

# Journal für Kardiologie

Austrian Journal of Cardiology

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislauserkrankungen

**Echokardiographie aktuell:**

**Aortenstenose versus**

**Mitralinsuffizienz – Ein  
klassischer Pitfall**

Weihls W, Harb S

*Journal für Kardiologie - Austrian*

*Journal of Cardiology* 2012; 19

(3-4), 84-86

Homepage:

**[www.kup.at/kardiologie](http://www.kup.at/kardiologie)**

Online-Datenbank  
mit Autoren-  
und Stichwortsuche



Offizielles  
Partnerjournal der ÖKG



Member of the ESC-Editor's Club



Offizielles Organ des  
Österreichischen Herzfonds



**ACVC**  
Association for  
Acute CardioVascular Care

In Kooperation  
mit der ACVC

Indexed in ESCI  
part of Web of Science

Indexed in EMBASE

Krause & Pachernegg GmbH • Verlag für Medizin und Wirtschaft • A-3003 Gablitz

P.b.b. 02Z031105M,

Verlagsort: 3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21

Preis: EUR 10,-

# Veranstaltungskalender

## Hybrid-Veranstaltungen der Herausgeber des **Journals für Kardiologie**

Finden Sie alle laufend aktualisierten Termine  
auf einem Blick unter

[www.kup.at/images/ads/kongress.pdf](http://www.kup.at/images/ads/kongress.pdf)

# Echokardiographie aktuell: Aortenstenose versus Mitralinsuffizienz – Ein klassischer Pitfall

W. Weihs, S. Harb

Aus dem Echolabor des LKH Graz West

A10429  
Softlink

## Anamnese

Ein 68-jähriger Patient mit hochgradiger symptomatischer Aortenstenose wird zur präoperativen invasiven Abklärung überwiesen. Der Patient war zuvor aufgrund einer kardialen Dekompensation mit Lungenödem und tachykarder Vorhofflimmerarrhythmie in einem peripheren Krankenhaus stationär behandelt worden. Nach erfolgreicher Rekompensation und Wiederherstellung eines Sinusrhythmus wurde der Patient mit der Diagnose „symptomatische hochgradige Aortenklappenstenose mit kardialer Dekompensation und Lungenödem“ entlassen. Der echokardiographische Befund lautete: Gute Linksventrikelfunktion bei Linkshypertrophie, hochgradige Aortenklappenstenose (max. Geschwindigkeit 4,2 m/s, mittlerer Gradient 40 mm Hg, Öffnungsfläche 0,8 cm<sup>2</sup>), hochgradige Mitralklappensklerose mit mittelgradiger Mitralinsuffizienz.

Zum Zeitpunkt der Aufnahme an unserer Kardiologie ist der Patient kardial kompensiert, er klagt jedoch über Atemnot sowie über ein thorakales Druckgefühl beim Gehen in der Ebene (NYHA III). Klinisch-physikalisch zeigt sich der Patient in reduziertem AZ, über den Lungen Vesikuläratmen, das Cor rhythmisch, normokard mit einem 3/6-Systolikum über allen Ostien, Abdomen und globneurologischer Befund unauffällig, keine peripheren Ödeme. Der Blutdruck beträgt 100/70 mmHg.

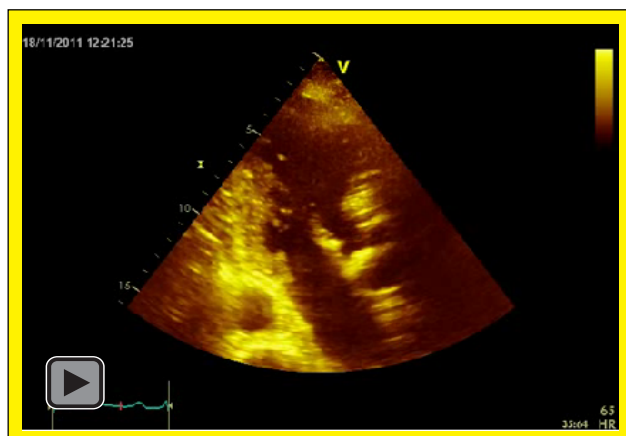
Im EKG finden sich ein Sinusrhythmus von 67/min, Linkstyp, P-mitrale, PQ 200 ms, unspezifische Erregungsrückbildungsstörungen. Unter den erhobenen Laborparametern sind folgende pathologisch: BNP 528 pg/ml (0–100), LDH 280 U/l (120–240), Kreatinin 1,22 mg/dl (0,70–1,20), GFR (MDRD-Formel) 62 ml/min (80–140) und Natrium 130 mmol/l (135–148).

## Echokardiographie

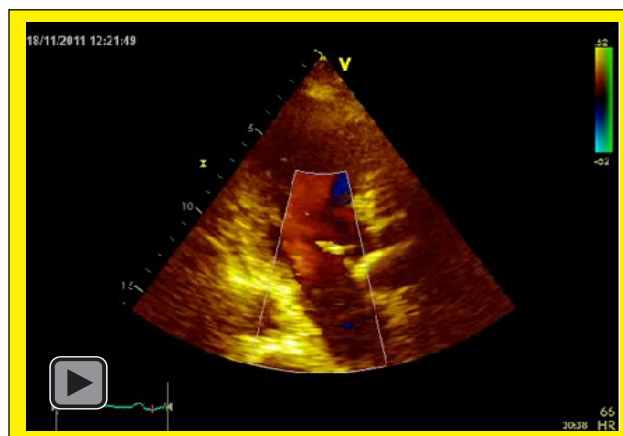
Die Untersuchung ist von parasternal nur bedingt verwertbar. In der zweidimensionalen Aufnahme von apikal zeigen sich sowohl die Aorten- als auch die Mitralklappe eindeutig pathologisch verändert. Die Aortenklappe ist deutlich sklerosiert, die Öffnungsfunktion jedoch rein visuell nicht wesentlich beeinträchtigt. Die Mitralklappe ist degenerativ verändert, wobei das posteriore Segel einen Prolaps sowie ein partielles „flail“ aufweist (Abb. 1). Erwartungsgemäß zeigt sich im Farbdoppler eine Mitralinsuffizienz mit einem sehr exzentrisch nach anterior gerichteten Jet. Bereits bei normaler Aliasing-Geschwindigkeit stellt sich proximal der Klappen-segel eine deutliche Konvergenzzone als Hinweis auf eine wirksame Regurgitation dar (Abb. 2, 3). Quantitativ lässt sich anhand der PISA-Methode (Abb. 4) eine effektive Regurgitationsfläche (ERO) von 0,7 cm<sup>2</sup> sowie ein Regurgitationsvolumen von 65 ml ermitteln, beides einer hochgradigen Mitralinsuffizienz entsprechend. Über der verkalkten Aortenklappe wird kein signifikanter Gradient gemessen, die maximale Geschwindigkeit ist infolge des niedrigen Vorwärtsschlagvolumens von 35 ml (Cardiac Output 2,9 l/min) sogar niedrig (Abb. 5).

Wie ist die ursprünglich gestellte Diagnose einer hochgradigen Aortenklappenstenose zu erklären?

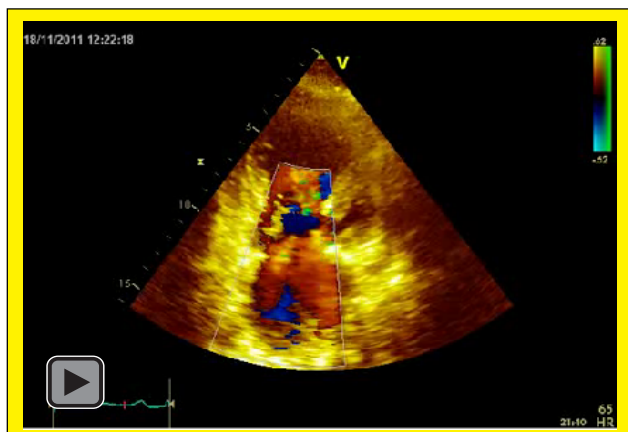
Offensichtlich wurde der Jet der Mitralinsuffizienz mit dem einer (vermeintlich hochgradigen) Aortenstenose verwechselt. Dieser klassische Pitfall in der Echokardiographie kann auch für erfahrene Untersucher zu einer Herausforderung werden. Bei Vorliegen einer Mitralinsuffizienz und einer (zumindest suspekten) Aortenklappenstenose kann, wie auch im vorliegenden Fall, folgende Konstellation problematisch werden:



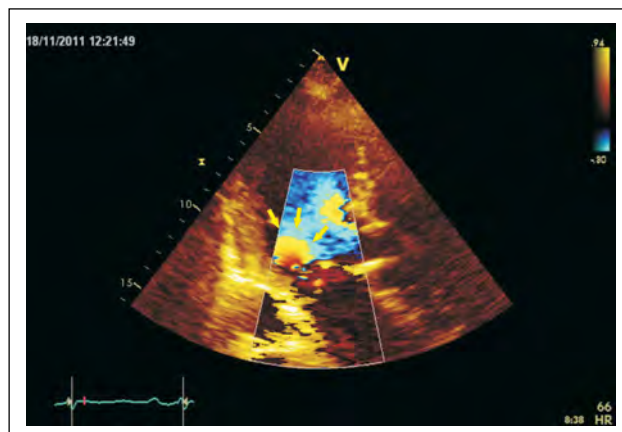
**Abbildung 1:** Apikaler Längsschnitt. Aortenklappensklerose mit visuell höchstens gering eingeschränkter Öffnungsfunktion. Degenerativ veränderte Mitralklappe mit Prolaps und partiellem „flail leaflet“ des posterioren Segels (Pfeil). LV: linker Ventrikel; LA: linker Vorhof; Ao: Aorta



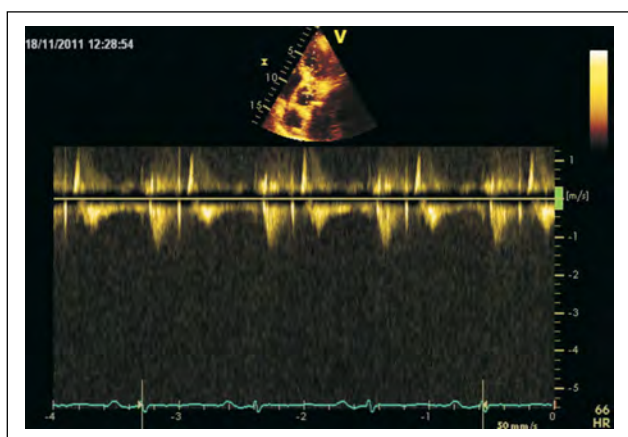
**Abbildung 2:** Apikaler Längsschnitt mit Farbdoppler. Mitralsuffizienz mit ausgeprägter Konvergenzzone (gelber Pfeil) und exzentrisch nach anterior gerichtetem Jet (roter Pfeil).



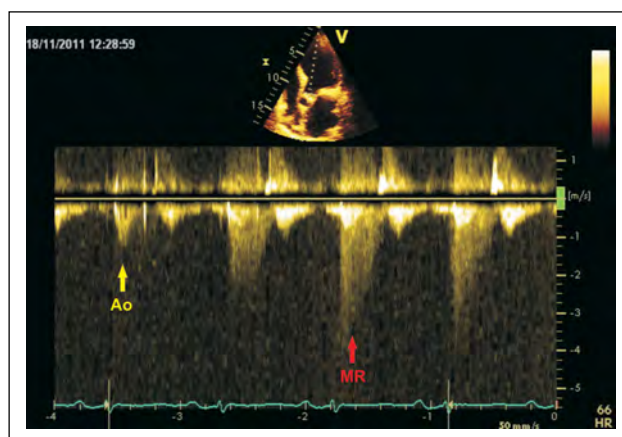
**Abbildung 3:** Modifizierter apikaler Vierkammerblick mit Farbdoppler. Exzentrischer Jet entlang der Vorhofwand („Coanda-Effekt“).



**Abbildung 4:** Apikaler Längsschnitt mit Farbdoppler. Darstellung der Konvergenzzone der Mitralsuffizienz (Pfeile) anhand der PISA-Methode.



**Abbildung 5:** CW-Dopplersignal der Aortenklappe ohne Hinweis auf Vorliegen signifikanter Gradienten.



**Abbildung 6:** CW-Dopplersignal der Aortenklappe (Ao) mit Schwenk zum Jet der Mitralsuffizienz (MR). Die zeitliche Dauer der Signale unterscheidet sich deutlich (Ao 240 ms, MR 340 ms).

Der Jet der Mitralsuffizienz ist exzentrisch nach anterior gerichtet und liegt somit in unmittelbarer Nähe der Aortenklappe. Nur minimale Bewegungen mit dem Schallkopf verändern das CW-Signal (Abb. 6).

Das CW-Signal der Mitralsuffizienz ist normalerweise durch einen mitsystolischen Peak und durch sehr hohe Geschwindigkeiten von 5–6 m/s charakterisiert. Durch die große Regurgitationsöffnung und das damit verbundene ausgeprägte Regurgitationsvolumen sowie durch die noch erhaltene linksventrikuläre Kontraktilität verschiebt sich der Peak der maximalen Geschwindigkeit in die frühe Systole und es entsteht eine trianguläre Form des CW-Signals (Abb. 7).

Der verringerte Druckgradient zwischen linkem Vorhof und Ventrikel, welcher durch den niedrigen Blutdruck und den gleichzeitig erhöhten linksatrialen Druck entsteht, führt zu ungewöhnlich niedrigen maximalen Geschwindigkeiten der Mitralsuffizienz. Im vorliegenden Fall beträgt der systolische Gradient zwischen linkem Ventrikel und Vorhof anhand der Bernoulli-Gleichung ca. 75 mmHg ( $4V^2$  bei einer  $V_{\max}$  von 4,3 m/s). Bei einem systolischen Blutdruck von 100 mmHg kann von einem linksatrialen Druck von ca. 25 mmHg ausgegangen werden. Gleichzeitig ist damit eine signifikante Aortenklappenstenose praktisch ausgeschlossen.

Zur Vermeidung einer Verwechslung des CW-Signals einer Aortenklappenstenose mit einer Mitralsuffizienz gilt daher:

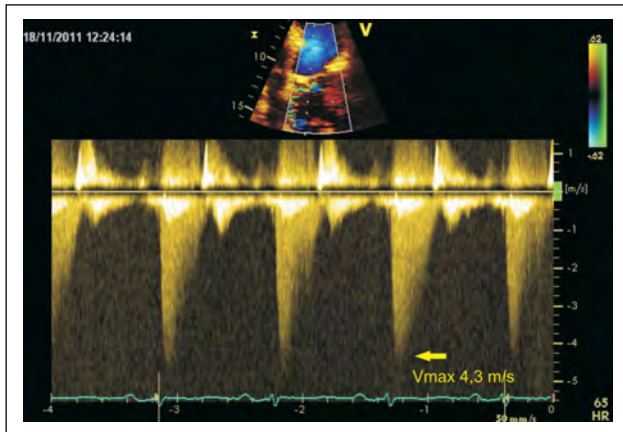
Die Beurteilung der Klappe beginnt mit der Morphologie anhand der (ein- und) zweidimensionalen Echokardiographie in mehreren Ebenen (gegebenenfalls auch von subkostal).

Die Öffnung (zumindest einer Tasche) der Aortenklappe schließt eine valvuläre Aortenstenose in der Regel aus.

Ein partielles „flail leaflet“ der Mitralklappe mit einem visuell eindeutigen Koaptationsdefekt ist in der Regel mit einer hochgradigen Mitralsuffizienz verbunden. Der exzentrisch verlaufende Jet im Farbdoppler führt gelegentlich zu einer Unterschätzung des Schweregrades.

Das verlässlichste Unterscheidungsmerkmal ist die zeitliche Länge bzw. Dauer der Dopplersignale bei Aortenstenose und Mitralsuffizienz. Letztere ist deutlich länger und misst im vorliegenden Fall 340 ms im Vergleich zum Signal der Aorta, welches bei 240 ms liegt (Abb. 6).

Nachdem die Diagnose grundlegend geändert wurde, ergeben sich zusätzliche Fragen, welche vor der operativen Sanierung beantwortet werden müssen. Ist die Mitralklappe einer Rekon-



**Abbildung 7:** CW-Dopplersignal der Mitralinsuffizienz mit triangulärer Form (früh-systolischer Peak) und max. Geschwindigkeit von 4,3 m/s (Pfeil).



**Abbildung 8:** Dreidimensionale Darstellung der Mitralklappe im sogenannten „surgical view“ (d. h. vom linken Vorhof aus gesehen). Prolaps mit partiellem „flail leaflet“ des posterioren Segels (Pfeil). AML: vorderes Mitralsegel; PML: posteriores Mitralsegel.

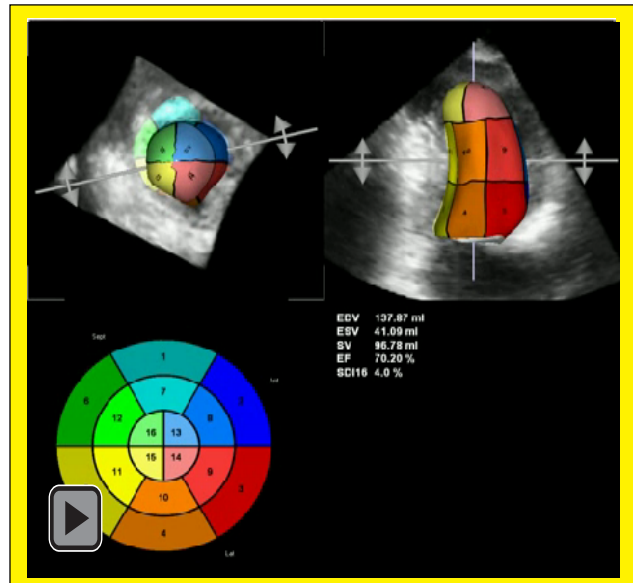
traktion zugänglich? Obwohl die Mitralklappe degenerativ verändert ist, liegen der Prolaps und das partielle „flail leaflet“ im Segment P2 (Abb. 8), sodass die Erfolgschancen für eine Rekonstruktion günstig sind. Ist die linksventrikuläre Funktion erhalten? Im vorliegenden Fall ist die linksventrikuläre Kontraktilität auch in Anbetracht der Volumenbelastung noch gut, die LVEF beträgt 70 % bei geringfügiger LV-Dilatation (Abb. 9).

## ■ Verlauf

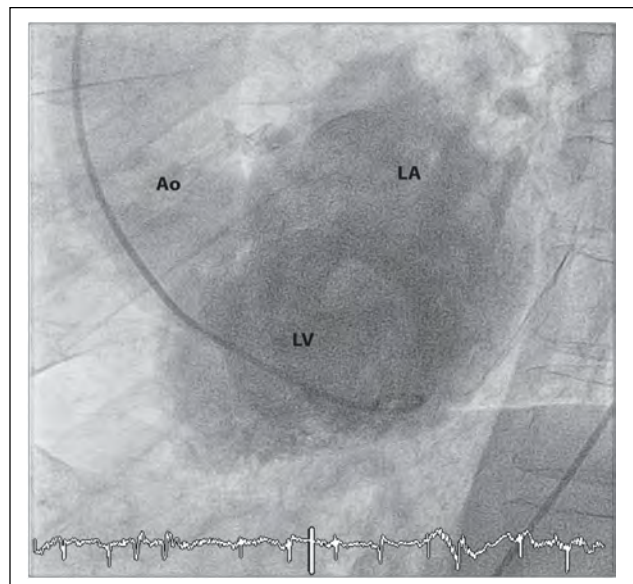
Der Patient wird einem Linksherzkatheter zugeführt. Dabei zeigen sich eine koronare Zweigefäßerkrankung sowie eine hochgradige Mitralinsuffizienz (Abb. 10). Über der Aortenklappe findet sich auch bei der invasiven Messung kein Gradient. Es wird schließlich eine operative Sanierung der Mitralklappe im Sinne einer Rekonstruktion mit simultaner Anlage zweier Bypässe veranlasst.

## ■ Kommentar

Die echokardiographische Beurteilung von Mehrklappenvitien ist eine Herausforderung für den Kardiologen, zumal in der Regel eine Entscheidung bezüglich des optimalen chirurgischen Vorgehens erwartet wird. Neben der fallweise komplexen hämodynamischen Verhältnisse, welche die Parameter der



**Abbildung 9:** Dreidimensionale Rekonstruktion der linksventrikulären Volumina (EDV, ESV), der Auswurfraction (EF) und des Schlagvolumens (SV).



**Abbildung 10:** Laevokardiogramm (LAO) mit hochgradiger Mitralinsuffizienz, welche den gesamten linken Vorhof mit Kontrastmittel füllt.

Dopplertechniken signifikant beeinflussen können, gibt es auch klassische Pitfalls. Einer davon ist die Verwechslung des Jets der Mitralinsuffizienz mit jenem der Aortenstenose, welche dadurch in ihrem Schweregrad überschätzt werden kann.

## Korrespondenzadresse:

Dept. Dr. Wolfgang Weihs

Dept. f. Kardiologie u. Intensivmedizin – LKH Graz-West  
A-8020 Graz, Göstingerstraße 22

E-Mail: wolfgang.weihs@lkh-grazwest.at

Die entsprechenden Filme finden Sie unter  
[www.kup.at/A10429](http://www.kup.at/A10429) oder mittels Eingabe von  
A10429 in ein Suchfeld auf [www.kup.at](http://www.kup.at)

# Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

## ☒ Medizintechnik-Produkte



Neues CRT-D Implantat  
Intica 7 HF-T QP von Biotronik



Artis pheno  
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH



Philips Azurion:  
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3  
Labotect GmbH



InControl 1050  
Labotect GmbH

## e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

## ☒ Bestellung e-Journal-Abo

### Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)