

19. St.Galler IPS-Symposium / 13. Januar 2015

Prof. Dr. med. Miodrag Filipovic

stv. Chefarzt

Leitender Arzt Chirurgische Intensivstation

Klinik für Anästhesiologie, Intensiv-, Rettungs- und Schmerzmedizin

Kantonsspital St.Gallen

9007 St.Gallen

Echokardiographie auf der Intensivstation

Echokardiographie auf der Intensivstation

Miodrag Filipovic

Klinik für Anästhesiologie, Intensiv-, Rettungs- und Schmerzmedizin; Kantonsspital St. Gallen, CH 9007 St. Gallen

Die Echokardiographie ist ein äußerst nützliches Hilfsmittel bei der Betreuung hämodynamisch instabiler Patienten auf der Notfallstation, im Operationssaal und auf der Intensivstation.¹⁻³ Die hämodynamische Instabilität (d.h. die auf übliche Therapie nicht ansprechende Hypotonie unklarer Ursache) und die nicht erklärbare Hypoxaemie gelten als die stärksten Indikationen zur Durchführung einer Echokardiographie.^{4, 5} Gemäss einer Metaanalyse von 21 Studien mit über 2500 Patienten stellt die unerklärt Hypotension die häufigste Indikation zur Durchführung einer Echokardiographie auf der Intensivstation dar (39%), gefolgt von der Suche nach Hinweisen für eine Endokarditis (19%).⁶ Abhängig von dem der Einzelstudie zugrunde liegenden Patientenkollektiv variieren diese Zahlen jedoch stark.^{7,8}

Tabelle 1: Fragestellungen an die echokardiographische Untersuchung bei 258 Patienten auf einer interdisziplinären Intensivstation:⁷

Fragestellung	Häufigkeit [%]
Klärung der linksventrikulären Globalfunktion	46
Unerklärte hämodynamische Instabilität	17
Abklärung Lungenödem	14
V. a. Endokarditis oder Klappendysfunktion	7
Klärung der rechtsventrikulären Globalfunktion	3
Frage nach Pericarderguss/ -tamponade	6
Andere	8

Tabelle 2: Echokardiographische Hauptbefunde von 2508 Patienten aus 21 Studien, die auf einer Intensivstation mittels TOE untersucht wurden:⁶

Hauptbefund	Anteil [%]	Spannweite [%]
Linksventrikuläre Dysfunktion	27	1 – 31
Klappendysfunktion	14	1 – 32
Rechtsventrikuläre Dysfunktion	11	1 – 22
Hypovolämie	11	1 – 14
Endokarditis	11	2 – 19
Perikardtampnade	10	2 – 13

Aortenpathologie	8	1 – 40
Kardiale Emboliequelle	4	3 – 8
Regionale Wandbewegungsstörung	4	5 – 30

Rund 50% der erhobenen Befunde sind neu oder bisher unbekannt, wobei sich eine direkte therapeutische Implikation in ca. 30% der Fälle ergibt.

Grundsätzlich soll die Untersuchung primär transthorakal durchgeführt werden (transthorakale Echokardiographie; TTE).^{9, 10} Lässt die Bildqualität die Beantwortung der Fragestellung nicht zu, muss auf die transösophageale Echokardiographie (TOE) ausgewichen werden.¹¹ Die TOE kommt zudem bei spezifischen Fragestellungen (z.B. Verdacht auf Endokarditis oder Klappenprothesen-Dysfunktion, Suche nach kardialer Emboliequelle) zum Einsatz. Da die TOE auch zu schwerwiegenden Komplikationen (wie Ösophagus-Perforationen, Blutung, Recurrensparesen, Schluckstörungen, Zahnschäden) führen kann, ist die Indikation streng zu stellen.^{5, 12}

In „fokussierten“ echokardiographischen Untersuchungen richtet sich das Augenmerk vor allem auf die Grösse der vier Herzhöhlen relativ zueinander (und absolut), auf die Globalfunktion der beiden Ventrikel, der Beurteilung des Perikards und dem Ausschluss schwerer Klappenpathologien. Diese Informationen können unter zu Hilfenahme moderner Echokardiographiegeräte fast immer transthorakal gewonnen werden. Zur raschen Orientierung mittels TTE hat sich die Verwendung einiger weniger standardisierter Schnittebenen bewährt, wie zum Beispiel dem FATE- (Focus Assessed Transthoracic Echo)^{9, 13} oder dem BEAT (Bedside Echocardiographic Assessment in Trauma/Critical Care) Protokoll.^{9, 13}

Vollständige Untersuchungen benötigen mehr Zeit und Erfahrung und erlauben differenzierte Aussagen auch zu regionalen Bewegungsstörungen des (linken) Ventrikels, zur Aorta, der Quantifizierung von Klappenvitien, oder dem Vorliegen einer Drucksteigerung in der pulmonalen Strombahn.

Die kardialen Ursachen hämodynamischer Instabilität bei intensivpflichtigen Patienten können vereinfachend in vier Kategorien eingeteilt werden: Füllungsverminderung bzw. –behinderung (Preload), schwere Veränderungen der Nachlast (Afterload), Myokardversagen (Kontraktilität) und dekompenzierte oder akut aufgetretene Klappendysfunktionen (mit konsekutiven Störungen von Preload, Afterload und/oder Kontraktilität).

Die wichtigste Komplikation der Echokardiographie ist die Fehlinterpretation von Befunden, die unmittelbar zu potential fatalen Behandlungsfehlern führt. Um solche Fehlinterpretationen möglichst zu vermeiden, ist der Ausbildung grosse Bedeutung beizumessen. Der Besuch von strukturierten Kursen muss unbedingt durch häufige und fundierte Ausbildungssequenzen am Krankenbett ergänzt werden.

Schliesslich ist auch auf der Intensivstation und bei fokussierten Untersuchungen auf eine möglichst vollständige Bilddokumentation (elektronische Abspeicherung von „Loops“) und das Erstellen eines Berichtes Wert zu legen.

Literatur

1. Heidenreich PA, Stainback RF, Redberg RF, Schiller NB, Cohen NH, Foster E. Transesophageal echocardiography predicts mortality in critically ill patients with unexplained hypotension. *J Am Coll Cardiol.* 1995;26:152-158
2. Poelaert J, Schmidt C, Colardyn F. Transoesophageal echocardiography in the critically ill. *Anaesthesia.* 1998;53:55-68
3. Bolliger D, Seeberger MD, Skarvan K, Filipovic M. Bedeutung der Echokardiographie für die Betreuung von nintensivmedizinischen Patienten. In: Intensivmed. Kompendium und Repetitorium. Eckart J, Forst H, Buchardi H. Intensivmedizin. *ecoMED Verlagsgesellschaft AG & Co. KG, Landsberg.* 2013;53. Ergänzungslieferung
4. Douglas PS, Garcia MJ, Haines DE, Lai WW, Manning WJ, Patel AR, Picard MH, Polk DM, Ragosta M, Ward RP, Weiner RB. ACCF/AHA/ASA/ASNC/HFSA/HRS/SCAI/SCCM/SCCT/SCMR 2011 Appropriate Use Criteria for Echocardiography. A Report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, American Society of Echocardiography, American Heart Association, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Failure Society of America, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Critical Care Medicine, Society of Cardiovascular Computed Tomography, and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance Endorsed by the American College of Chest Physicians. *J Am Coll Cardiol.* 2011;57:1126-1166
5. American Society of Anesthesiology, Society of Cardiovascular Anesthesiologists Task Force on Transesophageal E. Practice guidelines for perioperative transesophageal echocardiography. An updated report by the American Society of Anesthesiologists and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists Task Force on Transesophageal Echocardiography. *Anesthesiology.* 2010;112:1084-1096
6. Huttemann E, Schelenz C, Kara F, Chatzinikolaou K, Reinhart K. The use and safety of transoesophageal echocardiography in the general ICU - a minireview. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2004;48:827-836
7. Orme RM, Oram MP, McKinstry CE. Impact of echocardiography on patient management in the intensive care unit: an audit of district general hospital practice. *Br J Anaesth.* 2009;102:340-344
8. Vignon P, Mentec H, Terre S, Gastinne H, Gueret P, Lemaire F. Diagnostic accuracy and therapeutic impact of transthoracic and transesophageal echocardiography in mechanically ventilated patients in the ICU. *Chest.* 1994;106:1829-1834
9. Jensen MB, Sloth E, Larsen KM, Schmidt MB. Transthoracic echocardiography for cardiopulmonary monitoring in intensive care. *Eur J Anaesthesiol.* 2004;21:700-707
10. Joseph MX, Disney PJ, Da Costa R, Hutchison SJ. Transthoracic echocardiography to identify or exclude cardiac cause of shock. *Chest.* 2004;126:1592-1597
11. Cheitlin MD, Armstrong WF, Aurigemma GP, Beller GA, Bierman FZ, Davis JL, Douglas PS, Faxon DP, Gillam LD, Kimball TR, Kussmaul WG, Pearlman AS, Philbrick JT, Rakowski H, Thys DM. ACC/AHA/ASE 2003 guideline update for the clinical application of echocardiography--summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/ASE Committee to Update the 1997 Guidelines for the Clinical Application of Echocardiography). *J Am Coll Cardiol.* 2003;42:954-970
12. Piercy M, McNicol L, Dinh DT, Story DA, Smith JA. Major complications related to the use of transesophageal echocardiography in cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2009;23:62-65
13. Gunst M, Sperry J, Ghaemmaghami V, O'Keeffe T, Friese R, Frankel H. Bedside echocardiographic assessment for trauma/critical care: the BEAT exam. *J Am Coll Surg.* 2008;207:e1-3