UNIVERSITÄT AUGSBURG
Universitätsbibliothek

OPEN ACCESS
OPUS AUGSBURG

Pelottierung der A. thoracica descendens durch einen Zementsporn: endovaskuläre Behandlung nach Kyphoplastie

M. S. Bischoff, K. Meisenbacher, B. Schmack, M. Tanner, H. Goldschmidt, C. Kasperk, Alexander Hyhlik-Dürr, D. Böckler

Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Bischoff, M. S., K. Meisenbacher, B. Schmack, M. Tanner, H. Goldschmidt, C. Kasperk, Alexander Hyhlik-Dürr, and D. Böckler. 2016. "Pelottierung der A. thoracica descendens durch einen Zementsporn: endovaskuläre Behandlung nach Kyphoplastie." *Der Orthopäde* 45 (11): 994–97. https://doi.org/10.1007/s00132-016-3342-x.

Nutzungsbedingungen / Terms of use:

licgercopyright

Dieses Dokument wird unter folgenden Bedingungen zur Verfügung gestellt: / This document is made available under these conditions:
Deutsches Urheberrecht
Weitere Informationen finden Sie unter: / For more information see:
https://www.uni-augsburg.de/de/organisation/bibliothek/publizieren-zitieren-archivieren/publiz/

M. S. Bischoff[1] · K. Meisenbacher[1] · B. Schmack[2] · M. Tanner[3] · H. Goldschmidt[4] · C. Kasperk[5] · A. Hyhlik-Dürr[1] · D. Böckler[1]

[1] Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

[2] Klinik für Herzchirurgie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

[3] Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

[4] Klinik für Innere Medizin V, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

[5] Klinik für Innere Medizin I, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Pelottierung der A. thoracica descendens durch einen Zementsporn

Endovaskuläre Behandlung nach Kyphoplastie

Anamnese

Die vorliegende Kasuistik schildert den Fall einer 72-jährigen Patientin, die der Klinik für Gefäßchirurgie im Dezember 2015 mit Verdacht auf eine penetrierende Verletzung der A. thoracica descendens (DTA) durch einen Zementsporn (ZS) auf Höhe Brustwirbelkörper 8 vorgestellt wurde. Die Kyphoplastie mit Polymethylmethacrylatzement war im September 2015 wegen einer schmerzhaften Wirbelkörpersinterungsfraktur durchgeführt worden (**Abb. 1**). Als assoziierte Grunderkrankung bestand bei der Patientin ein Multiples Myelom im Stadium IIIA vom Typ IgG lambda (Erstdiagnose 11/2013). Als weitere relevante Vorerkrankung lag eine chronisch obstruktive Lungenerkrankung mit Lungenemphysem bei Z. n. langjährigem Nikotinkonsum (40 pack years) vor. Im Rahmen eines akuten Nierenversagens mit progredienter Anämie war die Patientin von November bis Dezember 2015 in der Inneren Medizin des Universitätsklinikums Heidelberg in stationärer Behandlung. Bei diesem Aufenthalt war bei bewegungsabhängigem Thoraxschmerz in Verbindung mit Dyspnoe sowie zum Staging des Multiplen Myeloms eine Nativ-Computertomographie (CT) des Thorax angefertigt worden. Hierbei zeigte sich ein ZS auf Höhe von Brustwirbelkörper 8 mit unmittelbarem Bezug zur DTA.

Befund und Diagnose

Zur genauen Evaluation des Befundes wurde die Diagnostik durch eine kontrastmittelverstärkte CT-Angiographie der DTA ergänzt (**Abb. 2a–c**). In dieser ließ sich eine deutliche Pelottierung der DTA durch den ZS erkennen. Bei lokalen Aufhärtungsartefakten bestand jedoch eine eingeschränkte Beurteilbarkeit bzgl. einer intraluminalen Lage des ZS im Sinne einer penetrierenden Läsion (**Abb. 2b**). Nach konsiliarischer Hinzuziehung wurden in der gefäßchirurgischen Stellungnahme zwei potenzielle Risiken betont: Hämorrhagie bei Arrosion [1] sowie das Risiko für eine im Verlauf auftretende Thrombusauflagerung mit nachfolgender viszeraler bzw. peripherer Embolie [2]. Aufgrund der Komplexität des Falles bei vorliegender onkologischer Grunderkrankung der

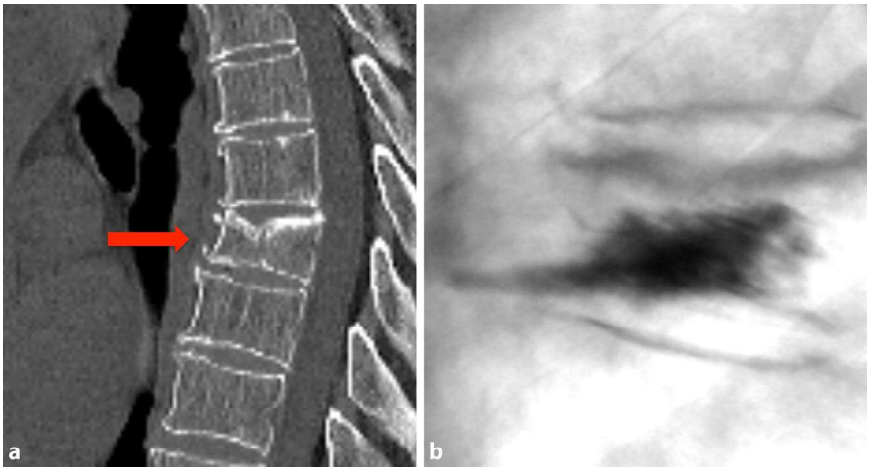

Abb. 1 ▲ **a** Eine aufgrund von Schmerzen im Bereich der Brustwirbelsäule durchgeführte Computertomographie zeigt die Sinterungsfraktur auf Höhe des 8. Brustwirbelkörpers (*roter Pfeil*). **b** Intraoperative Durchleuchtungskontrolle nach Kyphoplastie mit schnabelförmiger Ausziehung des Polymethylmethacrylatzements

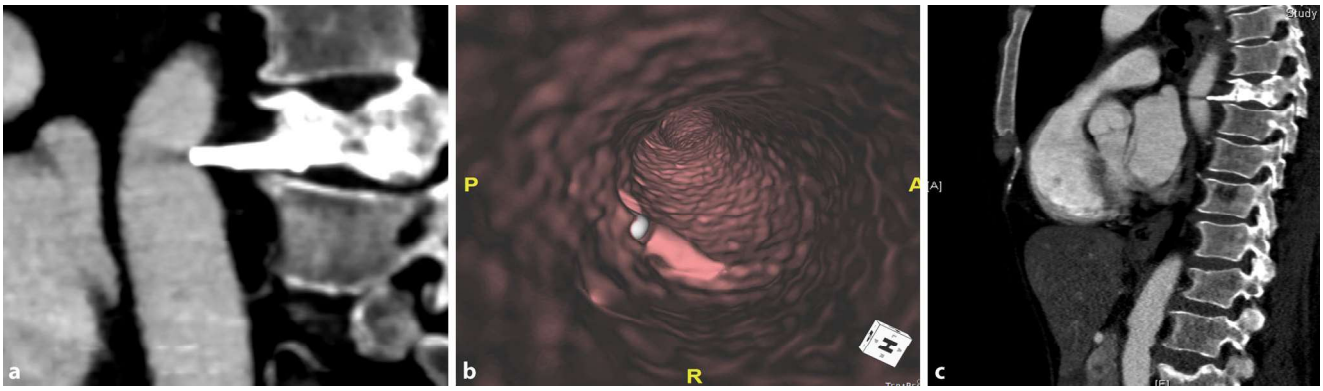

Abb. 2 ▲ **a** Die multiplanare Rekonstruktion einer Computertomographie zeigt die enge Lagebeziehung des Zementsporns zur A. thoracica descendens auf Höhe Brustwirbelkörper 8. **b** Die Fly-through-Rekonstruktion verdeutlicht die Kontaktstelle zwischen Zementsporn (*weißes Areal*) und Aorta. **c** Sagittale Rekonstruktion

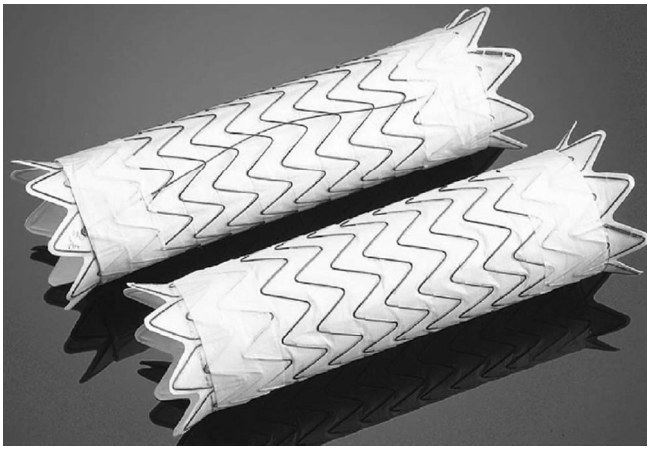

Abb. 3 ▲ Beispiel einer im beschriebenen Fall verwendeten Endoprothese Conformable GORE® TAG® (W. L. Gore, USA)

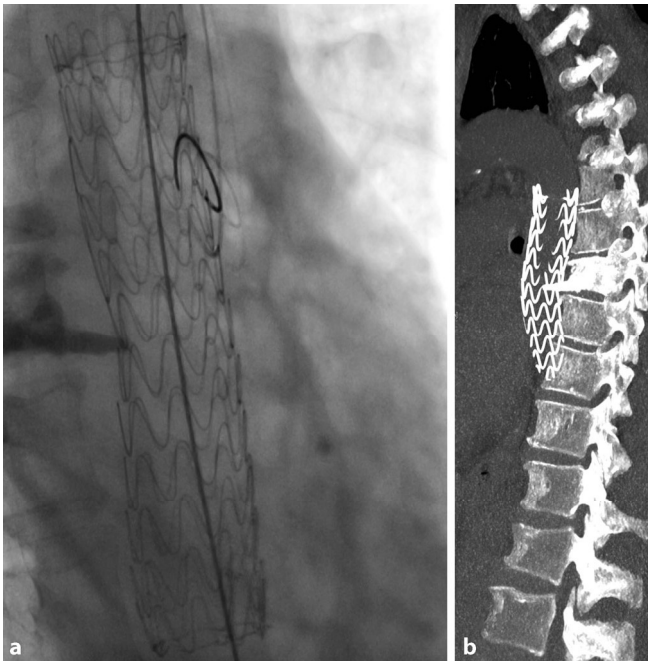

Abb. 4 ▲ **a** Intraoperative Durchleuchtungsaufnahme nach Freisetzen des Endografts auf Höhe des Zementsporns mit leichter Pelottierung der Prothese. **b** Die postoperative Kontroll-CT zeigt ein gutes Alignement des Stentgrafts an die A. thoracica descendens mit vollständiger Ausschaltung der Kontaktfläche

Patientin erfolgte eine interdisziplinäre Fallbesprechung im chirurgischen Aortenkolloqium (Innere Medizin, Orthopädie, Herzchirurgie, Thoraxchirurgie, Gefäßchirurgie). Hier wurde trotz asymptomatischer Patientin zur Vermeidung der o. g. Komplikationen konsensuell die Empfehlung zur Entfernung des ZS mittels Thorakotomie in gefäßchirurgischem Stand-by ausgesprochen. Im kurzfristigen Verlauf reduzierte sich der Allgemeinzustand der Patientin bei Progress des Multiplen Myeloms weiter (zwischenzeitliche Verschlechterung der hämatologischen und renalen Situation [Anämie 7,8 g/dl, Thrombozytopenie 27/nl, GFR 14 ml/min pro1,73 m^2]). Bei darüber hinaus bestehender Lungenerkrankung wurde in Rücksprache mit der Patientin der Entscheid für eine minimalinvasive Lösung mittels lokaler Schienung der Aorta durch eine thorakale endovaskuläre Aortenreparatur (TEVAR) im Sinne der Ruptur-/Embolieprophylaxe gefällt.

Therapie und Verlauf

Ende Dezember 2015 erfolgte in Intubationsnarkose die Implantation eines thorakalen Stentgrafts (Conformable GORE® TAG®, 28 mm × 28 mm × 100 mm; W. L. Gore, Flagstaff, Arizona, USA; ◘ **Abb. 3**) zur Exklusion des vom ZS gefährdeten Aortensegments in einem Hybridoperationssaal (Artis zeego, Artis Interventional Angiography Systems, Siemens AG, Erlangen, Deutschland). Hierzu wurde mittels offen-chirurgischem Zugang zur rechten A. femoralis communis ein steifer Draht (Lunderquist® Extra Stiff Wire; Cook Medical, Bloomington, Indiana, USA) bis in die A. ascendens eingeführt. Bei guter Visualisierung des röntgendichten ZS wurde aufgrund der schlechten Nierenfunktion auf eine Kontrastmittelapplikation zur Platzierung der Prothese

verzichtet. Über eine 20-Fr-Schleuse (GORE® Dry Seal; W. L. Gore) erfolgte das Einbringen der Endoprothese bis auf Höhe des ZS. Das Absetzen des Endografts gelang problemlos unter alleiniger Durchleuchtung. Die Darstellung der Endoprothese in mehreren Ebenen zeigte eine mittige Pelottierung des Stentgrafts (**Abb. 4a**), welche die korrekte Lage verdeutlichte. Auf eine Abschlussangiographie wurde daher verzichtet. Die Durchleuchtungszeit betrug 20 s bei einem Dosisflächenprodukt von 282,0 mGy/cm². Der Blutverlust war vernachlässigbar. Im Anschluss wurde die Patientin zur postoperativen Überwachung auf die chirurgische Intensivstation verlegt. Die am Operationstag durchgeführte native Kontroll-CT zeigte eine exakte Prothesenlage bei vollständig wandadhärentem Endograft (**Abb. 4b**). Am Folgetag erfolgte die Rückverlegung der weiterhin beschwerdefreien Patientin in die Innere Medizin zur weiteren Therapie des Multiplen Myeloms.

Leider verstarb die Patientin nach 3 Monaten durch den chemotherapierefraktären Progress des Multiplen Myeloms.

Diskussion

Die hier vorgestellte Kasuistik beschreibt den Einsatz der TEVAR bei drohender Aortenarrosion durch einen ZS bei Z. n. Kyphoplastie (**Abb. 1**). Das endovaskuläre Verfahren wurde im Hinblick auf den reduzierten Gesundheitszustand der Patientin gewählt. Dabei handelt es sich im weitesten Sinn um einen palliativen Ansatz, da eine – initial vorgeschlagene – kurative offene Entfernung des ZS unter den gegebenen medizinischen Gesichtspunkten nicht vertretbar war.

Der natürliche Verlauf einer dauerhaften Pelottierung der Aorta durch einen ZS ist unbekannt. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass ein dauerhafter Kontakt zwischen Aorta und ZS die Integrität der Wand aufgrund der durch die Pulswelle auftretenden Friktion verletzt. Allgemein werden Gefäßkomplikationen bei der 1984 von Deramond und Galibert eingeführten Vertebroplastie in weniger als 3 % der Fälle beobachtet [3, 5]. Dabei handelt es sich in der Regel um venöse Embolien. Komplikationen der arteriellen Strombahn sind als Rara anzusehen. Im Jahr 1978 veröffentlichten Urbanyi und Kollegen eine experimentelle Untersuchung zur Frage der Gefäßschädigung durch Knochenzement [8]. Klinisch hatten die Autoren in den Jahren zuvor mehrere fragliche knochenzementbedingte arterielle und venöse Gefäßverschlüsse beobachtet. Im Kaninchenmodell ließen sich in der Aortenwand Fettgewebsnekrosen und Aufspleißung glatter Muskelzellen durch Palakos nachweisen. Intimaschäden durch Knochenzement konnten nicht gezeigt werden. Eine wandadhärente Thrombenbildung konnte im 14-tägigen Versuchsaufbau ebenfalls nicht detektiert werden. Aus technischer Sicht ist bzgl. der Vermeidbarkeit einer Spornbildung im Rahmen der Kyphoplastie von Autorenseite insbesondere die adäquate Viskosität des Zementes zu betonen. Diese sollte teigig sein, sodass sich das Material in dem zuvor mittels Ballonkathetern geschaffenen Wirbelkörperhohlraum widerstandslos verteilen kann. Bei Aushärtung des Zements innerhalb des Zementapplikators kann es zur Ausbildung von Spornen kommen. Bei hochgradig osteoporotischen Wirbelkörper können diese akzidentiell durch den Wirbelkörper geschoben werden und, wie in **Abb. 1** zu sehen, ventral des Wirbelkörpers austreten.

Die Durchführung der TEVAR im Sinne der Ruptur-/Embolieprophylaxe erscheint im beschriebenen Fall jedoch trotzt mangelnder Kenntnis über den Spontanverlauf angesichts der potenziellen Komplikationen gerechtfertigt. Dies gilt insbesondere bei Berücksichtigung der in der Literatur beschriebenen Fälle von Aortenlazerationen durch Pedikelschrauben nach Wirbelkörperfixation [4, 6, 7]. Colvard et al. berichteten in diesem Zusammenhang von einem Patienten, bei dem es zu einer intravasalen Migration einer Pedikelschraube in die DTA kam [2]. Der Befund wurde 4 Jahre nach dem orthopädischen Eingriff als Zufallsbefund mittels CT diagnostiziert und erfolgreich mittels TEVAR und anschließender offen-chirurgischer Pedikelschraubenentfernung therapiert. Auch bei derartigen konventionellen Eingriffen lassen sich Blutungskomplikationen bei intravasaler Lage von Fremdkörpern durch endovaskuläre gefäßchirurgische Techniken kontrollieren. So kann z. B. vor einer offen-chirurgischen Fremdkörperentfernung durch Einbringen einer Schleuse über einen transfemoralen Zugang und Einbringen eines steifen Drahts ein Okklusionsballon auf Höhe des Kontakt-/Arrosionsareals platziert werden. Der Ersatz der verletzten Aorta erfolgt dann nach kontrolliertem

M. S. Bischoff · K. Meisenbacher · B. Schmack · M. Tanner · H. Goldschmidt · C. Kasperk · A. Hyhlik-Dürr · D. Böckler

Pelottierung der A. thoracica descendens durch einen Zementsporn . Endovaskuläre Behandlung nach Kyphoplastie

Zusammenfassung

Die Kasuistik beschreibt die erfolgreiche endovaskuläre Therapie einer Pelottierung der A. thoracica descendens durch einen Knochenzementsporn bei Zustand nach Kyphoplastie. Die Intervention erfolgte im Sinne der Ruptur-/Embolieprophylaxe und verdeutlicht den Stellenwert der Gefäßchirurgie im interdisziplinären Netzwerk der Orthopädie.

Schlüsselwörter

Aortenverletzung · Ballonvertebroplastie · Endovaskuläre Techniken · Graft · Stent

Prevention of aortic erosion by a bone cement skid . Thoracic endovascular aortic repair following kyphoplasty

Abstract

The underlying case report describes the successful endovascular prevention of an aortic injury by a bone cement skid after kyphoplasty. The intervention was performed in order to prohibit fatal aortic rupture or embolisation and underlines the role of vascular surgery techniques in interdisciplinary clinical networks.

Keywords

Aortic diseases · Balloon vertebroplasty · Endovascular techniques · Grafts · Stents

Ausklemmen des betroffenen Segments mittels des üblich verwendeten Prothesenmaterials. Die TEVAR erlaubte in der vorgelegten Kasuistik den Verzicht auf die Eröffnung der linksseitigen Brusthöhle sowie die kardiale Belastung durch die Aortenklemmung. Die intraoperative Durchleuchtung zeigte eine Pelottierung des Stentgrafts bei direkter Lagebeziehung zur DTA (**Abb. 4a**). Aufgrund der relativen Röntgendichte des ZS (Polymethylmethacrylat) konnte die Positionierung des verwendeten Endografts ohne Kontrastmittel durchgeführt werden. Bei einem Durchmesser der DTA von 23 mm wurde ein Prothesendurchmesser von 28 mm gewählt, sodass ein Oversizing von 20 % vorlag. Hierdurch konnte ein gutes Anlegen der Prothese an die Aortenwand erreicht werden. Die Darstellbarkeit des Sporns in der Mitte des Stentgrafts zeigte einen technisch erfolgreichen Abwurf der Prothese (**Abb. 4a**). Bei eingeschränkter Nierenfunktion wurde auch auf die Durchführung einer normalerweise nach TEVAR standardmäßig durchzuführenden Abschlussangiographie verzichtet. Trotz erfolgreicher Ausschaltung des ZS (**Abb. 4b**) ist im beschriebenen Fall eine sorgfältige jährliche Nachsorge mittels CT oder MRT angezeigt. Denkbar ist ein im Verlauf auftretendes sukzessives Ausdünnen der Aortenwand durch die Friktion zwischen stentgestützter Aorta und ZS [1]. In diesem potenziell lebensbedrohlichen Szenario stellt die offene Konversion die einzige kurative Lösung dar. Nicht zuletzt das Komplikationsmanagement illustriert die Komplexität der geschilderten „einfachen" endovaskulären Versorgung der Patientin. Aortenchirurgie ist daher – von der Indikationsstellung bis zum Follow-up – Zentrumschirurgie.

Fazit für die Praxis

Gefäßchirurgische Techniken besitzen einen hohen Stellenwert in der Therapie und der Vermeidung von Blutungskomplikationen nach Wirbelsäulenchirurgie. Die Verwendung endovaskulärer Techniken erlaubt dabei eine minimalinvasive und patientenadaptierte Versorgung. Die Gefäßchirurgie stellt daher einen wichtigen Partner im interdisziplinären Netzwerk der heutigen Orthopädie und Unfallchirurgie dar.

Korrespondenzadresse

Dr. M. S. Bischoff
Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie, Universitätsklinikum Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 110, 69120 Heidelberg, Deutschland
moritz.bischoff@med.uni-heidelberg.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. M.S. Bischoff, K. Meisenbacher, B. Schmack, M. Tanner, H. Goldschmidt, C. Kasperk, A. Hyhlik-Dürr und D. Böckler geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren. Alle Patienten, die über Bildmaterial oder anderweitige Angaben innerhalb des Manuskripts zu identifizieren sind, haben hierzu ihre schriftliche Einwilligung gegeben.

Literatur

1. Bavare C, Kim M, Blackmon S et al (2011) Delayed aortic rupture after aortic endograft placement in patient with spinal hardware. Ann Thorac Surg 92:1512–1514
2. Colvard BD, Anaya-Ayala JE, Smolock CJ et al (2012) Hybrid approach for removal of an errant intra-vascular pedicle spinal fixation screw in the thoracic aorta. J Vasc Surg 56:201–204
3. Galibert P, Deramond H, Rosat P et al (1987) Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. Neurochirurgie 33:166–168
4. Kakkos SK, Shepard AD (2008) Delayed presentation of aortic injury by pedicle screws: report of two cases and review of the literature. J Vasc Surg 47:1074–1082
5. Ploeg WT, Veldhuizen AG, The B et al (2006) Percutaneous vertebroplasty as a treatment for osteoporotic vertebral compression fractures: a systematic review. Eur Spine J 15:1749–1758
6. Tschoeke SK, Gahr P, Krug L et al (2011) Late diagnosis of pedicle screw malplacement with perforation of the thoracic aorta after posterior stabilization in a patient with multiple myeloma: case report. Spine 36:E886–E890
7. Umeda A, Saeki N, Matsumoto C et al (2015) Abdominal aortic injury during vertebroplasty. Spine 40:E439–E441
8. Urbanyi B, Hauck P, Matthias K et al (1978) Experimental investigations on arter injury due to bone cement (author's transl). Langenbecks Arch Chir 346:47–52