

Journal für **Kardiologie**

Austrian Journal of Cardiology

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislauserkrankungen

Heart Team Case Reports: Zweifache traumatische Aortenruptur nach Polytrauma – ein Fallbericht

Resemann L, Nagel F, Salaymeh L
Wiedemann D

*Journal für Kardiologie - Austrian
Journal of Cardiology* 2025; 32
(11-12), 272-275

Homepage:

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

Veranstungskalender

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

Zweifache traumatische Aortenruptur nach Polytrauma – ein Fallbericht

L. Resemann, F. Nagel, L. Salaymeh, D. Wiedemann

Karl Landsteiner Privatuniversität für Gesundheitswissenschaften, Krems, und
Klinische Abteilung für Herzchirurgie, Universitätsklinikum St. Pölten

■ Fallpräsentation

Ein 46-jähriger Mann erleidet als Lenker eines Kleinbusses bei einem Frontalzusammenstoß mit einem anderen Fahrzeug einen schweren Verkehrsunfall. Im Trauma-CT zeigt sich das Bild eines Polytraumas mit zahlreichen Frakturen. Im Vordergrund stehen eine offene Trümmerfraktur des linken distalen Humerus mit Olekranonfraktur und eine Acetabulumfraktur links. Zusätzlich finden sich mehrere Rippen- und Wirbelkörperfrakturen. Darüber hinaus zeigt sich eine traumatische Aortenverletzung im Sinne einer akuten traumatischen Aorten transektion (acute traumatic aortic transection, ATAT) mit Pseudoaneurysma der proximalen Aorta descendens *in loco typico* knapp distal der linken A. subclavia (Ishimaru-Zone 3). Zudem lassen sich Zeichen einer „pending rupture“ im Sinne eines beginnenden mediastinalen Hämatoms erkennen. Eine Dissektionslamelle kommt nicht zur Darstellung (Abbildung 1a).

Aufgrund der vitalen Bedrohung wird die Indikation zur akuten herzchirurgischen Versorgung gestellt. Der Patient wird umgehend aus dem erstversorgenden Spital an unser Zentrum transferiert. Bei Ankunft zeigt sich der Patient wach und neurologisch unauffällig, mit einer GCS 15 (Glasgow Coma Scale) und einer stabilen Hämodynamik. Geplant ist eine endovaskuläre Sanierung (thoracic endovascular aortic repair, TEVAR) der ATAT mittels geovertem „tapered“ Stent (sich nach distal verjüngend) mit proximaler Landezone in Zone II und geplantem „Überstenten“ der linken A. subclavia. Aufgrund des Risikos einer spinalen Ischämie wird präoperativ noch eine Liquordrainage gelegt. Im Rahmen der Narkoseeinleitung wird

der Patient hämodynamisch instabil, woraufhin eine transösophageale Echokardiographie (TEE) durchgeführt wird. Hierbei zeigt sich eine hochgradige Aortenklappeninsuffizienz und im Bereich der Aortenwurzel eine suspekta Läsion zwischen dem rechtskoronaren und nonkoronaren Sinus Valsalvae. Eine Dissektionslamelle zeigt sich auch im TEE nicht (Abbildung 1b).

Es wird nun entschieden, nach medikamentöser Stabilisierung des Patienten rasch die TEVAR durchzuführen. Dies erfolgt in typischer Weise: Zunächst wird perkutan eine Schleuse in die rechte A. femoralis communis eingebracht und ein Extrastiff-Guidewire in die Aorta ascendens vorgelegt. Über die linke A. femoralis communis wird ein Pigtail-Katheter zur Kontrastmittelapplikation eingebracht. Nach Aufdilätieren der rechten A. femoralis communis wird der Stentgraftapplikator eingebracht und positioniert. Der Stent wird in Zone II unmittelbar nach Abgang der A. carotis communis sinistra platziert und kann komplikationslos freigesetzt werden. Eine Subtraktionsangiographie bestätigt die korrekte Lage des Stentgrafts und die regelrechte Perfusion der Hirngefäße (Abbildung 2). Nach Abschluss der Intervention werden die Punktionsstellen mittels vorgelegten Verschlussystemen verschlossen.

Nach dem Eingriff zeigt sich die Hämodynamik gebessert, der Patient ist unter minimalem Katecholaminsupport stabil. Aufgrund der unklaren Situation im Bereich der Aortenwurzel wird unmittelbar postinterventionell ein EKG-getriggertes Aorten-CT durchgeführt. Hierbei bestätigt sich der initiale Verdacht einer Aortenwurzelpathologie im Sinne einer gedeckten Ruptur bzw. eines Pseudoaneurysmas im nonko-

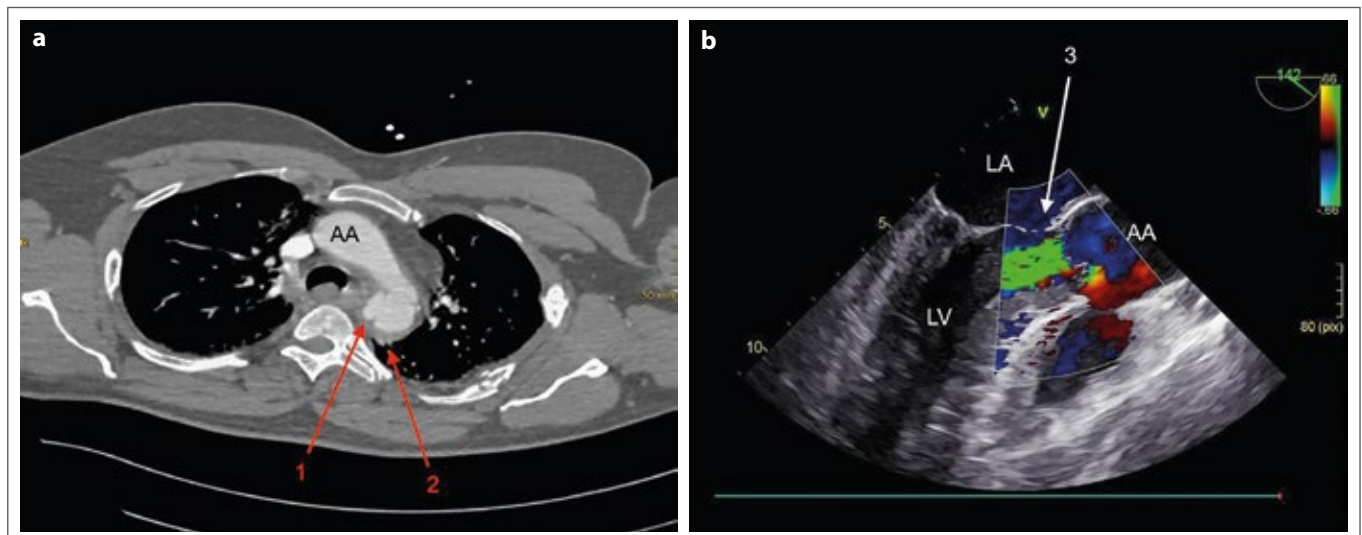


Abbildung 1: 1a: Trauma-CT: AA – Aorta ascendens; 1 – Pseudoaneurysma in loco typico; 2 – beginnendes mediastinales Hämatom, 1b: TEE während TEVAR: LA – linker Vorhof; LV – linker Ventrikel; AA – Aorta ascendens; 3 – hochgradige Aortenklappeninsuffizienz

ronaren Sinus Valsalvae (Abbildung 3). Interessanterweise handelt es sich tatsächlich um zwei getrennte Aortenverletzungen. Es besteht keine verbindende Dissektionslamelle im Aortenbogen, sondern zwei voneinander unabhängige Entries: eines in der Aortenwurzel und eines distal des Abgangs der linken A. subclavia bzw. im Bereich des Ligamentum arteriosum.

Es erfolgt die interdisziplinäre Besprechung mit Herzchirurgie, Unfallchirurgie und Anästhesiologie, wobei das Risiko einer Vollheparinisierung im Rahmen der Herz-Lungen-Maschine (HLM) versus ein primär unfallchirurgisches bzw. von herzchirurgischer Seite zunächst konservatives Vorgehen diskutiert wird. Eine definitive unfallchirurgische Versorgung vor dem herzchirurgischen Eingriff, welche das Blutungsrisiko während der Herzoperation deutlich reduzieren würde, wird aufgrund der leidlichen Stabilität des Patienten als zu riskant eingestuft. Zudem würde dadurch die herzchirurgische Sanierung weiter verzögert. Daher wird die Indikation zur primären Sanierung der Aortenwurzel gestellt.

Der kardiopulmonale Bypass wird über die linke A. subclavia und das rechte Herzohr etabliert. Nach kardioplegischem Herzstillstand bestätigt schließlich die Inspektion der Aortenwurzel den Verdacht einer Ruptur im Bereich des nonkoronaren Sinus, hinüberreichend zum rechtskoronaren Sinus. Zudem ist das rechte Koronarostium mit eingerissen. Dennoch kann ein wurzelerhaltendes Vorgehen mit einem biologischen Aortenklappenersatz mit einer 21 mm-Edwards-Inspiris-Pro-

these sowie einem suprakoronaren A.-ascendens-Ersatz mit einem 28 mm tubulären Graft durchgeführt werden. Die Entscheidung zur biologischen Klappenprothese wird aufgrund der multiplen Frakturen trotz des jungen Patientenalters bewusst getroffen, um eine therapeutische Antikoagulation zu vermeiden. Zusätzlich wird der mit der A. subclavia sinistra anastomosierte Perfusionsschenkel als extraanatomischer Subclavia-Bypass in die Aortenprothese inseriert.

Der Patient kann problemlos von der Herz-Lungen-Maschine entwöhnt und der Thorax verschlossen werden. Unmittelbar im Anschluss an die herzchirurgische Sanierung erfolgt seitens der Unfallchirurgie die weitere Versorgung. Die Ellbogenfraktur wird mit einem Fixateur externe und die Acetabulumfraktur mit einer suprakondylären Extension versorgt.

Der Patient gelangt in den Morgenstunden des nächsten Tages in hämodynamisch stabilem Zustand unter moderatem Katecholaminsupport auf die Intensivstation. In den darauffolgenden Tagen kann die Analgosedierung langsam reduziert werden und der Patient bis zur Spontanatmung geweant werden. Eine offene Reposition und die Acetabulumverplattung von ventral erfolgt am 8. Tag nach dem Unfall. Die Extubation kann schließlich am 12. Tag erfolgen.

In den darauffolgenden Wochen wird der Patient noch mehreren unfallchirurgischen Eingriffen unterzogen. Schließlich kann er zweieinhalb Monate nach dem Ereignis aus der stationären Pflege entlassen werden.

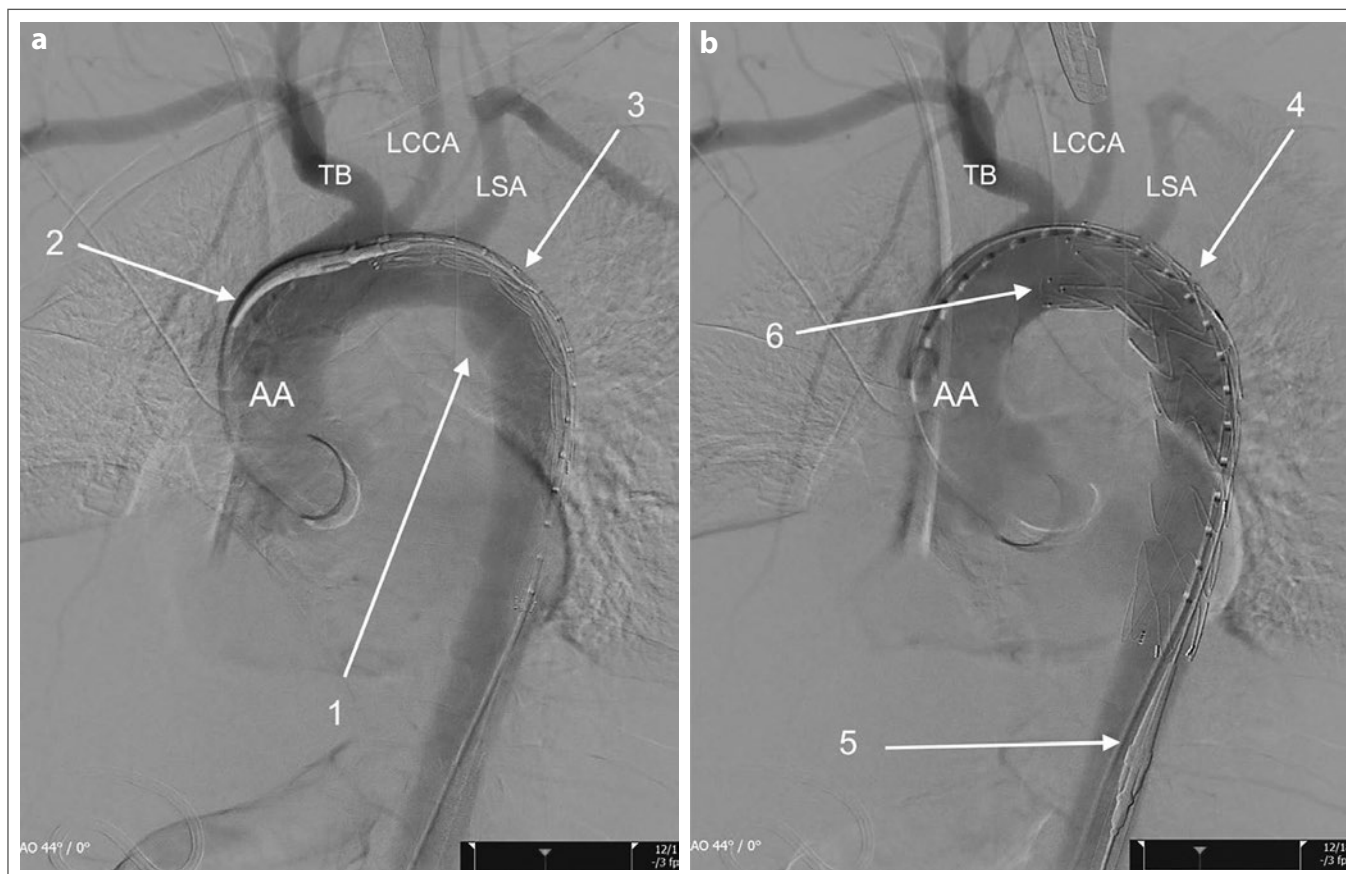


Abbildung 2: 2a: Subtraktionsangiographie vor Absetzen des Stentgrafts: AA – Aorta ascendens; TB – Tr. brachiocephalicus; LCCA – A. carotis communis sinistra; LSA – A. subclavia sinistra; 1 – Pseudoaneurysma; 2 – Spitze des Stentgraftapplikators; 3 – noch nicht expandierter Stent; 2b: Subtraktionsangiographie nach abgesetztem Stentgraft: 4 – freigesetzter Stent, das Pseudoaneurysma ist von der Perfusion exkludiert; 5 – zurückgezogene Spitze des Stentgraftapplikators; 6 – proximales Stentende unmittelbar nach Abgang der LCCA

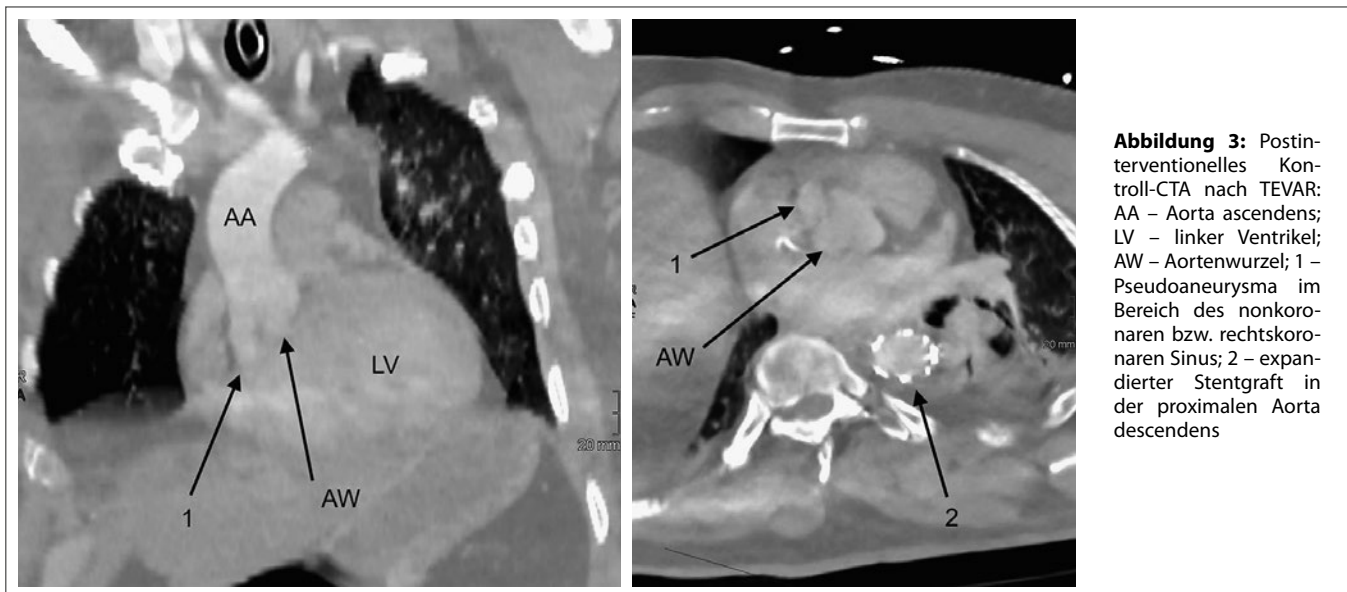


Abbildung 3: Postinterventionelles Kontroll-CTA nach TEVAR: AA – Aorta ascendens; LV – linker Ventrikel; AW – Aortenwurzel; 1 – Pseudoaneurysma im Bereich des nonkoronaren bzw. rechtskoronaren Sinus; 2 – expandierter Stentgraft in der proximalen Aorta descendens

■ Diskussion

Traumatische Aortenrupturen sind schwerwiegende, potenziell tödliche Verletzungen, die typischerweise im Rahmen von Dezelerationstraumata wie Verkehrsunfällen auftreten. Sie weisen eine sehr hohe Mortalität auf, bis zu 90% der Patienten versterben präklinisch. Nur 5–14 % der Unfallopfer überleben initial und können potenziell der weiteren Therapie zugeführt werden. Die Gesamtletalität beträgt 94–98 % [1].

Die typische Lokalisation der Läsion ist der Bereich des Aortenisthmus, unmittelbar distal des Abgangs der A. subclavia sinistra im Bereich des Ligamentum arteriosum (ATAT). Deutlich seltener sind andere aortale Segmente betroffen. In einer prospektiven Multicenter-Studie aus den USA befanden sich 93 % der Verletzungen in *loco typico* bzw. der proximalen Aorta descendens, 4 % im Aortenbogen und 3 % in der Aorta ascendens [2]. Das gleichzeitige Auftreten zweier traumatischer, voneinander getrennter Läsionen an unterschiedlichen Aortenabschnitten – wie im vorliegenden Fall – ist eine Rarität. So fand sich in einer spanischen Kohorte mit 85 Patienten kein einziger Fall einer zweiten Verletzungslokalisation [3].

Pathophysiologisch wird ein multifaktorielles Zusammenspiel aus Torsions-, Zug- und Scherkräften angenommen. Ergänzend werden ein „Wasserhammer-Effekt“ und die Übertragung knöcherner Impulse vom Sternum bzw. der Wirbelsäule auf das dazwischenliegende Gewebe diskutiert. Während Aorta ascendens und Aortenbogen im Mediastinum relativ frei beweglich sind, ist die Aorta descendens an der Thoraxwand fixiert. Der Aortenisthmus markiert dabei den Übergang vom mobilen zum fixierten Segment und stellt insbesondere auch durch das Ligamentum arteriosum des obliterierten Ductus arteriosus Botalli eine Art Prädilektionsstelle dar [4, 5].

In der gängigen Klassifikation werden die traumatischen Aortenverletzungen in 4 Grade eingeteilt: Grad 1 – Intima-Riss, Grad 2 – intramurales Hämatom, Grad 3 – Pseudoaneurysma, Grad 4 – Ruptur [6]. Diese Einteilung findet auch Eingang in die aktuellen Guidelines.

Abhängig vom Grad der Verletzung ergeben sich unterschiedliche therapeutische Konsequenzen. Sofern anatomisch möglich, steht heutzutage immer die endovaskuläre Versorgung im Vordergrund. Die Verletzungsgrade 3 und 4 erhalten eine Klasse-I-Empfehlung zur TEVAR. Bei Verletzungsgrad 2 mit „high-risk features“ wie zum Beispiel einem mediastinalen Hämatom gilt eine Klasse-IIa-Empfehlung. Grad 1 erhält eine Klasse-I-Empfehlung zur konservativ-medikamentösen Therapie [7].

Insgesamt wurden mit Etablierung der endovaskulären Verfahren in der Behandlung der traumatischen Aortenverletzungen deutliche Fortschritte erzielt. Sie gelten heute für die meisten Patienten als therapeutisches Mittel der Wahl und haben die offen-chirurgische Versorgung weitgehend abgelöst. War diese früher alternativlos und mit hohem Paraplegie-Risiko und hoher Mortalität behaftet, so sind endovaskuläre Verfahren weit weniger invasiv und resultieren in besseren Outcomes. Daten aus der Ära vor Entwicklung der TEVARs zeigen eine Mortalitätsrate von 31 % und ein Paraplegie-Risiko von 8,7 % bei der offenen chirurgischen Sanierung [2]. In einer Meta-Analyse aus dem Jahr 2010 mit 27 retrospektiven Studien und 112 Fallserien mit insgesamt 7768 Patienten zeigte sich eine Gesamtmortalität von 9 % in der endovaskulären vs. 19 % in der chirurgischen Gruppe bzw. eine spinale Ischämie in 3 % vs. 9 % [8]. Auch in einer prospektiven Studie mit 193 Patienten zeigte sich in der TEVAR-Gruppe (n = 125; 64,9 %) vs. der chirurgischen Gruppe (n = 68; 35,2 %) eine signifikant niedrigere Gesamtmortalität (OR: 8,42, p < 0,001) [9].

Dem gegenüber steht eine hohe Rate an Re-Interventionen (ca. 16 %) und die Notwendigkeit der lebenslangen Nachsorge mit regelmäßigen CT-Untersuchungen und der damit verbundenen Strahlen- und Kontrastmittelbelastung [1].

Bei Verletzungen im Bereich der Aorta ascendens und des Aortenbogens spielen zumindest in der Akutsituation Stentgrafts derzeit keine Rolle. Hier gilt noch immer die offene chirurgische Versorgung mittels Gefäßprothese als Goldstandard. Im vorliegenden Fall gingen wir zunächst von einer Grad-III-Verletzung mit mediastinalem Hämatom aus, so dass eine

unmittelbare Versorgung angezeigt war. Die Wurzelpathologie wurde zu diesem Zeitpunkt noch nicht suspiert. Erst die intraoperativ festgestellte hochgradige Aortenklappeninsuffizienz führte zur Diagnose der gedeckten Wurzelruptur, die eine akute offen-chirurgische Versorgung bedingte.

Das Management der verschiedenen Verletzungen und die zeitliche Priorisierung war dabei Gegenstand der interdisziplinären Diskussion. Es galt, das Blutungsrisiko offener, unversorgter Frakturen während eines HLM-Runs gegenüber der Gefahr einer vollständigen Aortenruptur abzuwägen. Zusätzlich bestand das Risiko weiterer, zunächst nicht offensichtlicher Verletzungen – beispielsweise zerebraler – und deren potenzielles Blutungsrisiko.

Bei hämodynamisch stabilen Patienten ohne Risikofaktoren kann eine Verzögerung der herzchirurgischen Versorgung

zugunsten der Versorgung anderer Verletzungen vertretbar sein [10]. Angesichts der Hochrisiko-Konstellation war dies in der vorliegenden Situation jedoch nicht möglich. Gemäß der Maxime „*treat first what kills first*“ erfolgte primär die herzchirurgische Versorgung. Entscheidend für das Überleben des Patienten war das rasche Erkennen der vital bedrohlichen Situation, die dynamische Anpassung des therapeutischen Vorgehens, sowie die enge interdisziplinäre Zusammenarbeit.

■ Conclusio

Polytraumatisierte Patienten und komplexe Verletzungsmuster erfordern ein hohes Maß an Aufmerksamkeit. Die Priorisierung der einzelnen Verletzungen kann verantwortungsvoll nur im interdisziplinären Team getroffen werden. Das Management solcher Patienten ist stets auch eine individuelle Abwägung.

Literatur:

- Schachner T, Oji-Zurmeyer J, Rylski B, et al. [Traumatic aortic rupture – diagnosis and management]. *Wien Med Wochenschr* 2020; 170: 178–88.
- Fabian TC, Richardson JD, Croce MA, et al. Prospective study of blunt aortic injury: Multi-center Trial of the American Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma* 1997; 42: 374–82.
- Mosquera VX, Marini M, Muñoz J, et al. Blunt traumatic aortic injuries of the ascending aorta and aortic arch: a clinical multicentre study. *Injury* 2013; 44: 1191–7.
- Richens D, Field M, Neale M, Oakley C. The mechanism of injury in blunt traumatic rupture of the aorta. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 21: 288–93.
- Neschis DG, Scalea TM, Flinn WR, Griffith BP. Blunt aortic injury. *N Engl J Med* 2008; 359: 1708–16.
- Azizzadeh A, Keyhani K, Miller CC, Coogan SM, Safi HJ, Estrera AL. Blunt traumatic aortic injury: initial experience with endovascular repair. *J Vasc Surg* 2009; 49: 1403–8.
- Czerny M, Grabenwöger M, Berger T, et al. EACTS/STS Guidelines for diagnosing and treating acute and chronic syndromes of the aortic organ. *Eur J Cardiothorac Surg* 2024; 65: ezad426.
- Murad MH, Rizvi AZ, Malgor R, et al. Comparative effectiveness of the treatments for thoracic aortic transection [corrected]. *J Vasc Surg* 2011; 53: 193–9.
- Demetriades D, Velmahos GC, Scalea TM, et al. Operative repair or endovascular stent graft in blunt traumatic thoracic aortic injuries: results of an American Association for the Surgery of Trauma Multicenter Study. *J Trauma* 2008; 64: 561–70.
- Pacini D, Angeli E, Fattori R, et al. Traumatic rupture of the thoracic aorta: ten years of delayed management. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 129: 880–4.

Korrespondenzadresse:

Dr. Lukas Resemann
 Klinische Abteilung für Herzchirurgie
 Universitätsklinikum St. Pölten
 A-3100 St. Pölten, Dunant-Platz 1
 E-Mail: lukas.resemann@stpoelten.lknoe.at

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

[Medizintechnik-Produkte](#)



Neues CRTD 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](#)