntersuchung und Phonokardiographie. Die Echokardiographie (das zweidimensionale real-time-Verfahren und die Impuls oder M - Mode Echokardiographie) ermöglicht die Schnittbilddarstellung der Herzstrukturen in Bewegung und liefert uns somit Informationen über Grösse, Form, Innenstrukturen und Funktion des Herzens (Moise, 1988; Flückiger, 1990, 1991). Die Einführung der Dopplerechokardiographieverfahren bedeutet eine wertvolle Erweiterung der Anwendungsmöglichkeiten der Echokardiographie (Moise, 1989). Die konventionellen Doppler-Techniken, d. h. gepulster Doppler, Dauerschall - Doppler und Puls Repetitions Frequenz Dopplerverfahren ermöglichen die Erkennung des normalen und pathologischen Blutflusses im Herzen und den angrenzenden Gefässen. Sie erlauben ferner eine quantitative Erfassung der Blutströmungsgrössen.

Die Farbdopplerechokardiographie ist eine Weiterentwicklung der gepulsten Dopplerechokardiographie (DE) und wird in der Veterinärmedizin erst seit wenigen Jahren in einigen Spezialkliniken eingesetzt.

In diesem Artikel sollen die diagnostischen Möglichkeiten der Farbdopplerechokardiographie kurz erläutert und am Beispiel eines Ventrikelseptumdefektes bei einem Hund gezeigt werden. Zur Bestätigung und Quantifizierung des Ventrikelseptumdefektes dienten konventionelle DE, Oxymetrie, selektive Angiokardiographie und intrakardiale Druckmessungen.

Farbdopplerechokardiographie in der nichtinvasiven Herzdiagnostik

Das Grundprinzip aller Dopplermethoden beruht darauf, dass die Frequenz von Schallwellen durch die Reflexion an sich bewegenden Objekten, in unserem Fall Erythrozyten (Ec) in den Gefässen, verändert wird. Das Ausmass der Frequenzänderung hängt von der Ec-Fliegeschwindigkeit und der Ec-Flussrichtung in Bezug zum

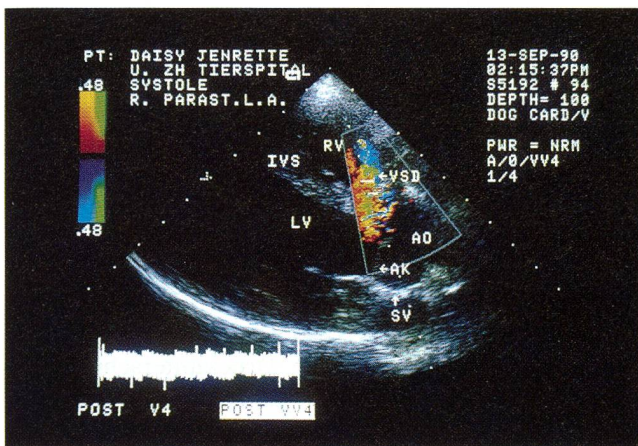


Abbildung 1: Farbdopplerdarstellung mit überlagertem zweidimensionalem Schnittbild. Längsachsenschnitt. Der Schallkopf liegt parasternal rechts der Brustwand an. Es wird eine Geschwindigkeitsvarianzdarstellung verwendet, so dass die Geschwindigkeit der Ec, die gegen den Schallkopf fließen, rot bis gelb dargestellt werden. Gelb zeigt höhere Geschwindigkeiten an. Vom Schallkopf wegfließende Ec werden dunkel- bis hellblau dargestellt. Grüne Farbe kennzeichnet Variation in der Geschwindigkeit der Ec und erlaubt die Identifikation von turbulenten Strömungen. Man beachte den turbulenten Blutstrom vom linken (LV) durch den Ventrikelseptumdefekt (VSD) in den rechten Ventrikel (RV) unmittelbar unter der Aorta (AO) während der Systole. Der VSD ist hoch im membranösen Teil des interventrikulären Septums lokalisiert. Die Aortenklappen (AV) und Sinus Valsalva (SV) sind ebenfalls dargestellt.

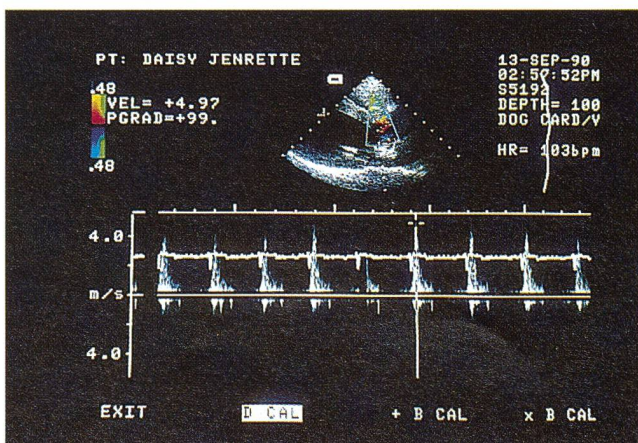


Abbildung 2: Darstellung des systolischen Blutflusses durch den Ventrikelseptumdefekt. Der Schallstrahl wurde unter Zuhilfenahme der Farbdopplerdarstellung durch den Ort der grössten Geschwindigkeit gelegt. Die maximale Geschwindigkeit des turbulenten Blutstromes beträgt 4,97 Meter pro Sekunde.

Schallsender ab. Die Schallwellenrichtung soll idealerweise parallel zur Richtung des Erythrozytenstromes verlaufen.

Die anhand der Frequenzveränderung errechneten Ec-Fliessgeschwindigkeiten werden bei den konventionellen DE-Methoden in Form von Strömungs-Zeitkurven auf einem Bildschirm dargestellt. Die Fließrichtung, gegen resp. weg vom Schallwellensender, wird mit einem positiven resp. negativen Ausschlag von der Basislinie angezeigt. Die Geschwindigkeit des Blutstromes kann an einer numerischen Skala abgelesen werden.

Im Unterschied zu den konventionellen DE-Verfahren wird bei der Farb-DE die Strömungsrichtung durch verschiedene Farben und die Strömungsgeschwindigkeit in unterschiedlicher Farbintensität, resp. Farbhelligkeit dargestellt. Je schneller ein Blutstrom fließt, desto heller ist seine Farbe. Fast alle Farbdopplerbildsysteme kodieren die Richtung einer Blutströmung bezüglich dem Schallsender in zwei Primärfarben. Rot bedeutet, dass das Blut gegen den Schallwellensender fließt. Blau entspricht Blut mit Fließrichtung vom Sender weg. Das erhaltene Strömungsbild wird einem gleichzeitig erstellten zweidimensionalen Ultraschallbild überlagert. Damit ist eine zweidimensionale anatomische Orientierung möglich, welche im Vergleich zu den konventionellen DE-Verfahren die Interpretation des beobachteten Blutflusses stark erleichtert.

Fallbeschreibung

Eine zweijährige, 27 kg schwere, symptomlose Weimaranerhündin wurde zur Abklärung eines Herzgeräusches überwiesen. Der überweisende Tierarzt hatte anlässlich einer Routineuntersuchung ein systolisches, beidseitig hörbares Ejektionsgeräusch festgestellt. Die Allgemeinuntersuchung ergab eine Herzschlagfrequenz von 120/min, normale Schleimhäute und einen unauffälligen Puls.

Bei der Herzauskultation liess sich rechts ein systolisches 5/6 Regurgitationsgeräusch mit Punktum maximum im 4. Zwischenrippenraum auf halber Thoraxhöhe feststellen. Auf der linken Seite war ein systolisches 3/6 Ejektionsgeräusch mit Punktum maximum im Bereich der Herzbasis hörbar.

Das Elektrokardiogramm ergab ausser einer Q-Zacke von 0.5 mV in den Ableitungen I, II, III und AVF keine spezifischen Anhaltspunkte. Die elektrische Herzachse in der Frontalebene betrug 60 Grad. Rotes und weisses Blutbild, Chemogramm sowie dorsoventrale und laterolaterale Röntgenaufnahme des Thorax waren unauffällig.

Mit Farb-DE (Abb. 1) konnte unmittelbar unter der Aortenwurzel, im membranösen Teil des interventrikulären Septums, ein systolischer turbulenter Blutstrom vom linken in den rechten Ventrikel nachgewiesen werden. Mit der Dauerschall-DE (Abb. 2) wurde die Geschwindigkeit des turbulenten Blutstromes durch den Septumdefekt bestimmt. Sie betrug 4.97 m/s. Aus dieser

Geschwindigkeit lässt sich ein Druckgradient von 99 mm Hg zwischen linkem und rechtem Ventrikel berechnen. Dieser hohe Druckgradient ist vereinbar mit einem kleinen, restriktiven Ventrikelseptumdefekt und bedeutet, dass der Defekt bei diesem Patient von geringer hämodynamischer Signifikanz ist.

Zur Bestätigung des Ventrikelseptumdefektes wurde in Isoflurannarkose über die linke Arteria carotis communis und über die Vena jugularis je ein Herzkatheter in die linke resp. rechte Herzkammer eingeführt und ein selektives Angiokardiogramm hergestellt. Dazu wurde Kontrastmittel mit einem automatischen Injektor in den linken Ventrikel injiziert. Das Angiokardiogramm (Abb. 3) zeigt einen kleinen Blutstrom durch das interventrikuläre Septum, unmittelbar unter den Aortenklappen, vom linken in den rechten Ventrikel. Im weiteren wurden O₂- und CO₂-Werte im rechten Vorhof und im rechten Ventrikel gemessen. Der Sauerstoffgehalt der Blutprobe aus dem rechten Ventrikel war signifikant höher als derjenige aus dem rechten Vorhof. Dies bestätigt einen Shuntfluss von links nach rechts, wobei sich das gut oxygenierte Blut des linken Ventrikels über die pathologische Öffnung im Ventrikelseptum mit dem venösen Blut im rechten Ventrikel vermischt. Durch Vergleichen des Sauerstoffgehaltes von venösem Blut proximal und distal des Shuntes kann nach dem Prinzip von Fick das Shuntvolumen berechnet werden (Franch, 1990). Im vorliegenden Beispiel betrug das Verhältnis zwischen pulmonärem und systemischen Blutfluss 1.6: 1.

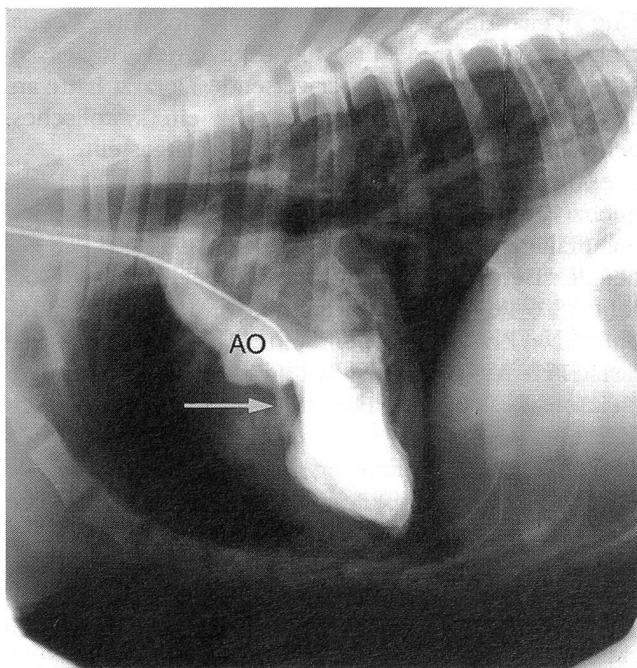


Abbildung 3: Selektive Darstellung des linken Ventrikels. Eine Kontrastmittelinjektion über einen Pigtail-Katheter in den linken Ventrikel dokumentiert einen kleinen, röntgendichten Blutstrom (Pfeil) durch das interventrikuläre Septum unmittelbar unter der Aortenwurzel (AO).

Weil die hämodynamischen Konsequenzen eines isolierten Ventrikelseptumdefektes und somit auch der Entscheidung über eine allfällige chirurgische Intervention (partielle Ligatur der Pulmonalarterie, Defektverschluss) im Wesentlichen von der Grösse des Shunts und vom pulmonalen Gefässwiderstand abhängen, wurden zusätzlich Druckmessungen im linken und rechten Ventrikel sowie in Aorta und Pulmonalarterie gemacht. Dabei konnten weder abnorme systolische noch diastolische Druckverhältnisse festgestellt werden (Abb. 4). Der Septumdefekt kann als restriktiv bezeichnet werden, was bedeutet, dass systolisch ein Druckunterschied zwischen den beiden Ventrikeln erhalten bleibt.

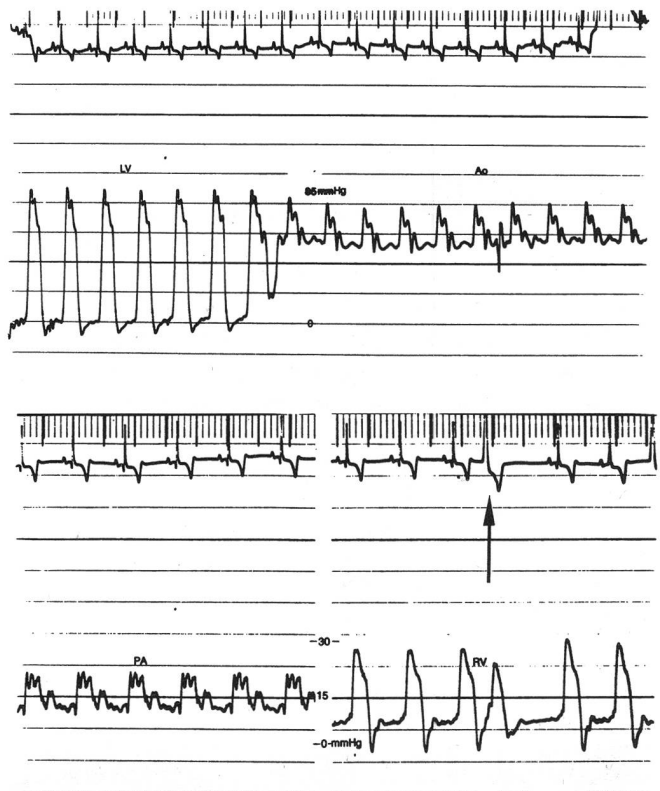


Abbildung 4: Druckkurven dokumentieren normale Druckverhältnisse in der Aorta (Ao), im linken Ventrikel (LV), in der Pulmonalarterie (PA) und im rechten Ventrikel (RV). Der milde Druckgradient (5–7 mm Hg) zwischen rechtem Ventrikel und Lungenarterie kann einer relativen Stenose der Pulmonalarterie zugeschrieben werden (erhöhter Blutfluss durch anatomisch normale Klappe). Man beachte die vorzeitige ventrikuläre Kontraktion (Pfeil), die zu einem leicht höheren Ventrikeldruck beim nächsten normalen Herzschlag führt.

Die kongenitale Missbildung kann in diesem Fall somit als kleiner, hoher, membranöser Ventrikelseptumdefekt mit normaler Lungengefässresistenz bezeichnet werden. Der Defekt ist charakterisiert durch ein Volumenverhältnis zwischen Lungen- und systemischen Kreislauf von 1.6:1 und durch eine Blutstromgeschwindigkeit

Mise en évidence d'une communication interventriculaire chez le chien au moyen d'une méthode doppler en couleur, angiocardigraphie et oxymétrie

Les possibilités diagnostiques de l'échocardiographie doppler en couleur sont démontrées sur un cas clinique de communication interventriculaire, validé par angiocardigraphie. Les résultats sont comparés à ceux obtenus par des méthodes invasives (oxymétrie, mesures de pression).

Diagnosi di un difetto settale in un cane mediante Doppler a flusso di colore, angiocardigrafia e oximetria

Tramite un difetto settale accertato con angiocardigrafia viene descritto l'uso diagnostico del Doppler a flusso di colore. I risultati ottenuti vengono confrontati con quelli di mezzi diagnostici invasivi (oximetria, rilevazione di pressione).

durch den Defekt von fast 5 m/s. In der Humanmedizin wird ein chirurgischer Eingriff bei symptomfreien Kindern bei einem Volumenverhältnis von mehr als 1.8:1 vor Schuleintritt empfohlen. Da Hunde weniger als der Mensch zu pulmonärer Hypertension neigen, bestand im vorliegenden Fall keine Notwendigkeit einer chirurgischen Intervention. Die Prognose für diesen Hund ist günstig. Einzig die Gefahr einer späteren Aortenklappeninsuffizienz besteht. Eine halbjährliche klinische Kontrolle ist daher empfehlenswert.

Schlussfolgerungen

Die Farbdopplerechokardiographie ist eine nichtinvasive, schonende und zuverlässige Methode zur Darstellung und Quantifizierung von Blutströmungen im Herz und in den grossen Gefässen (Bonagura und Herring, 1985). Sie erlaubt eine rasche Identifikation von Ausmass und Richtung vorhandener Strömungen und erlaubt in vielen Fällen die Diagnose von kongenitalen Herzproblemen und die Ermittlung der Ursache von Herzgeräuschen.

Die Farbdopplerechokardiographie ist bezüglich der Quantifizierung von Strömungsgeschwindigkeiten je-

doch limitiert und soll deshalb immer zusammen mit der konventionellen Dopplerechokardiographie angewendet werden.

Literatur

- Bonagura J. D., Herring D. S. (1985): Echocardiography: Congenital heart disease. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 15, 1195-1208.
- Flückiger M. (1990): Ultraschalldiagnostik bei Hund und Katze. 1. Funktionsweise, Geräte, Biologische Wirkung. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 132, 275-282, 1990.
- Flückiger M. (1991): Ultraschalldiagnostik bei Hund und Katze. 2. Klinische Anwendung - Eine Übersicht.
- Franch R. H. (1990): Techniques of Cardiac Catheterization. In Hurst J. W. and Schlant R. C. (Ed.): *The Heart*. Mc Graw-Hill, 1868-1870.
- Moise N. S. (1988): Echocardiography. In Fox P. R. (Ed.): *Canine and feline cardiology*. Churchill Livingstone, 113-156.
- Moise N. S. (1989): Doppler echocardiographic evaluation of congenital cardiac disease. An introduction. *J. Vet. Intern. Med.* 3, 195-207.

Dank

Die Autoren danken P. Snyder und J. Bragg für ihre Unterstützung bei den Messungen.

Korrespondenzadresse: Dr. A. Hagen, Veterinär-Medizinische Klinik der Universität Zürich, Winterthurerstrasse 260, CH-8057 Zürich

Manuskripteingang: 3. März 1992