

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

Dr. med. Gian-Reto Kleger
Klinikleiter DIM
Medizinische Intensivstation
Kantonsspital St.Gallen
9007 St.Gallen

ECMO bei Herz- und Lungenversagen

Mechanische Unterstützung bei akutem Herz-(und Lungen)-versagen

Dr. G.R. Kleger, Klinik für Intensivmedizin, Kantonsspital St.Gallen

Die Definition des kardiogenen Schocks beinhaltet einen durch kardiale Dysfunktion bedingten Zustand mit systolischem Blutdruck ≤ 90 mmHg für min 30 min oder dem Bedarf von supportiven Massnahmen um diesen Druck aufrecht zu erhalten, sowie eine Hypoperfusion der Endorgane. Hämodynamische Kriterien sind ein Cardiac Index (CI) ≤ 2.2 L/min/m² und einen PAOP ≥ 15 mmHg. Verschiedene Ursachen kommen für das kardiale Versagen in Frage. Die oft dramatisch eingeschränkte kardiale Pumpfunktion wird oft durch koronare Minderperfusion, Azidose und eine systemische Inflammationsreaktion weiter beeinträchtigt, was zu einer Abwärtsspirale führt. Kardiogener Schock kompliziert bis 7% der STEMI, 2.5% der nonSTEMI und 3.5% der Patienten mit dekompensierter Herzinsuffizienz. Die Mortalität variiert zwischen 50-70%. Entsprechend existiert ein weites Spektrum zwischen milden Schockformen, welche auf niedrige Dosen Inotropika/Vasopressoren ansprechen, schwere Schockformen, welche mit hohen Dosen dieser Medikamente und IABP stabilisiert werden können bis zu schweren therapierefraktärem Schockzustand. Die IABP unterstützt die kardiale Funktion nur minimal ($\uparrow 0.5$ L/min) und führt nicht zu einer Reduktion der Grösse eines Myokardinfarkts oder, im PCI-Zeitalter der Mortalität[1, 2]. Dem gegenüber hat die IABP ein relativ geringes Komplikationsrisiko, weshalb sie bei moderaten Schockformen, insbesondere im Anschluss an die Revaskularisation eines AMI immer noch Verwendung findet. Bei schweren Schockformen ist evt. die perkutane Einlage effizienterer Systeme erforderlich. Rasch verfügbar sind die va-ECMO und die axialen Turbinensysteme (Impella®). Für Impella 2.5 ist ein besserer Effekt auf die Hämodynamik als mit IABP nachgewiesen, aber keine Reduktion der Mortalität bei kardiogenem Schock[3, 4]. Impella® weist eine signifikant höhere Hämolyserate[5] auf. Auch ein Vergleich der chirurgisch eingelegten Impella 5, mit Impella 2.5 zeigte keinen signifikanten Mortalitätsunterschied. Im Gegensatz zu Impella erlaubt ECMO die Entlastung des rechten Ventrikels und die Steuerung des Gasaustauschs. Ein Nachteil sind die komplexen Gefässzugänge mit erhöhter Gefahr ischämischer Komplikationen der unteren Extremitäten, sowie die Zunahme der linksventrikulären Wandspannung. Zudem sind Blutungen und zerebrovaskuläre Ereignisse in bis 10% der Patienten zu erwähnen[6]. Die folgende Tabelle fasst die verfügbare Evidenz für die verschiedenen Indikationen zusammen (Tab. 1 auf der nächsten Seite) [7].

Tabelle 1: Evidenz für ECMO bei Herzversagen

Indications for ECMO	Highest quality studies available	n
Myocardial infarction-assoc. cardiog. shock	Cohort studies[8]	25/46
Fulminant myocarditis	Cohort studies [9, 10]	6, 35
Sepsis-associated cardiomyopathy	Case series [11]	14
Decomp. PAH with right heart failure	Case series [12]	3
Bridge to VAD and heart transplantation	Cohort studies [13]	46
Pulmonary embolism with refractory shock	Case series	3
Refractory cardiac arrest	Cohort studies[14, 15, 16] (propensity anal.)	59, 113

Literatur

- [1] H. Thiele et al. Intraaortic balloon support for myocardial infarction with cardiogenic shock. *N. Engl. J. Med.*, 367(14):1287–1296, Oct 2012.
- [2] H. Thiele et al. Intra-aortic balloon counterpulsation in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock (IABP-SHOCK II): final 12 month results of a randomised, open-label trial. *Lancet*, 382(9905):1638–1645, Nov 2013.
- [3] M. Seyfarth, D. Sibbing, I. Bauer, G. Frohlich, L. Bott-Flugel, R. Byrne, J. Dirschinger, A. Kastrati, and A. Schomig. A randomized clinical trial to evaluate the safety and efficacy of a percutaneous left ventricular assist device versus intra-aortic balloon pumping for treatment of cardiogenic shock caused by myocardial infarction. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 52(19):1584–1588, Nov 2008.
- [4] A. Lauten et al. Percutaneous left-ventricular support with the Impella-2.5-assist device in acute cardiogenic shock: results of the Impella-EUROSHOCK-registry. *Circ Heart Fail*, 6(1):23–30, Jan 2013.
- [5] J. M. Cheng, C. A. den Uil, S. E. Hoeks, M. van der Ent, L. S. Jewbali, R. T. van Domburg, and P. W. Serruys. Percutaneous left ventricular assist devices vs. intra-aortic balloon pump counterpulsation for treatment of cardiogenic shock: a meta-analysis of controlled trials. *Eur. Heart J.*, 30(17):2102–2108, Sep 2009.
- [6] F. J. Mateen, R. Muralidharan, R. T. Shinohara, J. E. Parisi, G. J. Scheers, and E. F. Wijdicks. Neurological injury in adults treated with extracorporeal membrane oxygenation. *Arch. Neurol.*, 68(12):1543–1549, Dec 2011.
- [7] D. Abrams, A. Combes, and D. Brodie. Extracorporeal membrane oxygenation in cardiopulmonary disease in adults. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 63(25 Pt A):2769–2778, Jul 2014.
- [8] J. J. Sheu, T. H. Tsai, F. Y. Lee, H. Y. Fang, C. K. Sun, S. Leu, C. H. Yang, S. M. Chen, C. L. Hang, Y. K. Hsieh, C. J. Chen, C. J. Wu, and H. K. Yip. Early extracorporeal membrane oxygenator-assisted primary percutaneous coronary intervention improved 30-day clinical outcomes in patients with ST-segment elevation myocardial infarction complicated with profound cardiogenic shock. *Crit. Care Med.*, 38(9):1810–1817, Sep 2010.

- [9] O. N. Pages, S. Aubert, A. Combes, C. E. Luyt, A. Pavie, P. Leger, I. Gandjbakhch, and P. Leprince. Paracorporeal pulsatile biventricular assist device versus extracorporeal membrane oxygenation-extracorporeal life support in adult fulminant myocarditis. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 137(1):194–197, Jan 2009.
- [10] M. Mirabel, C. E. Luyt, P. Leprince, J. L. Trouillet, P. Leger, A. Pavie, J. Chastre, and A. Combes. Outcomes, long-term quality of life, and psychologic assessment of fulminant myocarditis patients rescued by mechanical circulatory support. *Crit. Care Med.*, 39(5):1029–1035, May 2011.
- [11] N. Brechot, C. E. Luyt, M. Schmidt, P. Leprince, J. L. Trouillet, P. Leger, A. Pavie, J. Chastre, and A. Combes. Venoarterial extracorporeal membrane oxygenation support for refractory cardiovascular dysfunction during severe bacterial septic shock. *Crit. Care Med.*, 41(7):1616–1626, Jul 2013.
- [12] D. C. Abrams, D. Brodie, E. B. Rosenzweig, K. M. Burkart, C. L. Agerstrand, and M. D. Bacchetta. Upper-body extracorporeal membrane oxygenation as a strategy in decompensated pulmonary arterial hypertension. *Pulm Circ*, 3(2):432–435, Apr 2013.
- [13] H. Takayama, L. Truby, M. Koekort, N. Uriel, P. Colombo, D. M. Mancini, U. P. Jorde, and Y. Naka. Clinical outcome of mechanical circulatory support for refractory cardiogenic shock in the current era. *J. Heart Lung Transplant.*, 32(1):106–111, Jan 2013.
- [14] B. Chen and Y. M. Chang. CPR with assisted extracorporeal life support. *Lancet*, 372(9653):1879–1880, Nov 2008.
- [15] T. G. Shin, I. J. Jo, M. S. Sim, Y. B. Song, J. H. Yang, J. Y. Hahn, S. H. Choi, H. C. Gwon, E. S. Jeon, K. Sung, Y. T. Lee, and J. H. Choi. Two-year survival and neurological outcome of in-hospital cardiac arrest patients rescued by extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *Int. J. Cardiol.*, 168(4):3424–3430, Oct 2013.
- [16] E. Kagawa, K. Dote, M. Kato, S. Sasaki, Y. Nakano, M. Kajikawa, A. Higashi, K. Itakura, A. Sera, I. Inoue, T. Kawagoe, M. Ishihara, Y. Shimatani, and S. Kurisu. Should we emergently revascularize occluded coronaries for cardiac arrest?: rapid-response extracorporeal membrane oxygenation and intra-arrest percutaneous coronary intervention. *Circulation*, 126(13):1605–1613, Sep 2012.