

Wie optimal einsetzen?

Echokardiographie

Die transthorakale Echokardiographie stellt ein zentrales Element in der Diagnostik kardialer Erkrankungen dar. Die Möglichkeit, für den Patienten praktisch risikofrei entscheidende Informationen zur kardialen Funktion zu gewinnen, macht die Echokardiographie zu einem unverzichtbaren Tool in der Diagnostik und Behandlung kardiovaskulärer Erkrankungen. Bei nahezu ubiquitärer Verfügbarkeit gilt es jedoch auch durch korrekte Indikationsstellung Patienten sinnlose Abklärungen zu ersparen und unnötige Kosten für das Gesundheitswesen zu vermeiden. Dieser Artikel versucht das Potential, aber auch die Limitationen der transthorakalen Echokardiographie für die häufigsten in der hausärztlichen Sprechstunde anzutreffenden kardialen Erkrankungen zusammenzufassen.

Herzinsuffizienz

Bei Patienten, die sich in der hausärztlichen Praxis mit Symptomen oder klinischen Zeichen einer Herzinsuffizienz vorstellen, sollte in einem ersten Schritt eine Abschätzung der Vortestwahrscheinlichkeit für eine Herzinsuffizienz erfolgen (Schema 1). Finden sich anhand der Vorgeschichte und des klinischen Bildes Hinweise auf eine relevante kardiale Erkrankung oder zeigt sich ein pathologisches EKG, sollte die Bestimmung des (NT-pro)BNPs erfolgen. Bei Werten unterhalb des Cut-Offs ist eine Herzinsuffizienz unwahrscheinlich, sodass zunächst andere Ursachen für die Beschwerden des Patienten gesucht werden sollten. Bei Werten über dem Grenzwert ist eine Echokardiographie zur weiteren Abklärung indiziert. Mithilfe der Echokardiographie ist es möglich die Ursache der Herzinsuffizienz zu differenzieren. In den meisten Fällen liegt eine myokardiale Dysfunktion zu Grunde, hier kann zwischen systoli-

schwindigkeit für eine Herzinsuffizienz erfolgen (Schema 1). Finden sich anhand der Vorgeschichte und des klinischen Bildes Hinweise auf eine relevante kardiale Erkrankung oder zeigt sich ein pathologisches EKG, sollte die Bestimmung des (NT-pro)BNPs erfolgen. Bei Werten unterhalb des Cut-Offs ist eine Herzinsuffizienz unwahrscheinlich, sodass zunächst andere Ursachen für die Beschwerden des Patienten gesucht werden sollten. Bei Werten über dem Grenzwert ist eine Echokardiographie zur weiteren Abklärung indiziert. Mithilfe der Echokardiographie ist es möglich die Ursache der Herzinsuffizienz zu differenzieren. In den meisten Fällen liegt eine myokardiale Dysfunktion zu Grunde, hier kann zwischen systoli-



Dr. med. Sabrina Gisler
Zürich

Fallvignette

Herr N. N., 85jährig, rüstig, stellt sich notfallmässig in Ihrer hausärztlichen Sprechstunde zur Versorgung einer Platzwunde an der Stirn nach einem Sturz beim Einkaufen vor. Im Gespräch erfahren Sie, dass er beim Tragen der schweren Einkaufstasche im Parkhaus zusammengesackt sei und sich auf dem Boden wiedergefunden habe. Prodromi werden verneint, ebenso ergibt sich kein Anhalt für einen Sturz. Nebenbefundlich berichtet der Patient, dass er bereits seit mehreren Monaten unter einer Belastungsdyspnoe NYHA II-III leide. Sie interpretieren das Ereignis als Synkope mit Verletzungsfolge. Sie versorgen die Platzwunde. In der weiteren körperlichen Untersuchung fällt ein 4/6 Systolikum mit Punktum maximum über der Aortenklappe mit Fortleitung in die Carotiden auf. Das EKG zeigt Zeichen der linksventrikulären Hypertrophie.

nach 7 Tagen im Spital beschwerdefrei nach Hause aus. In einer hausärztlichen Kontrolle 4 Wochen später berichtet der Patient von einer vollständigen Regredienz der Belastungsdyspnoe, zu Synkopen ist es nicht mehr gekommen.

Wie ist Ihr weiteres Vorgehen?

Sie überweisen den Patienten für eine Echokardiographie. Als Ursache für die Synkope des Patienten zeigt sich eine schwere Aortenstenose bei erhaltener systolischer Funktion des hypertrophen linken Ventrikels. In den weiteren Abklärungen kann eine relevante KHK ausgeschlossen werden. Nach interdisziplinärer Fallbesprechung wird dem Patienten eine TAVR (katheterbasierter Klappenersatz) empfohlen. Der Eingriff gelingt komplikationslos, der Patient tritt

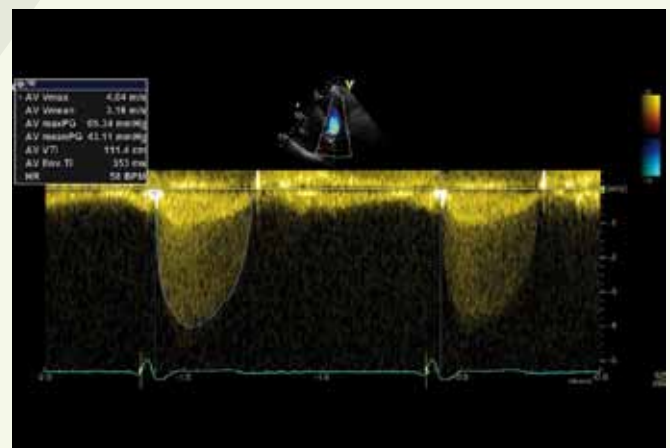


Abb. 1: Farbdopplerechokardiographie (CW) der Aortenklappe. Erhöhter mittlerer Gradient von 43mmHg, nach Kontinuitäts-gleichung ergibt sich eine errechnete Klappenöffnungsfläche von 0.9 cm², entsprechend einer schweren Stenose.

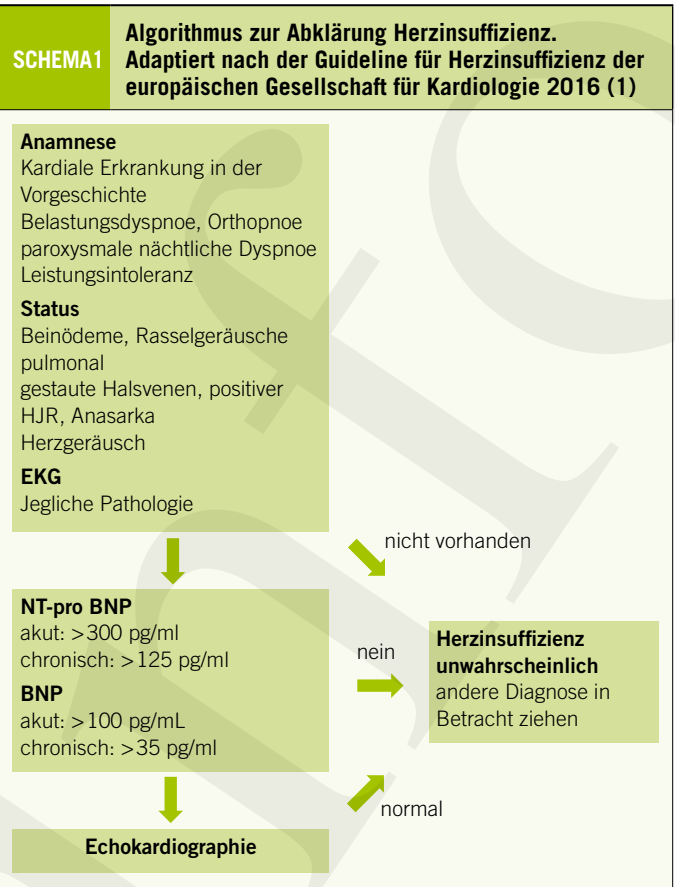
scher und diastolischer Herzinsuffizienz unterschieden werden. Die Ventrikelmorphologie lässt häufig Rückschlüsse auf die Ursache zu. So können z.B. regionale Wandbewegungsstörungen auf eine relevante KHK hindeuten, eine dekompensierte hypertensive Herzkrankheit geht dagegen mit einem hypertrophen linken Ventrikel mit diffus gestörter Kontraktilität einher. Einige Kardiomyopathien zeigen ein charakteristisches Bild, wie z.B. die dilatative Kardiomyopathie (Abb. 2). Auch können Klappenvitien als Ursache einer Herzinsuffizienz demaskiert werden.

Der Schweregrad der linksventrikulären Funktionseinschränkung, der durch die Messung der linksventrikulären Ejektionsfraktion (LVEF) erfasst werden kann, gilt als wichtiger Parameter hinsichtlich Therapie und Prognose. Entsprechend bildet die Echokardiographie einen zentralen Bestandteil der Diagnostik der Herzinsuffizienz und liefert für deren Therapie häufig wegweisende Informationen (Klasse I-Indikation) (1). Für Indikationsstellung bezüglich implantierbaren Defibrillatoren (ICD) und die kardiale Resynchronisationstherapie (CRT) spielt die Untersuchung eine wichtige Rolle, da grundsätzlich ab einer LVEF $\leq 35\%$ eine Implantation in Betracht gezogen werden sollte.

Zur Verlaufskontrolle indiziert ist die Echokardiographie bei Änderung der Klinik ohne klaren Auslöser und zur Therapiesteuerung (Klasse I-Indikation) (1). Routinekontrollen sollten abhängig von der individuellen Risikokonstellation erfolgen. Nicht sinnvoll ist die Durchführung der Untersuchung bei akuter Dekompensation einer bekannten kardialen Erkrankung, da dies für den Patienten bei Ortho-/Tachypnoe aufgrund der Notwendigkeit, flach zu liegen, einen relevanten Dyskomfort darstellt und zudem häufig keine direkte therapeutische Konsequenz birgt. Zudem fällt unter diesen Bedingungen die Untersuchungsqualität suboptimal aus, Klappenvitien sind bei Hypervolämie schwierig zu gradieren, die linksventrikuläre Funktion wird häufig falsch eingeschätzt. Sinnvoll hingegen ist eine fokussierte Untersuchung bei Patienten im kardiogenen Schock oder fulminantem Lungenödem zur Initiierung der weiteren Massnahmen.

Koronare Herzkrankheit

Die transthorakale Echokardiographie unter Ruhebedingungen hat eine schlechte Sensitivität für die Diagnostik der koronaren Herzkrankheit, da sich regionale Wandbewegungsstörungen erst spät im Krankheitsverlauf manifestieren. Ihr Einsatz dient eher der Differentialdiagnostik bei Patienten mit akuten Thoraxschmerzen (z.B. bei Aortenstenose, Lungenembolie mit Rechtsherzbelastung). Im Setting des akuten Koronarsyndroms mit nicht-diagnostischem EKG oder inkonklusiver Enzymkonstellation kann die Untersuchung jedoch durch Nachweis von Wandbewegungsstörungen für die Indikationsstellung bezüglich Koronarangiographie hilfreich sein. Auch können akute Komplikationen eines Herzinfarktes, wie z.B. der Papillarmuskelabriss durch die Echokardiographie diagnostiziert werden. Die linksventrikuläre Funktion ist dabei sowohl im akuten Setting, wie auch im weiteren Verlauf prognosebestimmend. Daher sollte bei jedem Patienten mit Herzinfarkt noch während der Hospitalisation eine Bestimmung der linksventrikulären Funktion erfolgen. Bei Patienten mit schwer eingeschränkter LVEF sollte zudem spätestens 40 Tage nach dem Akutereignis eine weitere echokardiographische Standortbestimmung erfolgen, um die Indikation für die Implantation eines ICD zu prüfen.

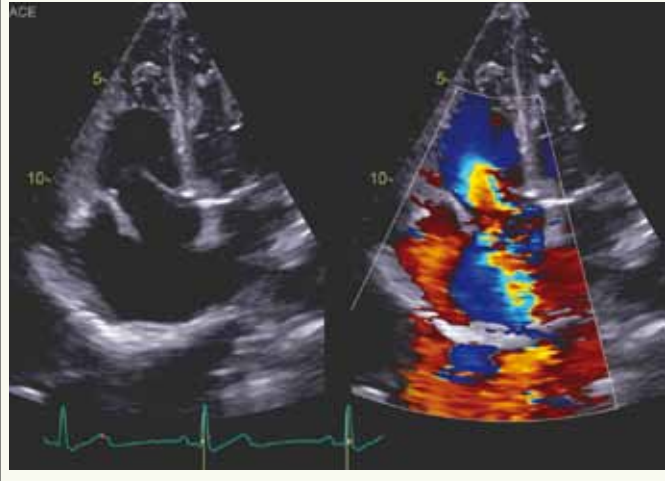


Echokardiographische Verlaufsuntersuchungen sind sinnvoll bei Patienten mit bekannter KHK und Symptomänderung. So können z.B. ein ungünstiges Remodeling, wie auch begleitende Klappenvitien oder neue Wandbewegungsstörungen detektiert werden und so zur Therapiesteuerung beitragen. Routinemässige Verlaufskontrollen sind jedoch bei stabilem Verlauf aufgrund fehlender Konsequenzen nicht zwingend notwendig (2).

ABB. 3

Simultane Darstellung eines Vierkammerblickes, links B-Bild, rechts Dopplerechokardiographie

Schwere Trikuspidalinsuffizienz bei Destruktion des anterioren Segels im Rahmen einer Endokarditis mit *Staphylococcus aureus*. Zusätzlich sichtbar ist eine grosse Vegetation mit Durchschlagen in den rechten Vorhof bei diesem 45jährigen drogenabhängigen Patienten.



Vorhofflimmern und cerebrovaskuläre Insulte

Bei Erstdiagnose eines Vorhofflimmerns sollte eine transthorakale Echokardiographie mit Frage nach struktureller Herzerkrankung durchgeführt werden (Klasse I-Indikation) (3). Die Informationen aus der Untersuchung sind wichtig zur Stratifizierung des Embolierisikos. So besteht bei einer Herzinsuffizienz mit nachweisbarer linksventrikulärer Dysfunktion ein erhöhtes Risiko für embolische Ereignisse und somit die Indikation für eine Antikoagulation. Des Weiteren beeinflussen echokardiographische Befunde u.U. das weitere Management des Patienten. So sind beispielsweise die neuen oralen Antikoagulantien bei Vorliegen einer relevanten Mitralklappenstenose kontraindiziert (Evidenzklasse III) (3). Die Grösse des linken Vorhofes gilt zudem als Prädiktor für den Erfolg einer Elektrokonversion oder Pulmonalvenenisolation.

Auch bei stattgehabtem cerebrovaskulären Insult mit möglicher kardialer Emboliequelle macht die Durchführung einer Echokardiographie Sinn. Zwar besitzt die transthorakale Untersuchung nur eine tiefe Sensitivität zur Diagnostik von Thromben im Vorhofsohr, sie kann jedoch wegweisend für die Diagnostik anderer Emboliequellen, wie z.B. ventrikuläre Thromben, Tumore oder Vegetationen sein. Auch intrakardiale Shunts (z.B. Vorhofseptumdefekt) können unter Zuhilfenahme von Kontrast von transthorakal diagnostiziert werden. Im Falle einer therapeutischen Konsequenz kann in einem weiteren Schritt dann eine transoesophageale Echokardiographie zur Präzisierung der anatomischen Verhältnisse angeschlossen werden.

Synkopen und Rhythmusstörungen

Kardiovaskuläre Erkrankungen sind die zweithäufigste Ursache von Synkopen, v.a. mit dem Alter nimmt ihre Prävalenz zu. Strukturelle Herzerkrankungen sind eine wichtige potentielle Ursache sowohl für Synkopen, als auch für den plötzlichen Herztod. Entsprechend stellt die Echokardiographie ein unverzichtbares Instrument zur Risikostratifizierung bei Patienten mit Verdacht auf kardiogene Synkope dar. Sie ist indiziert, wenn sich aus Anamnese, Klinik und/oder EKG

der Verdacht auf eine relevante Herzerkrankung ergibt (Evidenzklasse I) (4). Auch bei Nachweis von ventrikulären Rhythmusstörungen sollte eine Echokardiographie erfolgen, um allfällige strukturelle Herzerkrankungen detektieren zu können (5). Zu den strukturellen Herzerkrankungen, welche zu Synkopen und zu malignen Arrhythmien führen können, gehören sowohl vererbte Erkrankungen, wie z.B. Kardiomyopathien, wie auch erworbene Herzkrankheiten, wie die Aortenstenose. Durch Behandlung reversibler Ursachen und/oder Implantation eines ICD kann hier das Risiko für einen plötzlichen Herztod relevant gesenkt werden. Nicht sinnvoll ist die Durchführung einer Echokardiographie bei stattgehabten Synkopen mit eindeutiger nicht-kardial bedingter Ursache.

Arterielle Hypertonie

Bei 36–41% aller Patienten mit arterieller Hypertonie führt die dauerhafte Erhöhung des Afterloads zur Hypertrophie des linken Ventrikels. In vielen Fällen ist eine diastolische Dysfunktion noch vor Auftreten der Hypertrophie objektivierbar, im weiteren Verlauf kann es bei lang bestehender unkontrollierter arterieller Hypertonie auch zu einer relevanten systolischen Dysfunktion kommen. Eine Vergrößerung des linken Vorhofes als Ausdruck chronisch erhöhter Füllungsdrücke spielt darüber hinaus als Prädiktor für Herzinsuffizienz, Schlaganfall, Vorhofflimmern und eine erhöhte kardiovaskuläre Mortalität eine wichtige Rolle. Die Echokardiographie wird daher als Untersuchung zur Identifizierung der hypertensiven Herzerkrankung, wie auch der Dilatation der Aorta als Endorganschäden mit prognostischer Relevanz bei allen Patienten mit Erstdiagnose einer arteriellen Hypertonie empfohlen. Um eine unkontrollierte Mengenausweitung zu vermeiden, sollte die Untersuchung allerdings nur bei Patienten durchgeführt werden, bei denen diese Risikostratifizierung auch unmittelbare Auswirkung auf das Management hat. So kann z.B. die Diagnose einer Linksherzhypertrophie bei einem jungen Patienten mit geringem kardiovaskulären Risikoprofil dazu führen, früher eine adäquate Therapie zu beginnen. In jedem Fall sollte eine Echokardiographie bei Patienten mit Zeichen der linksventrikulären Hypertrophie im EKG, oder bei kardialen Symptomen erwogen werden (Evidenzklasse IIa) (6, 7).

Nicht empfohlen wird die Echokardiographie als Verlaufsuntersuchung zur Therapiesteuerung ausser bei Änderung oder Neuauftreten von Symptomen, um z.B. die Entwicklung einer systolischen Dysfunktion, zu detektieren.

Klappenvitien und Klappenprothesen

Fällt ein Herzgeräusch in der Auskultation auf, ist dieses meist ein Ausdruck turbulenter Blutflüsse. Bei jungen Patienten oder in Situationen mit gesteigerten Herzzeitvolumen (z.B. Sepsis) ist eine funktionelle Genese häufig. In einem relevanten Anteil der Patienten liegt jedoch ein relevantes Klappenvitium (Stenose oder Insuffizienz) zu Grunde. Bei jüngeren Patienten sollte zudem an die Möglichkeit eines angeborenen Herzfehlers gedacht werden. Die Echokardiographie hilft, den Ursprung des Geräusches zu identifizieren. So ist es möglich die Morphologie einer betroffenen Klappe zu beurteilen, zudem wird mithilfe der Dopplerechokardiographie der Schweregrad des Vitiums quantifiziert (Abb. 3). Zusatzinformationen, wie die Funktion und Dimension der Herzkammern, wie auch eine pulmonale Drucksteigerung als Folgeerscheinung sind zudem hinsichtlich Prognose und für die Festlegung der weiteren therapeutischen Schritte von Bedeutung.

Bei auffälligem Auskultationsbefund und gleichzeitig bestehenden Symptomen sollte in jedem Fall eine Echokardiographie veranlasst werden. Bei Entzündungszuständen unklarer Ätiologie, V.a. aber bei Nachweis einer Bakteriämie mit endokarditis-typischen Keimen ohne klaren Fokus sollte eine Echokardiographie (wenn nötig auch von transoesophageal) mit Frage nach Endokarditis erfolgen. Echokardiographische Verlaufskontrollen sind sinnvoll bei mindestens mittelschweren Klappenvitien und bei Klappenprothesen. Die europäischen Leitlinien empfehlen bei Patienten mit Vitien nativer Klappen jährliche Kontrollen, bei schneller Progression können diese auf halbjährliche Intervalle verkürzt werden (8). Bei Klappenprothesen richten sich die Kontrollen nach der fachärztlichen Einschätzung des Komplikationsrisikos.

Dr. med. Sabrina Gisler

Oberärztin Klinik für Kardiologie, Stadtspital Triemli
 Birmensdorferstrasse 497, 8063 Zürich
 sabrina.gisler@triemli.zuerich.ch

+ **Interessenskonflikt:** Die Autorin hat in Zusammenhang mit diesem Artikel das Fehlen von Interessenkonflikten deklariert.

Literatur:

1. Ponikowski et al, 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. Eur Heart J. (2016);37(27):2129-200.
2. Montalescot et al, 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease. Eur Heart J (2013) 34, 2949–3003.
3. Kirchhof et al., 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. Eur Heart J (2016) 37, 2893–2962.
4. Moya et al, Guidelines for the diagnosis and management of syncope (version 2009). Eur Heart J (2009) 30, 2631–2671.
5. Priori et al, 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. Eur Heart J. (2015);36(41):2793-867.
6. Mancia et al, 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. Eur Heart J. 2013 Jul;34(28):2159-219.

Take-Home Message

- ◆ Die Echokardiographie ist wichtig für die Diagnostik und Therapiesteuerung der Herzinsuffizienz. Gleichzeitig dient sie zur Abschätzung der Prognose
- ◆ Bei Erstdiagnose eines Vorhofflimmerns, wie auch bei anderen relevanten Rhythmusstörungen sollte eine Echokardiographie mit Frage nach struktureller Herzkrankheit durchgeführt werden
- ◆ Patienten mit stattgehabter Synkope sollten bei Hinweisen auf eine kardiale Erkrankung in Anamnese, suggestiver Klinik oder bei auffälligem EKG eine Echokardiographie zur weiteren Abklärung erhalten
- ◆ Bei arterieller Hypertonie kann die echokardiographische Diagnose einer hypertensiven Herzkrankheit zur Risikostratifizierung beitragen
- ◆ Mittels Echokardiographie gelingt die Abklärung auffälliger Auskultationsbefunde. Bei relevanten Klappenvitien und Klappenprothesen sind regelmässige echokardiographische Kontrollen indiziert

Danksagung: Herzlichen Dank an PD Dr. med. A. Bernheim für die sorgfältige Durchsicht des Manuskriptes und die wertvolle Unterstützung bei der Erstellung dieses Beitrags.

7. Marwick et al, Recommendations on the use of echocardiography in adult hypertension: a report from the European Association of Cardiovascular Imaging(EACVI) and the American Society of Echocardiography (ASE). Eur Heart J Cardiovasc Imaging (2015) 16, 577–605
8. Vahanian et al, Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012). Eur Heart J (2012) 33, 2451–2496.

Für den gesamten Inhalt:

9. Douglas et al, ACCF/AHA/ASA/ASNC/HFSA/HRS/SCAI/SCCM/SCCT/SCMR 2011 Appropriate Use Criteria for Echocardiography. J Am Soc Echocardiogr 2011;24:229-67.
10. Steeds et al, EACVI appropriateness criteria for the use of transthoracic echocardiography in adults: a report of literature and current practice review. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2017 Feb 25. (Epub ahead of print)