



Unklare Schwellung und Rötung nach einer Klavikulafraktur

U. Barth¹ · D. Granowski¹ · S. Stephan-Falkenau² · P. Bönicke³ · M. Lehmann¹ · F. Meyer⁴

¹Arbeitsbereich Gefäßchirurgie, Klinik für Allgemein-, Gefäß- und Viszeralchirurgie, Helios Klinik Jerichower Land, Burg, Deutschland

²Institut für Gewebediagnostik/Pathologie, MVZ am Helios Klinikum Emil von Behring, Berlin-Zehlendorf, Deutschland

³Klinik für Radiologie, Helios Bördeclinik GmbH, Oschersleben, Deutschland

⁴Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Transplantationschirurgie, Universitätsklinikum Magdeburg A. ö. R., Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg, Deutschland

Anamnese

Eine 57-jährige Patientin erlitt 4 Monate vor der gefäßchirurgischen Vorstellung ein Sturztrauma auf die linke Schulter. Eine zeitnahe ärztliche Vorstellung der Patientin erfolgte aber nicht. Im Verlauf kam es jedoch zur Entwicklung eines pulsierenden Tumors des linksklavikulären Bereiches mit Ausbildung eines zunehmenden Stauungsödems des linken Arms, venöser subkutaner Umgehungskreisläufe und einer Dermatitis des linken Armes.

Weitere wichtige Komorbiditäten umfassten einen insulinpflichtigen Diabetes mellitus und eine arterielle Hypertonie.

Klinischer Befund

Im Bereich der linken Schulterregion imponierte eine ca. 20 × 20 cm große pulsierende Schwellung, die gerötet und überwärmt war. Subkutan zeichnet sich ein Venennetz von Umgehungskreisläufen ab. Zudem war der linke Arm geschwollen und im Sinne einer Stauungsdermatitis gerötet. Im medialen Bereich der Raumforderung ließ sich eine spitze Resistenz tasten. Die Untersu-

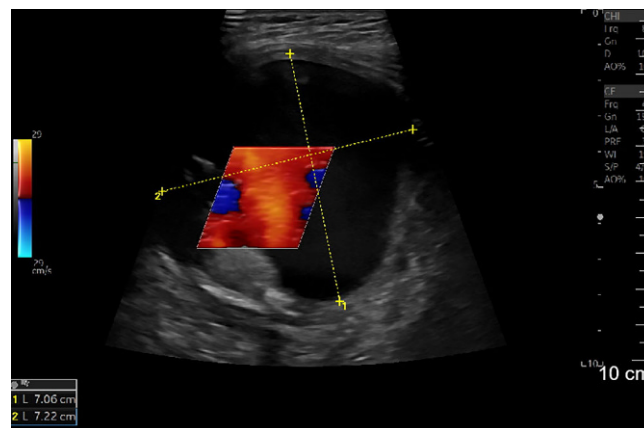


Abb. 1 ◀ Farbkodierte Duplexsonographie der Raumforderung im Bereich der linken Klavikula

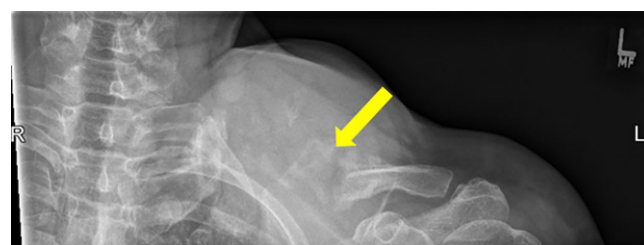


Abb. 2 ◀ Röntgenaufnahme der linken Klavikula mit einem knöchernen Defekt im mittleren Drittel (gelber Pfeil)



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

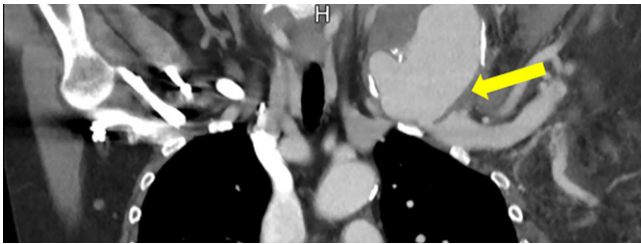


Abb. 3 ▲ CT-Angiographie (koronare Schichtung) der supraaortalen Arterien mit Nachweis einer perfundierten Raumforderung, entspringend aus der A. subclavia sinistra (gelber Pfeil)

chung der peripheren Pulse ergab keine Defizite.

Aufnahmelabor.

Das Aufnahmelabor ergab neben einem minimal erhöhten CRP-Wert (9,7 mg/l), einen minimal erhöhten TSH-Wert (4,34 mU/ml) ohne Erniedrigung der peripheren Schilddrüsenwerte im Sinne

einer latenten Hyperthyreose und eine deutlich erhöhte Glutamytransferase mit 3,14 µmol/l. Die übrigen Werte lagen im Normbereich.

Bildgebung.

1. Die initiale Sonographie zeigte eine 7,1 × 7,2 cm echolere Raumforderung mit echoreichen Thrombusformatio-

nen in der farbkodierten Duplexsonographie mit einer pulssynchronen vollen Farbfüllung (▣ Abb. 1).

2. Die konventionelle Nativröntgenuntersuchung der linken Schulterregion dokumentierte einen ausgedehnten Defekt der Klavikula im mittleren Drittel (▣ Abb. 2).
3. Die nachgeschaltete CT-Angiographie (CTA) zeigte im Bereich der linken Schulter eine ca. 8,6 × 7 cm große perfundierte Raumforderung, entspringend aus der A. subclavia sinistra, welche die Umgebungsstrukturen verdrängt (▣ Abb. 3).

Wie lautet Ihre Diagnose?

Therapieentscheidung. Aufgrund der ausgeprägten Umgebungsreaktion wurde die Indikation zur offenen arteriellen Rekonstruktion im A.-subclavia-Stromgebiet links mit infraklavikulärem Zugang gestellt.

Therapie. Operativ. Es erfolgte die Freilegung des durch eine kräftige Kapsel geschützten Pseudoaneurysmas, Eröffnung desselben und Entfernung von Hämatom und Thrombussaum. Die Kapsel wurde zu zwei Dritteln reseziert und nach Darstellung der Perforationsstelle erfolgte der Direktverschluss mittels Übernäherung durch eine fortlaufende Naht mit nichtresorbierbarem Nahtmaterial. Des Weiteren erfolgte die Entfernung des ursächlichen spitzen Knochenendes der Klavikula (▣ Abb. 4).

Histopathologie. Die Pseudoaneurysmawandanteile wurden als solche bestätigt, charakterisiert durch Fibrose, Blutungsresiduen, granulierende Reaktion, nach luminal hin kautschukhyalinem Thrombus mit Verkalkung. Des Weiteren wurde ein knöchernes Fragment begutachtet, welches Geflechtknochenbildung und eine fokale osteoklastische Reaktion, Blutungsresiduen und eine ausgeprägte narbige Fibrose

in der Umgebung einschließlich granulierender Reaktion zeigte (▣ Abb. 5).

Weiteres Prozedere. Aufgrund des ausgeprägten Defektes der Klavikula von etwa 6 cm war eine traumatische oder plastische Rekonstruktion des Knochens nicht sinnvoll, zumal die Patientin keine wesentliche Einschränkung ihrer normalen häuslichen Tätigkeit und ihrer Lebensqualität verspürte.

Definition. Bei einem Aneurysma spurium, falschem Aneurysma oder Pseudoaneurysma liegt ein Defekt aller 3 Schichten der Gefäßwand vor, worauf das Blut aus dem Gefäß austritt und von einer bindegewebigen Kapsel umgeben wird [1].

Differenzialdiagnosen. Zu den Differenzialdiagnosen sind neben Hämatom, Serom, Abszess auch eine Tumorerkrankung (Pancoast-Tumor), ein Lymphknotenpaket, Osteom oder Osteomyelitis her zu zählen.

Vorkommen/Häufigkeit. Pseudoaneurysmen der A. subclavia als Folge einer Klavikulafraktur sind seltene Ausnahmen, die in der wissenschaftlichen Literatur nur in fachspezifischen Kasuistiken aufge-

arbeitet, dokumentiert und eingeordnet sind.

Etiologie – prädestinierende Faktoren. Die häufigste Ursache für Verletzungen der A. subclavia sind die penetrierenden Gefäßläsionen – stumpfe Traumata sind nur für 1–5% der Verletzungen der A. subclavia verantwortlich und sind in der Regel mit Frakturen oder Dislokationen verbunden [2].

Diagnostik. Die klinische Untersuchung des Lokalbefundes ergibt bereits durch den pulsierenden Charakter und das typische Schwirren, welches mit dem Stethoskop als typisches Fistelgeräusch auskultiert werden kann, erste Hinweise auf ein Aneurysma spurium.

Zur genaueren Diagnostik eines Pseudoaneurysmas der A. subclavia ist eine Kombination bildgebender Verfahren sinnvoll, wobei Maskanakis et al. [3] in ihrem systematischen Review eine anfängliche CT/CTA zusammen mit einer prozeduralen DSA in der überwiegenden Mehrheit der eingeschlossenen Studien fanden. Zur primären Sicherung einer Klavikulafraktur kommt in erster Linie eine Nativröntgenaufnahme zur Anwendung. Bei klinischem Verdacht eines Pseudoan-

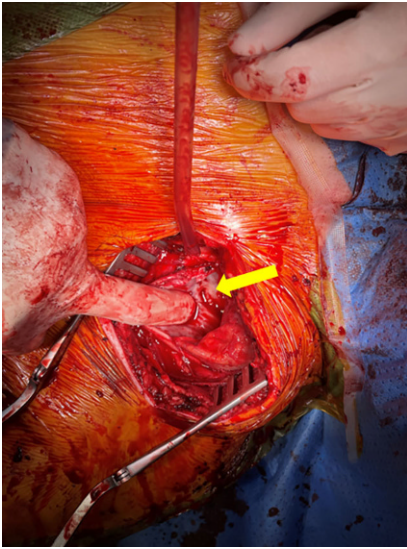


Abb. 4 ▲ Intraoperativer Situs – eröffnetes Pseudoaneurysma und Perforation der A. subclavia sinistra (gelber Pfeil)

eurysmas sollte sich eine leicht durchführbare Sonographie und farbkodierte Duplexsonographie anschließen, die einen schnellen Überblick über eine pulsierende Raumforderung im Klavikulabereich ergibt. Die Kombination einer CTA und DSA erlaubt eine genaue Beurteilung der Ausdehnung des Pseudoaneurysmas, der umgebenden oder verdrängten Strukturen, eine genaue Lokalisation der Perforationsstelle bzw. exakte Einstufung der Art der Läsion der betroffenen Arterie und eine Beurteilung der Fraktur und Frakturrenden zur Planung einer Klavikularekonstruktion.

Therapieoptionen. Zur operativen Versorgung ergeben sich mehrere Therapiemöglichkeiten. Aufgrund der zunehmenden Verfügbarkeit, guten technischen Handhabung und der hohen technischen Erfolgsquote als auch des eher limitierten Interventionstraumas hat sich eine endovaskuläre Versorgung weitgehend durchgesetzt. Weitere Vorteile bieten die Zugangswege über die A. brachialis oder A. femoralis communis durch eine geringe Invasivität sowie deren Kombinationsmöglichkeiten [3]. Bei der Verwendung gecoverter Stents wird in der Regel eine sichere Abdeckung der Perforationsstelle erreicht, eine Kombination mit Coils oder Klebmaterialien ist in der Regel nicht nötig.

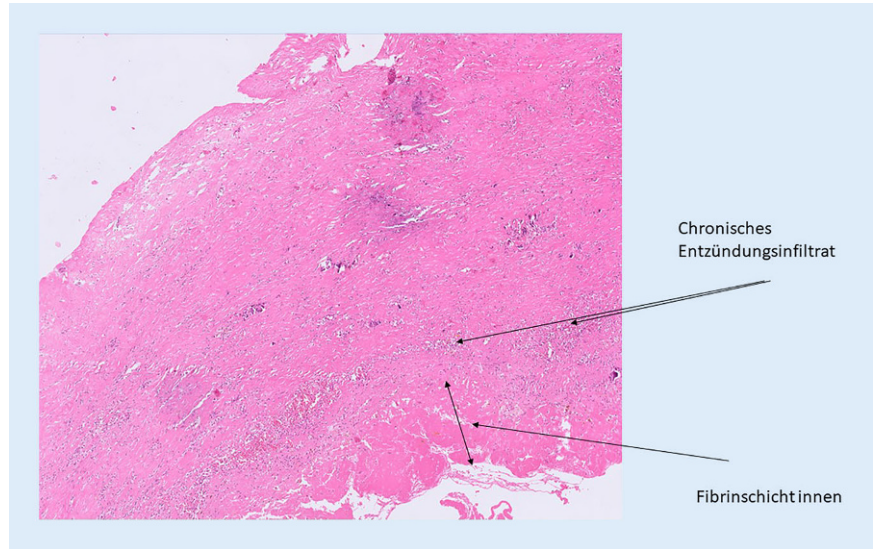


Abb. 5 ▲ Pathohistologisches Präparat: Übersicht mit chronischem Entzündungsinfiltrat und Fibrinschicht innen (HE, Vergrößerung: 40fach)

Die offenen operativen Techniken bieten den Vorteil der lokalen Resektion des Pseudoaneurysmas und damit Behandlung der raumfordernden Wirkung, die neben den Stauungssymptomen durch Kompression des venösen Abflusses ebenfalls zu neurologischen Störungen im Bereich des Armes durch Alteration der Plexusstrukturen führen können. Im Vergleich zur endovaskulären Methode sind natürlich die operationsbedingten Komplikationsmöglichkeiten ins Feld zu führen. So sind Verletzungen des Plexus brachialis und der V. subclavia mit einer höheren Morbidität behaftet und unbedingt zu vermeiden. In dem verbliebenen Raum des Pseudoaneurysmas ist die Bildung eines Seroms trotz Drainage möglich.

» **Diagnose: Klavikulafrakturinduzierte arterielle Gefäßalteration mit massivem Aneurysma spurium der A. subclavia sinistra und Umgebungskompression der V. subclavia und venöser Abflussstörung im linken Arm mit begleitender Stauungsdermatitis**

Die Verletzung der subklavialen Gefäße ist selten, da sie durch den Musculus subclavius, das Schlüsselbein, die erste Rippe und die tiefe zervikale Faszie geschützt sind. Etwa die Hälfte der Verletzungen der

A. subclavia ist auf die Dislokation des proximalen Teils der Klavikula durch den Zug des Musculus sternocleidomastoideus nach oben zurückzuführen [4]. Pseudoaneurysmen der A. subclavia können lange Zeit asymptomatisch bleiben. Häufige Symptome sind Schmerzen in der Brust, im Rücken und/oder im Arm, Horner-Syndrom, Heiserkeit der Stimme, Dysphagie, Armschämie, distale Embolie, Ruptur und venöse Stauung im Arm aufgrund des Drucks des Aneurysmas [3].

Fazit für die Praxis

Ein großes Pseudoaneurysma der A. subclavia mit Osteolyse der Klavikula im mittleren Drittel als Folge einer Fraktur ist eine Rarität, die einer interdisziplinären gefäß-/traumatologisch-/plastisch-chirurgischen Behandlung bedarf. Durch die zunehmende Etablierung und sichere Handhabung der endovaskulären Techniken ist die offengefäßchirurgische Therapie in den Hintergrund getreten. Jedoch bietet die offene gefäßchirurgische Rekonstruktion im individuellen Fall auch Vorteile, gerade wenn Kompressionserscheinungen durch die schiere Größe des Aneurysmas zu vaskulären und neuralen Komplikationen führen.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. habil. F. Meyer

Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Transplantationschirurgie, Universitätsklinikum Magdeburg A. ö. R., Otto-von-Guericke-Universität
Magdeburg, Deutschland
frank.meyer@med.ovgu.de

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

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. U. Barth, D. Granowski, S. Stephan-Falkenau, P. Bönicke, M. Lehmann und F. Meyer 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. Larena-Avellaneda A, Debus ES (2020) Aneurysmatische Gefäßkrankungen: Terminologie, Ätiologie und Lokalisation. In: Operative und interventionelle Gefäßmedizin. Springer, Berlin, Heidelberg, S91–104
2. Gouda MM, Taha M (2018) Endovascular repair of traumatic subclavian artery pseudoaneurysm: a case report and review of the literature. J Med Sci Res 1:130–133
3. Maskanakis A, Patelis N, Moris D et al (2018) Stenting of subclavian artery true and false aneurysms: a systematic review. Ann Vasc Surg 47:291–304

4. Patel Z, Vala P, Patel D (2021) Clavicular fracture: complications. Int J Orthop Sci 7(2):572–574



Umgang mit ChatGPT & Co

Der Hype um den Chatbot ChatGPT des amerikanischen Unternehmens OpenAI ist enorm und künstliche Intelligenz (KI) ist nun fest im Bewusstsein der Öffentlichkeit angekommen. Texte aus der Feder eines Large Language Models (LLM) wie ChatGPT können in Zukunft auch in wissenschaftlichen Arbeiten zu finden sein. Hierzu hat sich die Zeitschrift *Nature* am 24. Januar dieses Jahres in einem bemerkenswerten Editorial geäußert „Tools such as ChatGPT threaten transparent science; here are our ground rules for their use“* und folgende **Grundsätze zur Nutzung von LLMs festgelegt:**

- **Es wird kein LLM-Tool als Autor einer Forschungsarbeit akzeptiert. Das ist der Einsicht geschuldet, dass eine Autorenschaft immer mit Verantwortung und einer Rechenschaftspflicht für die Arbeit einhergeht, und KI-Tools diese Verantwortung nicht übernehmen können.**
- **Autorinnen und Autoren, die LLM-Werkzeuge in ihrer Forschungsarbeit oder zum Verfassen von Texten verwenden, müssen deren Einsatz in ihren Beiträgen dokumentieren.**

*<https://www.nature.com/articles/d41586-023-00191-1>