

Anaesthesiologie 2023 · 72:878–882
<https://doi.org/10.1007/s00101-023-01351-8>
Eingegangen: 7. März 2023
Überarbeitet: 6. September 2023
Angenommen: 18. September 2023
Online publiziert: 19. Oktober 2023
© The Author(s) 2023



Verwendung der intraaortalen Ballonpumpe zur Verbesserung der zerebralen Sauerstoffsättigung nach Reanimation bei einem herzchirurgischen Eingriff

Anja Funk¹ · Erich Kilger¹ · Polyxeni Vlachea² · Dominik J. Höchter¹

¹Klinik für Anaesthesiologie, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland

²Klinik für Herzchirurgie, LMU Klinikum, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland

Falldarstellung

Anamnese

Bei einer 77-jährigen Patientin kam es im Rahmen eines Nicht-ST-Hebungsinfarktes zur kardialen Dekompensation. Eine weiterführende Diagnostik ergab eine schwergradige, koronare Dreigefäßerkrankung mit mittel- bis hochgradig eingeschränkter linksventrikulärer Pumpfunktion. Die transthorakale echokardiographische Untersuchung wies zusätzlich eine hochgradige Aortenklappenstenose mit einer Klappenöffnungsfläche von 0,7 cm² und einem maximalen Gradienten von 82 mm Hg auf. Nebenbefundlich fand man eine beidseitige Stenose der Aa. carotides (50–60%). Die Indikation zum konventionellen Aortenklappenersatz mit zusätzlicher Anlage von aortokoronaren Bypässen wurde interdisziplinär gestellt.

Befund

Die Patientin war nach Standard auf dem Rücken gelagert, der Oberkörper leicht erhöht, der Kopf lag auf einem Kopfring. Vor der Narkoseeinleitung wurden Blutdruckwerte von 130/80 mm Hg gemessen. Nach der Einleitung der Allgemeinanästhesie mit 0,8 µg/kgKG Sufentanil, 0,8 mg/kgKG

Propofol, 0,8 mg/kgKG Ketamin (Razemat) und 0,8 mg/kgKG Rocuronium waren Dosierungen von Norepinephrin (0,2 µg/kgKG und min) nötig, um einen mittleren arteriellen Blutdruck > 65 mm Hg aufrechtzuerhalten. Die Patientin hatte einen präoperativen Hämoglobinwert von 12,6 g/dl und einen Horowitz-Index von 204 nach der Intubation (unter einer Beatmung mit einer F_IO₂ von 0,48). Die Anlagen von ZVK und venöser 8,5-F-Schleuse erfolgten komplikationslos ultraschallgesteuert in die linke V. jugularis interna. Die intraoperativ durchgeführte transösophageale Echokardiographie (TEE) zeigte erneut eine mittel- bis hochgradig eingeschränkte linksventrikuläre Pumpfunktion und keine neu aufgetretenen Wandbewegungsstörungen. Zeitgleich imponierten bilateral niedrige NIRS-Werte. Es wurde ein INVOS™-Cerebral/Somatic-Oxymeter (Healthcare 21 Group, Cork, Irland) verwendet, das auf beiden Stirnhälften eine regionale Sauerstoffsättigung (rS_cO₂) von 28% anzeigte. Eine Verbesserung der Hämodynamik auf der Basis von Inotropiesteigerung zur Erhöhung der rS_cO₂ wurde angestrebt.

Noch vor dem Hautschnitt kam es im OP zu Kammerflimmern. Die Patientin wurde über einen Zeitraum von 1–2 min mechanisch reanimiert. Ohne Defibrillation kon-



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

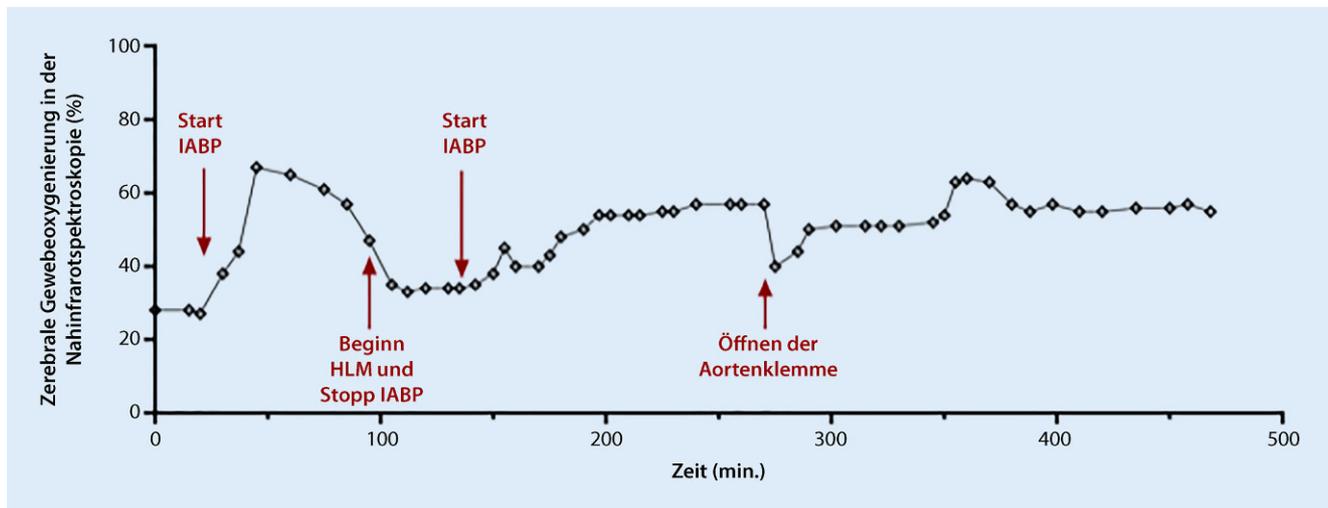


Abb. 1 ▲ Zeitlicher Verlauf der NIRS-Werte in Prozent über Minuten seit Operationsbeginn. Bei beidseits sehr ähnlichen Werten zeigt die Grafik exemplarisch die Werte der linken Hemisphäre

vertierte das Kammerflimmern in einen Sinusrhythmus.

Diagnose

Hämodynamische Instabilität bei Myokardischämie im Rahmen einer koronaren Herzerkrankung mit eingeschränkter linksventrikulärer Pumpfunktion und Aortenklappenstenose.

Therapie und Verlauf

Aufgrund dieser Gesamtkonstellation wurde die Entscheidung zur Implantation einer intraaortalen Ballonpumpe (IABP) gefällt.

Über eine 8-F-Schleuse wurde der intraaortale Ballonkatheter Sensation Plus 8 Fr 50 cc über die rechte A. femoralis gelegt und mit der Cardiosave-Konsole (Getinge, Göteborg, Schweden) verbunden. Die IABP wurde mit einer Unterstützung von 1:1 gestartet.

Die r_{sO_2} stieg in kurzer Zeit von $< 30\%$ auf Werte zwischen 57 und 67% auf beiden Kopfseiten (■ Abb. 1). Nach der Präparation der Gefäß-Grafts wurde die extrakorporale Zirkulation etabliert. Mit Beginn der Herz-Lungen-Maschine (HLM) stellten wir die IABP aufgrund von Alarmierungen bei fehlenden Druck- und EKG-Triggern in den Standby-Modus. Die NIRS-Werte fielen daraufhin auf Werte zwischen r_{sO_2} 33 und 35%. Nach Ausnutzen aller verbessernden Maßnahmen wie Erhöhung der F_{iO_2} auf 1,0, Normalisierung des

mittleren arteriellen Blutdrucks auf Werte > 65 mm Hg, Vermeidung einer Hyperventilation ($etCO_2$ zwischen 38 und 46 mm Hg, p_aCO_2 39–50 mm Hg), Lagekontrolle der HLM-Kanülen, Erhöhung des HLM-Flusses von 100% auf 120% nahmen wir die IABP erneut in Betrieb und wählten den internen Modus mit 80/min. Ein erneuter kontinuierlicher Anstieg der NIRS-Werte konnte verzeichnet werden (■ Abb. 1).

Die Gefäßanastomosen wurden etabliert, danach erfolgte der Ersatz der Aortenklappe mittels einer biologischen Aortenklappenprothese. Der initiale Rhythmus nach dem Eröffnen der Aortenklappe war erneut Kammerflimmern. Ohne Defibrillation konvertierte der Rhythmus innerhalb kurzer Zeit in einen Kammerersatzrhythmus bei AV-Block III°. In dieser Phase nach der Eröffnung zeigte sich ein erneuter Abfall der NIRS-Werte beidseits auf 40%. Epikardiale Schrittmacherelektroden wurden aufgenäht und das Herz im D00-Modus mit einer Frequenz von 80/min stimuliert. Die IABP wurde in den druckgetriggerten Modus umgestellt. Die NIRS-Werte stiegen wieder auf 57% (■ Abb. 1). Während der verlängerten Reperfusion unterstützte die IABP kontinuierlich und die NIRS-Werte lagen bei 60%. Der weitere Operationsverlauf war komplikationslos, und die Patientin konnte unter moderater Katecholamintherapie mit einliegender IABP auf die Intensivstation verlegt werden.

Die Patientin konnte bei anfänglich eingeschränktem pulmonalem Gasaustausch

am ersten postoperativen Tag extubiert werden. Sie war bereits am ersten postoperativen Tag 4fach orientiert (zu Person, Zeit, Ort und Situation). Es zeigten sich keine neurologischen Defizite. Die IABP wurde 48 h nach dem Eingriff bei anhaltendem Cardiac Index $> 2,5$ l/min und m^2KOF entfernt. Die Patientin wurde wegen prolongiertem Atemtrainings mit NIV-Therapie am vierten postoperativen Tag von der Intensivstation auf die Normalstation verlegt und am 12. postoperativen Tag in gutem Allgemeinzustand aus dem Krankenhaus entlassen.

Diskussion

Herzchirurgische Eingriffe sind mit einem erhöhten Risiko für neurologische Komplikationen assoziiert. Die wissenschaftlichen Arbeitskreise Kardioanästhesie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) sowie die Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG) empfehlen ein Neuromonitoring während herzchirurgischer Eingriffe [1].

Diese Empfehlungen beinhalten die Messung der „Zerebraloxymetrie“, deren Grundlage die Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) ist. Die resultierenden Messwerte werden als regionale zerebrale Sauerstoffsättigung (r_{sO_2}) bezeichnet.

Die NIRS misst die r_{sO_2} indirekt. Das intrakranielle Blutvolumen besteht zu 25–30% aus arteriellen und zu 70–75%

aus venösen Komponenten. Im Gegensatz zur Pulsoxymetrie beurteilt die NIRS hauptsächlich den nichtpulsatilen venösen Anteil des Blutes und erlaubt eine kontinuierliche und nichtinvasive Echtzeitmessung der $rScO_2$ innerhalb eines Bereichs des frontalen Kortex [2].

Die DGAI empfiehlt, eine NIRS-Überwachung bei Korrekturoperationen angeborener Herzfehler, Operationen im Kindesalter sowie bei Operationen an der thorakalen Aorta im Erwachsenenalter einzusetzen [1]. Als „optionale Empfehlung“ kann eine NIRS-Überwachung bei Vorliegen eines erhöhten Patienten- oder Operationsrisikos verwendet werden. Dazu zählen beispielsweise Karotisstenosen, wie sie in diesem Fall vorlagen. Eine Studie von Colak et al. [3] zeigte, dass Patienten, welche eine intraoperative NIRS-Überwachung während ihrer Bypass Operation erhielten, ein signifikant besseres neurologisches Outcome hatten, als Patienten ohne Neuromonitoring. Die Arbeit demonstrierte, dass ein prolongierter Abfall der $rScO_2$ ein Prädiktor für eine kognitive Dysfunktion ist [3].

Auch an unserer Klinik hat das NIRS-Monitoring zur Detektion eines $rScO_2$ -Abfalls während herzchirurgischer Eingriffe einen hohen Stellenwert. Leider erfolgte aus Kapazitätsgründen keine Messung am wachen Patienten in der Einleitung, um einen Ausgangswert zu bestimmen, was bei diesem Fall sehr hilfreich gewesen wäre.

Bei NIRS-Abfall soll der Handlungsalgorithmus nach Denault et al. befolgt werden [4], der folgende Punkte umfasst: Sollte der arterielle Blutdruck vermindert sein, wird dieser normalisiert; eine Hyperventilation wird vermieden; eine mögliche Anämie sollte im Rahmen des Patient Blood Management korrigiert werden; der zerebrale Sauerstoffverbrauch wird mittels Narkosevertiefung reduziert, und die Lage vorhandener HLM-Kanülen wird durch den Operateur und den Anästhesisten mittels TEE überprüft. Diese Maßnahmen zeigten beim dargestellten Fall keine Verbesserung der $rScO_2$. Erst nach der Implementierung der IABP kam es zu einem deutlichen Anstieg der $rScO_2$.

Die IABP wurde Ende der 60er-Jahre des letzten Jahrhunderts in die Klinik eingeführt und ist somit das älteste und am

einfachsten einzusetzende mechanische Kreislaufunterstützungssystem. Der Nutzen der IABP liegt darin, dass die Ballonpumpe die Nachlast während der Systole reduziert, den koronaren und zerebralen Perfusionsdruck während der Diastole anhebt und somit den kardialen Auswurf erhöht, v.a. bei Patienten mit Myokardischämie. In diesem Fall dürften die diastolische Augmentation des Blutflusses zu einer Verbesserung der koronaren und systemischen Durchblutung und das Ablassen des Ballons in der nächsten Systole zu einer Nachlastsenkung und damit Entlastung des Myokards mit Steigerung des Herzzeitvolumens geführt haben. Sowohl die Entlastung des Myokards als auch die verbesserte diastolische Perfusion haben dabei positive Effekte auf den Sauerstoffbedarf des Herzens und damit auch auf die zentralvenöse Sauerstoffsättigung ($S_{2v}O_2$). Dennoch muss aber erwähnt werden, dass es auch Studien gibt, die zeigten, dass nicht jede Änderung des $rScO_2$ mit einer Änderung der $S_{2v}O_2$ korreliert [5].

Die IABP wurde in der deutschen Kardiologie aufgrund der neutralen Ergebnisse einer mit zahlreichen Limitationen [6], u.a. fehlender statistischer Power, behafteten Studie bei Patienten mit myokardinfarktassoziiertem kardiogenen Schock [7] von wesentlich invasiveren Verfahren, die mit einer höheren Sterblichkeit und Komplikationsrate behaftet sind [8], wie Impella® oder ECLS verdrängt. Außerhalb von Deutschland stellt die IABP aber unverändert das mechanische Kreislaufunterstützungsverfahren der ersten Wahl bei herzchirurgischen Patienten dar und hat entsprechend in Leitlinien oder Expertenempfehlungen einen hohen Empfehlungsgrad [9, 10].

Die S3-Leitlinie zum Einsatz der IABP in der Herzchirurgie, die sich aktuell in Überarbeitung befindet, spricht sich für eine präoperative Implantation einer IABP bei hämodynamisch stabilen Hochrisikopatienten aus (Evidenzgrad Ib). Mit dem höchsten Evidenzgrad (Ia) wird empfohlen, eine präoperativ etablierte IABP während des kardiochirurgischen Eingriffs weiterlaufen zu lassen, um den nichtpulsatilen Fluss der HLM in einen pulsatilen Fluss umzuwandeln.

Studien zeigten einen signifikant positiven Effekt des IABP-induzierten pulsa-

tilen Flusses auf die Nierenfunktion, die Splanchnikusperfusion und die Lungenfunktion (Compliance, Oxygenierungsindex) sowie auf das Gerinnungssystem (Fibrinogen, Thrombozyten, Hämatokrit etc.) und die Endothelaktivierung (VEGF, MCP-1) [11].

Der Einfluss einer IABP auf die zerebrale Perfusion wird in der Literatur kontrovers beschrieben. In den folgenden Studien wurde die zerebrale Perfusion mittels transkranieller Dopplersonographie gemessen. Pfluecke et al. zeigten, dass die Verwendung der IABP bei Patienten mit akuter kardialer Dekompensation den zerebralen Blutfluss verbesserte [12]. 2014 untersuchten Yang et al. 12 Patienten, die eine IABP und eine extrakorporale Membranoxygenierung (ECMO) nach herzchirurgischen Eingriffen benötigten, und berichteten, dass Änderungen im zerebralen Blutfluss abhängig von der IABP waren [13].

Nur wenige Studien widmen sich der Thematik, ob die durch die IABP verursachte pulsatile Perfusion während einer Operation an der HLM die zerebrale Sauerstoffsättigung verbessert. Eine Studie von Kawahara et al. beschäftigte sich mit dieser Fragestellung und untersuchte 11 Patienten mit intraoperativ laufender IABP an der HLM und 11 Patienten ohne IABP. Es gab keinen Unterschied der NIRS-Werte in den beiden Gruppen [14]. Dies könnte daran gelegen haben, dass die eingeschlossenen Patienten weder renale, pulmonale, neuro- oder neurovaskuläre Erkrankungen hatten.

Eine weitere Überlegung wäre, die IABP ohne Schleuse zu implantieren. Sehr aktuelle Daten zeigten, dass eine „schleusenlose“ Implantation mit weniger Komplikationen und einem besseren Outcome verbunden ist [15].

Die zeitliche Anlage der IABP, die intraoperative Pulsation und die NIRS-Messung waren ein wichtiger Bestandteil des Managements bei dem hier beschriebenen Fall. Die Patientin im dargestellten Kasus hatte mit den beidseitigen Karotisstenosen Risikofaktoren. Die Entscheidung, eine IABP anzulegen, war durch die zunehmend eingeschränkte linksventrikuläre Pumpfunktion der Patientin, den steigenden Katecholaminbedarf und der Reanimation begründet. Sinnvoll und leitliniengerecht wäre es gewesen, die IABP

bereits vor der Narkoseeinleitung zu implementieren.

Die gemessene rS_cO_2 zeigte einen eindeutigen Anstieg, nachdem die IABP während der HLM in Gang gesetzt wurde. Es ist naheliegend, dass der pulsatile Fluss der IABP zur verbesserten Hirndurchblutung beigetragen hat. Des Weiteren könnte die Veränderung der rS_cO_2 auch ein Ausdruck einer verbesserten systemischen Perfusion sein. Dies zu differenzieren, wäre nur über ein hämodynamisches Monitoring beispielsweise mittels Pulmonalarterienkatheter und kontinuierlicher Überwachung der $S_{zv}O_2$ möglich und bei derartigen Risikopatienten sinnvoll gewesen. Intraoperativ entschieden wir uns nach dem Kammerflimmern dagegen, einen Pulmonalarterienkatheter einzuschwenken. Wir untersuchten die Hämodynamik während der Operation mittels TEE; unmittelbar postoperativ erfolgte die Etablierung eines PiCCO-Messverfahrens, wobei wir zur Einschätzung des postoperativen HZV unter IABP-Therapie nur die Thermodilutionswerte und nicht die Pulskonturwerte verwendeten.

Fazit für die Praxis

Diese Kasuistik deutet darauf hin, dass die intraoperative Anwendung der IABP während einer herzchirurgischen Operation mit HLM speziell bei Risikopatienten durch den pulsatile Fluss zu einer Verbesserung der zerebralen Oxygenierung beitragen kann. Es gibt kaum Studien, die sich mit dieser Thematik beschäftigen und die die NIRS-Messung als Indikator der zerebralen Oxygenierung nutzen.

Korrespondenzadresse



Dr. med. Anja Funk

Klinik für Anaesthesiologie, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München Marchioninistr. 15, 81377 München, Deutschland
anja.funk@med.uni-muenchen.de

Funding. Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. A. Funk, E. Kilger, P. Vlachea und D.J. Höchter geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien. Für Bildmaterial oder anderweitige Angaben innerhalb des Manuskripts, über die Patient/-innen zu identifizieren sind, liegt von ihnen und/oder ihren gesetzlichen Vertretern/Vertreterinnen eine schriftliche Einwilligung vor.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Schweizerische Gesellschaft für Anästhesiologie und Reanimation, Deutsche Gesellschaft für Thorax- Herz- und Gefäßchirurgie (2014) Neuromonitoring in der kardioanästhesie. *Z Herz- Thorax- Gefäßchir* 28(6):430–447
2. Bolkenius D, Dumps C, Rupprecht B (2021) Near-infrared spectroscopy : technique, development, current use and perspectives. *Anaesthesist* 70(3):190–203
3. Colak Z, Borojevic M, Bogovic A, Ivancan V, Biocina B, Majeric-Kogler V (2015) Influence of intraoperative cerebral oximetry monitoring on neurocognitive function after coronary artery bypass surgery: a randomized, prospective study. *Eur J Cardiothorac Surg* 47(3):447–454
4. Denault A, Deschamps A, Murkin JM (2007) A proposed algorithm for the intraoperative use of cerebral near-infrared spectroscopy. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* 11(4):274–281
5. Schmidt C, Heringlake M, Kellner P, Berggreen AE, Maurer H, Brandt S et al (2018) The effects of systemic oxygenation on cerebral oxygen saturation and its relationship to mixed venous oxygen saturation: a prospective observational study comparison of the INVOS and foresight elite cerebral oximeters. *Can J Anaesth* 65(7):766–775
6. Heringlake M, Sander M, Ender J (2023) Klinischer Stellenwert sowie Risiken bei Anwendung und Ausfall einer intraaortalen Ballonpumpe (IABP). Eine Stellungnahme des wissenschaftlichen Arbeitskreises Kardioanästhesie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V. (DGAI). *Anästhesiol Intensivmed* 64(Juni):106–111
7. Thiele H, Zeymer U, Neumann FJ, Ferenc M, Olbrich HG, Hausleiter J et al (2012) Intraaortic balloon support for myocardial infarction with cardiogenic shock. *N Engl J Med* 367(14):1287–1296
8. Dhruva SS, Ross JS, Mortazavi BJ, Hurley NC, Krumholz HM, Curtis JP et al (2020) Association of use of an intravascular microaxial left ventricular assist device vs intra-aortic balloon pump with in-hospital mortality and major bleeding among patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *JAMA* 323(8):734–745
9. Pilarczyk K, Bauer A, Boening A, von der Brölie M, Eichler I, Gohrbandt B et al (2015) S3-guideline: recommendations for intra-aortic balloon pumping in cardiac surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 63(Suppl 2):S131–S136
10. Bakaeen FG, Gaudino M, Whitman G, Doenst T, Ruel M, Taggart DP et al (2021) The American association for thoracic surgery expert consensus document: coronary artery bypass grafting in patients with ischemic cardiomyopathy and heart failure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 162(3):829–850.e1
11. Serraino GF, Marsico R, Musolino G, Ventura V, Gulletta E, Santè P et al (2012) Pulsatile cardiopulmonary bypass with intra-aortic balloon pump improves organ function and reduces endothelial activation. *Circ J* 76(5):1121–1129
12. Pfluecke C, Christoph M, Kolschmann S, Tarnowski D, Forkmann M, Jellinghaus S et al (2014) Intra-aortic balloon pump (IABP) counterpulsation improves cerebral perfusion in patients with decreased left ventricular function. *Perfusion* 29(6):511–516
13. Yang F, Jia ZS, Xing JL, Wang Z, Liu Y, Hao X et al (2014) Effects of intra-aortic balloon pump on cerebral blood flow during peripheral venoarterial

extracorporeal membrane oxygenation support. JTransl Med 12:106

14. Kawahara F, Kadoi Y, Saito S, Yoshikawa D, Goto F, Fujita N (1999) Balloon pump-induced pulsatile perfusion during cardiopulmonary bypass does not improve brain oxygenation. JThoracCardiovascSurg 118(2):361–366
15. Heuts S, Lorusso R, di Mauro M, Jiritano F, Scrofani R, Antona C et al (2023) Sheathless versus sheathed intra-aortic balloon pump implantation in patients undergoing cardiac surgery. Am J Cardiol 189:86–92

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Nachruf



Nachruf auf Professor Dr. Joachim Eckart

Im Alter von 95 Jahren ist Prof. Dr. med. Joachim Eckart am 6. November 2023 verstorben.

Er wurde 1928 in Bad Kreuznach geboren und begann 1948 das Studium der Humanmedizin an der Universität Köln und schloss es an der FU-Berlin ab. Als Facharzt für Innere Medizin begann er dort die Weiterbildung im Fach Anästhesiologie und arbeitete ab 1967 als Oberarzt in der Intensivmedizin. 1974 wurde er Leiter des Instituts für Anästhesiologie in Augsburg und übernahm 1983 im neuen Zentralklinikum Augsburg zusätzlich die Leitung der zentralen OP-Abteilung, des Reanimationsteams und der Operativen Intensivstation. Von 1986 bis zu seinem Ruhestand 1994 war hier zudem Ärztlicher Direktor.

Prof. Eckart hat sich herausragende Verdienste um die interprofessionelle anästhesiologische und intensivmedizinische Fortbildung erworben. 1988 wurde er in die Deutsche Akademie für Anästhesiologische Fortbildung aufgenommen und war hier langjährig für das Fortbildungsprogramm mitverantwortlich. Zudem initiierte er die seit 1989 erfolgreichen industrieunabhängigen Augsburger Repetitorien. Prof. Eckart war Träger der DGAI-Ehrennadel in Gold (1995) sowie Ehrenmitglied der DGAI (2001) und der DAAF (2003). 2018 wurde ihm die Ehrenmedaille der DAAF verliehen.

Wir verlieren mit ihm einen bis ins hohe Alter außerordentlich engagierten Kollegen und werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren.