

Endovaskulär versus offen chirurgisch

Behandlung von Bauchaortenaneurysmen in der Schweiz

Diese Übersicht fasst vier kürzlich publizierte Arbeiten zur Versorgung von Patientinnen und Patienten mit Bauchaortenaneurysmen in der Schweiz zusammen. Erstmals wurden Spitalinzidenzen inklusive Behandlungsergebnisse für die Schweiz präsentiert, zudem wurden die Ergebnisse von Spitalverlegungen in Notfallsituationen analysiert. Die Resultate zeigen eine qualitativ hochstehende Versorgung, werfen aber auch Fragen auf.

Dr. med. Lorenz Meuli^a; Dr. med. Thomas Lattmann^b; PD Dr. med. Urs Pietsch^{c,d}; Prof. Dr. med. Alexander Zimmermann^a

^a Klinik für Gefässchirurgie, Universitätsspital Zürich, Zürich; ^b Klinik für Interventionelle Radiologie und Gefässchirurgie, Kantonsspital Winterthur, Winterthur; ^c Schweizerische Rettungsflugwacht Rega, Rega-Center, Zürich Flughafen; ^d Klinik für operative Intensivmedizin, Kantonsspital St. Gallen, St. Gallen; ^e Universitätsklinik für Notfallmedizin, Inselspital, Universitätsspital Bern, Bern

Den Kommentar zu diesem Artikel finden Sie auf S. 116 in dieser Ausgabe.

Einführung

Das Bauchaortenaneurysma (BAA) ist die in der Schweiz am häufigsten gefässchirurgisch behandelte Aortenpathologie [1]. Gemäss Definition liegt im Bereich der abdominalen Aorta ab einem Durchmesser von 3 cm ein Aneurysma vor [2, 3]. Die Prävalenz des BAA nimmt mit dem Alter zu und ist bei Männern deutlich höher als bei Frauen [3]. Der wichtigste modifizierbare Risikofaktor stellt dabei das Rauchen dar [3]. Daneben sind Alter, männliches Geschlecht, arterielle Hypertonie und eine positive Familienanamnese assoziiert mit dem Auftreten eines BAA [3]. Eine niedrigere Prävalenz besitzen hingegen Frauen, die asiatische Bevölkerung und an Diabetes Typ 2 erkrankte Menschen [2, 3].

Mit zunehmendem Durchmesser steigt die Wandspannung und damit das Rupturrisiko [3]. Das rupturierte BAA (rBAA) stellt auch heute noch eine Erkrankung mit sehr hoher Mortalität dar, weshalb eine elektive Behandlung primär der Rupturprävention dient [3]. Für kleinere BAA mit einem Durchmesser von 4–5,4 cm wurde das jährliche Rupturrisiko in randomisiert kontrollierten Studien mit <1% angegeben [4, 5]. Für grössere BAA scheint das jährliche Rupturrisiko deutlich höher zu sein, wobei hier weniger robuste Daten aus Beobachtungsstudien vorliegen [6, 7]. Das Risiko für ein BAA mit einem Durchmesser von 5,5–6 cm wird mit 2,2–3,5% angegeben, bei einem Durchmesser von 6,1–7 cm mit 4,1–6% und bei einem Durchmesser von >7 cm mit 6,3–18,4% [6, 7].

Die Leitlinien der Europäischen Gesellschaft für Gefässchirurgie (ESVS) wurden kürzlich aktualisiert [2]. Bei Männern mit asymptomatischen BAA wird bis zu einem Durchmesser von 5,5 cm keine elektive Behandlung empfohlen (Klasse III, Evidenz-Level A) [2, 4, 5]. Bei Frauen mit asymptomatischen BAA wird bis zu einem Durchmesser von 5,0 cm keine elektive Versorgung empfohlen, wobei die Evidenz hier schlechter ist (Klasse III, Evidenz-Level C) [2]. Bei Männern mit asymptomatischem BAA soll ab einem Durchmesser ≥ 5.5 cm eine elektive Behandlung erwogen werden (Klasse IIa, Evidenz-Level C); Bei Frauen kann ab einem Durchmesser von ≥ 5.0 cm eine elektive Behandlung erwogen werden (Klasse IIb, Evidenz-Level C) [2]. Die angepassten Empfehlungen berücksichtigen die Tatsache, dass keine Level A Evidenz für eine elektive Behandlung vorliegt. Neben dem offenen chirurgischen Aortenersatz («open aortic repair» [OAR]) wird ein BAA heutzutage mehrheitlich mittels einer endovaskulären Aortenreparatur («endovascular aortic repair» [EVAR]) versorgt [8]. Die Langzeitergebnisse des OAR sind der EVAR jedoch überlegen, und so sollte bei jüngeren Menschen weiterhin ein OAR in Betracht gezogen werden (Klasse IIa, Evidenz-Level B) [2, 9].

Für eine umfassende Betreuung von Personen mit BAA benötigt es neben einem breiten offenen chirurgischen und endovaskulären Behandlungsrepertoire auch eine hochspezialisierte anästhesiologische und intensiv-

medizinische Patientenbetreuung. Eine besondere Herausforderung stellt dabei die hohe Dringlichkeit bei Aneurysmaruptur dar. Um die Betroffenen einer hochspezialisierten Behandlung zuzuführen, ist eine Zuweisung an grössere Zentren respektive eine rasche Spitalverlegung inklusive überbrückender Notfalltherapie häufig unumgänglich. In der Schweiz steht dazu neben den lokal und regional organisierten, bodengebundenen Rettungsdiensten auch ein flächendeckender effizienter Helikopter-Rettungsdienst zur Verfügung [10].

In diesem Übersichtsartikel soll die Epidemiologie des BAA in der Schweiz detailliert dargestellt werden. Dazu werden Resultate zweier kürzlich publizierter Studien epidemiologischer Daten der Jahre 2009–2018 zur Behandlung des BAA in der Schweiz zusammengefasst [8, 11]. Zusätzlich werden Daten eines kürzlich veröffentlichten Reports des schweizerischen Registers für Gefässeingriffe «Swiss-vasc» dargestellt [1]. Diese Daten geben Einsicht in die aktuellen Fallzahlen pro Klinik in den Jahren 2018–2020. Ergänzend wird eine Studie zu den notfallmässigen, durch die Schweizerische Rettungsflugwacht Rega durchgeführten Spitalverlegungen präsentiert [10].

Epidemiologie in der Schweiz

Die Inzidenz der elektiven Spitalbehandlung von Personen mit nicht rupturiertem BAA war im letzten Jahrzehnt stabil. Die altersstandardisierte Inzidenz für elektive Eingriffe lag in

der Schweiz bei 2,6 pro 100 000 Frauen und 19,7 pro 100 000 Männer. Ein rBAA ist wesentlich seltener: Für Frauen lag die Inzidenz bei 0,4 pro 100 000, für Männer bei 2,7 pro 100 000. Der Anteil an Operierten, die notfallmässig wegen einer Ruptur behandelt worden waren, lag bei 12% [8].

Diese epidemiologischen Kennzahlen sind vergleichbar mit Daten aus anderen europäischen Ländern und den USA [12–15]. Dennoch gibt es wesentliche Unterschiede: Der Anteil an Patientinnen und Patienten, die endovaskulär behandelt wurden, ist im letzten Jahrzehnt sowohl im elektiven Setting als auch bei der Notfallbehandlung kontinuierlich angestiegen. Im elektiven Setting waren im Jahr 2009 noch 47% der Personen mit einem BAA mittels EVAR versorgt worden, wohingegen im Jahr 2018 bereits 67% eine EVAR erhielten. In Deutschland wurden bereits im Jahr 2014 75% der Betroffenen im elektiven Setting mittels EVAR behandelt [12]. Auch bei der Behandlung von Rupturen wurde immer häufiger eine EVAR durchgeführt. Im Jahr 2018 wurden in der Schweiz 44% der Personen mit rBAA endovaskulär behandelt. In Deutschland hingegen lag der Anteil an endovaskulären Behandlungen im Notfall im Jahr 2014 erst bei 36% [12]. Demnach ist die endovaskuläre Revolution in der Schweiz für Notfälle bereits weiter fortgeschritten als in Deutschland, wohingegen im elektiven Setting in Deutschland mehr endovaskulär operiert wird als in der Schweiz.

Screening

In mehreren Ländern konnte gezeigt werden, dass ein Screening auf BAA die Rate an Rupturen senkt und damit auch die aortenassoziierte Sterblichkeit der Bevölkerung [16]. Zudem konnte gezeigt werden, dass eine gezielte BAA-Vorsorge kosteneffizient sein kann. Die aktuellen Leitlinien der ESVS empfehlen eine einmalige Ultraschall Vorsorgeuntersuchung für High-Risk-Patientinnen und -Patienten (Klasse I, Evidenz-Level A) [2]. Wobei keine generelle Empfehlung ausgesprochen wird, sondern ein Screening je nach lokaler BAA-Prävalenz, Lebenserwartung und Struktur des Gesundheitswesens organisiert werden soll. Die wichtigsten etablierte Risikofaktoren sind eine positive Familienanamnese für BAA, das Vorhandensein von femoro-poplitealen Aneurysmen, das männliche Geschlecht, sowie ein Alter ≥ 65 Jahre und eine positive Raucheranamnese. Wird dabei eine Ektasie der Aorta festgestellt (Durchmesser 2,5–2,9 cm), so soll eine Folgeuntersuchung nach 5 Jahren erwogen werden (Klasse IIb, Level C). Liegt ein BAA vor (Durchmesser ≥ 3 cm), dann werden je nach Durchmesser und Geschlecht engmaschigere Kontrollen vorgeschlagen [2].

Die angepasste Empfehlung berücksichtigt, dass die Prävalenz für BAA in verschiedenen westlichen Ländern abnehmend ist. Es wird diskutiert, dass dies eine Folge der besseren Kontrolle der kardiovaskulären Risikofaktoren mit breiterem Einsatz von Statinen und abnehmendem Tabakkonsum sein könnte. Mit sinkender Prävalenz ist bei ansonsten gleichbleibenden Voraussetzungen auch ein Populations-Screening weniger kosteneffizient. Dementsprechend finden sich abweichende Empfehlungen für das Screening in anderen Quellen. So zum Beispiel klassifiziert die «U.S. Preventive Services Task Force» (USPSTF) ein BAA-Screening für Männer zwischen 65 und 75 Jahren mit positiver Raucheranamnese nur als Level-B-Evidenz und für Menschen, die niemals geraucht haben, sogar nur als Level C, und für Frauen liegt gemäss USPSTF für eine Empfehlung nicht genügend Evidenz vor.

Im Kanton Tessin konnte in einer Pilotstudie die Machbarkeit des BAA-Screenings bereits demonstriert werden [18]. Dennoch wurde bis heute in der Schweiz noch kein flächendeckendes Screening umgesetzt. Epidemiologische Daten der Schweiz zeigen, dass rund 75% aller Personen mit einem rBAA der

für ein Screening vorgeschlagenen Zielpopulation gemäss ESVS-Kriterien entsprachen (männlich und ≥ 65 Jahre) [8].

Behandlungsergebnisse

Die Spitalsterblichkeit hat sich im letzten Jahrzehnt weiter verbessert und lag im elektiven Setting für EVAR im Jahr 2018 noch bei 0,3%, für OAR bei 0,9%. Beide Verfahren zusammengefasst und nach Geschlecht stratifiziert zeigen eine mehr als doppelt so hohe Mortalität für Frauen (1,4%) als für Männer (0,6%) (Abb. 1).

Die Behandlungsergebnisse sind damit deutlich besser als vergleichbare internationale Zahlen [12]. Kühnl et al. rapportierten für Deutschland für das Jahr 2014 eine Mortalität von 2,5% für Männer und 5,2% für Frauen bei Elektiveingriffen.

Bei der Behandlung von Rupturen lag die Spitalsterblichkeit bei 19,7% für Männer und 32,4% für Frauen. Wesentliche Unterschiede in Abhängigkeit vom Therapieverfahren konnten nicht festgestellt werden [8]. In Deutschland lag die Mortalität bei der Behandlung von Rupturen im Jahr 2014 bei 35,8% für Männer und 42,6% für Frauen [12].

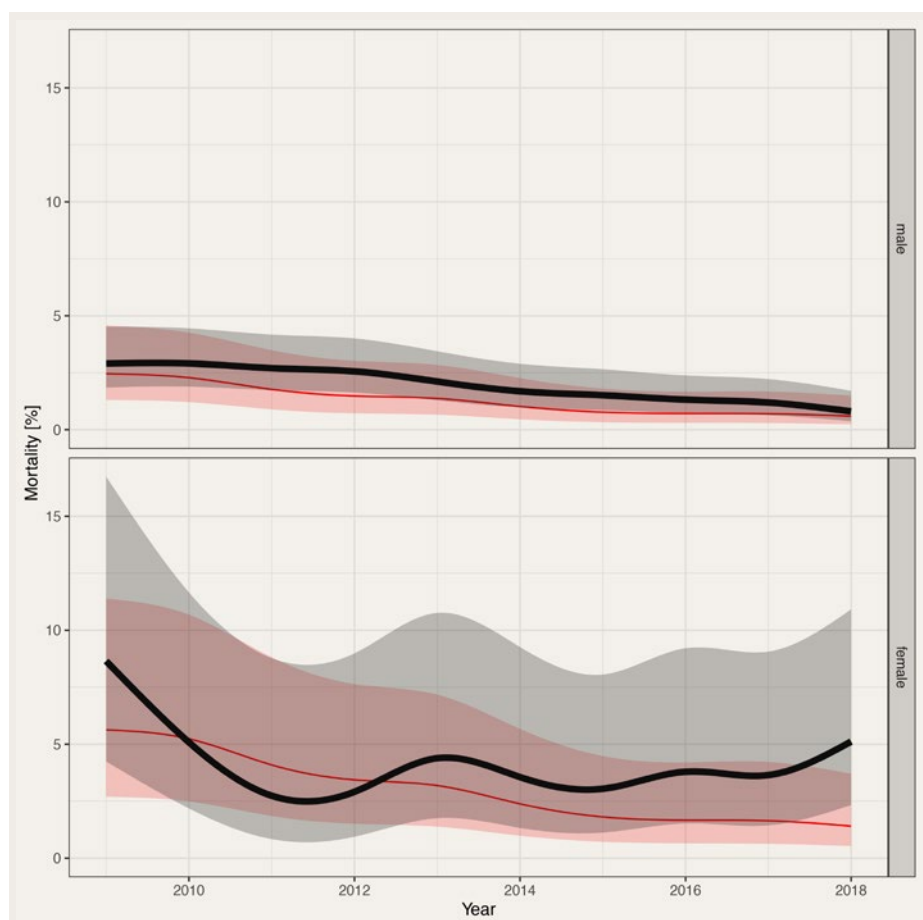


Abbildung 1: Geglättete Mortalitätskurven, stratifiziert nach Geschlecht. Die schwarze Kurve zeigt die rohe Mortalitätsrate mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich), die rote Kurve die Mortalitätsrate adjustiert für Alter, Jahr der Behandlung und den Komorbiditätsindex nach van Walraven mit entsprechendem 95%-Konfidenzintervall (hellroter Bereich) [8].

Die signifikant schlechteren Behandlungsergebnisse bei Frauen wurden in einem kürzlich publizierten systematischen Review für Elektiveingriffe bestätigt und weiter untersucht [19]. Die 30-Tages-Mortalität bei der Behandlung von nicht rupturierten BAA war bei Frauen sowohl für EVAR (Odds Ratio [OR] 1,86; 95%-Konfidenzintervall [95%-KI] 1,59–2,17) als auch für OAR (OR 1,49; 95%-KI 1,37–1,61) signifikant höher als bei Männern und konnte in den letzten Jahren nicht signifikant verbessert werden. Als mögliche Erklärung wurden bei Frauen sowohl für EVAR als auch für OAR ein höherer Transfusionsbedarf, vermehrt pulmonale Komplikationen und mehr Darmischämien festgestellt. Spezifisch für die EVAR zeigte sich bei Frauen eine höhere Rate an kardialen Komplikationen, arteriellen Verletzungen und Embolisationen [19].

Zentralisierung der Versorgung

Mehrere internationale Studien konnten belegen, dass eine signifikante inverse Beziehung zwischen der Fallzahl und der perioperativen Sterblichkeit bei der offenen, aber auch bei der endovaskulären Versorgung von BAA besteht [20, 21]. Die ESVS empfiehlt, dass das jährliche Operationsvolumen für BAA 30 Eingriffe nicht unterschreiten sollte und dass dabei sowohl das endovaskuläre wie auch das offenchirurgische Volumen nicht <15 Eingriffen sein sollte (Klasse III, Evidenz-Level B) [2]. Gemäss Swissvasc erreichten in den Jahren 2018–2020 in der Schweiz nur die Hälfte der Spitäler die empfohlene Mindestfallzahl von 30 BAA-Eingriffen pro Jahr (Abb. 2) [1]. Konkret wurden gemäss Swissvasc in 13 von 25 Spitälern, an denen operative Eingriffe an der Aorta vorgenommen wurden, sogar weniger als zehn Eingriffe pro Jahr durchgeführt.

Als Gegenargument zur Zentralisierung wird oftmals die Notwendigkeit der unmittelbaren operativen Versorgung eines rBAA angeführt, da in diesem Fall durch eine Spitalverlegung und der damit verbundenen Behandlungsverzögerung eine erhöhte Mortalität postuliert wird [22]. Um eine Vorhalteleistung im Notfall gewährleisten zu können, wird eine regionale operative Versorgung des BAA im elektiven Setting als notwendig erachtet. Nun liegen zwei Studien vor, in denen die Rettungskette und der Einfluss von Spitalverlegungen auf die Mortalität bei Personen mit rBAA in der Schweiz untersucht wurden.

In einer Analyse aller Rega-Einsätze zwischen Juli 2019 und März 2021 für Hirnschlag, Herzinfarkt oder akute Gefässpathologien wurden 645 Patientinnen und Patienten identifiziert, die notfallmässig zwischen Spitälern in der Schweiz verlegt worden waren [10]. Die Betroffenen wurden von 80 Ausgangsspitälern

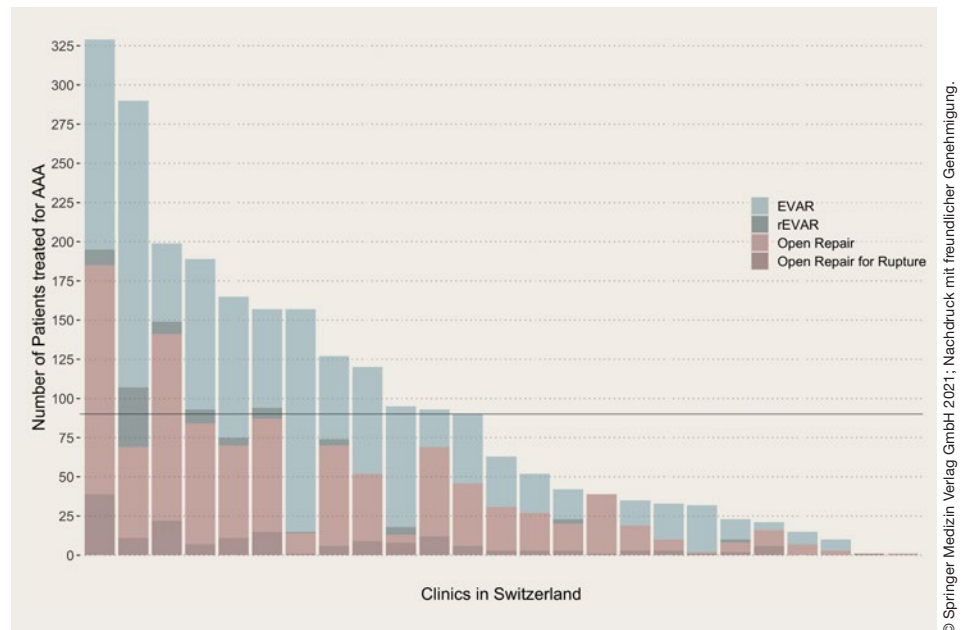


Abbildung 2: Swissvasc-Daten zur Behandlung von Bauchaortenaneurysma (BAA) und rupturiertem Bauchaortenaneurysma (rBAA) in der Schweiz zwischen 2018 und 2020 pro Klinik. Die horizontale Linie markiert die von der «European Society for Vascular Surgery» (ESVS) vorgeschlagene Mindestfallzahl von 30 BAA-Eingriffen pro Jahr (90 innert 3 Jahren) [1]. AAA: «abdominal aortic aneurysma»; EVAR: «endovascular aortic repair»; rEVAR: EVAR bei rupturiertem Aneurysma.

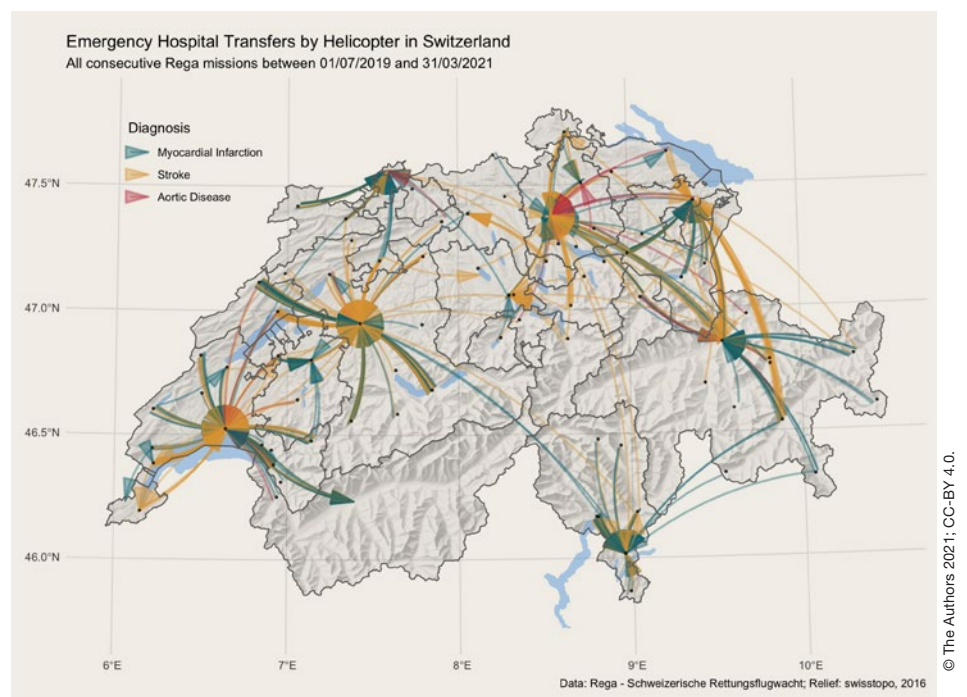


Abbildung 3: Spitalverlegungen von Personen mit kardiovaskulären Notfällen in der Schweiz. Geopositionen der zuweisenden Spitäler sind gefächert (jittered), um die Anzahl an Missionen besser zu visualisieren [10]; (Daten der Schweizerischen Rettungsflugwacht Rega; Relief: swisstopo, 2016).

an 26 Zielspitäler verlegt, davon 92% an neun Zentren (Abb. 3).

Im Median war das Rega-Team innert 22 Minuten nach Eingang des Alarms am Ausgangsspital gelandet. Nach einer totalen medianen Einsatzdauer von nur 59,9 Minuten waren die Patientinnen und Patienten am Zielspital angekommen. Die Missionen wurden rund um die Uhr durchgeführt und es

wurden keine Todesfälle während des Transports verzeichnet. Obwohl die Rega grundsätzlich die gesamte Schweiz anfliegt, wurden im beobachteten Zeitraum nur vereinzelt Einsätze im Kanton Wallis geflogen. Zudem muss als weitere Limitation erwähnt werden, dass viele der Betroffenen bodengebunden verlegt werden, was in dieser Studie nicht untersucht wurde.

Eine kürzlich publizierte Zusatzanalyse der Schweizer DRG-Daten aus den Jahren 2009–2018 zeigte, dass in der Schweiz 27,1% der Personen mit rBAA notfallmässig zwischen Spitalern verlegt worden waren [11]. In Deutschland lag der Anteil an Verlegungen bei 15% [12]. In der Schweiz wurden die Erkrankten mehrheitlich an Universitätsspitaler verlegt, wo häufiger eine EVAR durchgeführt wurde. Unter den transferierten Personen erhielten 30,9% eine EVAR, bei den nicht Verlegten mit rBAA waren es mit 18,2% signifikant weniger ($p < 0,001$). Eine Spitalverlegung war mit einer signifikanten Halbierung der Spitalsterblichkeit assoziiert (OR 0,52; 95%-KI 0,36–0,75; $p < 0,001$). Die Art der Behandlung (EVAR vs. offene Chirurgie) war nicht mit der Spitalsterblichkeit assoziiert [11]. Dies ist kongruent mit den Resultaten aus den vier randomisiert kontrollierten Studien, in denen bisher EVAR mit offener Chirurgie bei Personen mit rBAA verglichen worden war [23–26]. In Beobachtungsstudien wurden häufig bessere Ergebnisse nach EVAR ausgewiesen [21, 22]. Dies wird meist damit erklärt, dass hämodynamisch instabilere Menschen eher offen chirurgisch behandelt werden, da diese Therapie oft schneller verfügbar ist. Dementsprechend liegt in diesen Studien wohl häufig ein Selektionsbias vor [21, 22]. Durch die Adjustierung für «Spitalverlegung» wurde mutmasslich für hämodynamische Stabilität korrigiert, was den in Beobachtungsstudien gezeigten positiven Effekt von EVAR eliminiert haben könnte. Diese Interpretation kann jedoch nicht belegt werden, und bei der Interpretation dieser Resultate muss berücksichtigt werden, dass ein residualer Selektionsbias auch hier angenommen werden kann.

Ausblick

Die Spitalsterblichkeit im Rahmen der elektiven Therapie des BAA konnte in der Schweiz im letzten Jahrzehnt deutlich gesenkt werden [8]. Die präsentierten Arbeiten zeigen, dass die Behandlungsergebnisse im internationalen Vergleich sowohl für elektive Eingriffe als auch für die Behandlung von Aortenrupturen sehr gut sind. Um die aortenassoziierte Mortalität in der Schweiz weiter senken zu können, können unterschiedliche Massnahmen erwogen werden.

Erstens wurden durch Pouncey et al. verschiedene Faktoren identifiziert, die mutmasslich zu einer höheren perioperativen Mortalität bei Frauen führen könnten [19]. So sollte insbesondere bei Frauen eine detaillierte präoperative kardiorespiratorische Evaluation durchgeführt werden, um mögliche Begleiterkrankungen zu erkennen und optimal zu behandeln. Zudem könnten durch ein erhöh-

Das Wichtigste für die Praxis

- Die standardisierte Behandlungsinzidenz war im letzten Jahrzehnt (2009–2018) sowohl für das Bauchaortenaneurysma (BAA) als auch für das rupturierte BAA (rBAA) stabil.
- Die Spitalsterblichkeit bei Elektiveingriffen ist deutlich gesunken und lag für Männer zuletzt bei 0,9%, für Frauen bei 1,4%.
- Bei der Notfallbehandlung von Rupturen konnte im letzten Jahrzehnt keine wesentliche Verbesserung der Mortalität erreicht werden: 19,7% für Männer, 32,4% für Frauen. Allerdings war die Mortalität sowohl nach Verlegung als auch nach der Behandlung in Universitätsspitalern signifikant niedriger, ohne dass bislang ein kausaler Zusammenhang nachgewiesen werden konnte.
- Obwohl die Mehrheit der Personen mit BAA mittlerweile endovaskulär behandelt wird (EVAR), bleibt die offene chirurgische Behandlung insbesondere bei jüngeren Menschen und bei ungeeigneter Anatomie für EVAR nicht nur im elektiven Setting eine wichtige Therapieoption.
- Eine weitere Senkung der BAA-assoziierten Mortalität könnte in der Schweiz mutmasslich durch ein Screening erreicht werden.
- Ebenso sollte versucht werden, die erhöhte Mortalität bei Frauen zu senken. Dies könnte durch konsequente präoperative kardiale Abklärungen und gezielte postoperative Überwachung auf kardiovaskuläre Komplikationen erreicht werden.

tes Bewusstsein für die höheren Komplikationsraten auch im postoperativen Verlauf drohende Komplikationen früher erkannt und damit besser behandelt werden.

Zweitens wurde eine Assoziation zwischen Fallzahlen und Behandlungsergebnissen von Aorteneingriffen international belegt, aber in der Schweiz bisher nicht untersucht [21]. Güller et al. konnten zeigen, dass niedrigere Fallzahlen bei Eingriffen der hochspezialisierten Medizin (HSM) an Ösophagus, Magen, Pankreas und Rektum auch in der Schweiz mit erhöhter Mortalität assoziiert sind [27]. Für diese HSM-Eingriffe bestehen inzwischen klare Anforderungen an die durchführenden Spitäler, unter anderem Mindestfallzahlen. Um die Behandlungsergebnisse bei Aorteneingriffen weiter zu verbessern, sollten Qualitätskriterien systematisch erfasst und überprüft werden. Für die systematische Erfassung und Auswertung von Indikations- und Ergebnisqualität steht Swissvasc zur Verfügung und ist bereits weit verbreitet. Eine obligatorische Erfassung von Aorteneingriffen inklusive 30-Tage-Mortalität wird bis jetzt jedoch erst von der Gesundheits-

direktion des Kantons Zürich vorgeschrieben. Eine schweizweite Eingabepflicht inklusive Indikationsparameter (z.B. Durchmesser), Komorbiditäten und Behandlungsergebnissen wäre wünschenswert und würde die notwendige Datengrundlage für eine adjustierte Analyse liefern. Aktuell findet eine Evaluation der Zuordnung spezifischer Bereiche der offenen und endovaskulären gefässchirurgischen Eingriffe bei Erwachsenen in die HSM statt.

Drittens bleibt das rBAA trotz guter Behandlungsergebnisse im internationalen Vergleich ein Krankheitsbild mit sehr hoher Mortalität und Morbidität. Durch ein flächendeckendes Screening respektive eine gezielte Vorsorge von Risikopersonen könnte die Rupturrate mutmasslich weiter gesenkt werden. Der erfolgreiche Pilotversuch im Tessin zeigte, dass eine Umsetzung in der Schweiz möglich wäre [18].

Korrespondenz

Dr. med. Lorenz Meuli, MSc
Klinik für Gefässchirurgie
Universitätsspital Zürich
Rämistrasse 100
CH-8091 Zürich
lorenz.meuli[at]usz.ch

Funding Statement

AZ gibt an, Zuschüsse zu SNF «Molekulare und funktionelle Analysen von Barorezeptoren im menschlichen Aortenbogen (MONARCH: Molecular nature of baroreceptors in human aortic arch)»; Projektnummer: 310030_213001UP) erhalten zu haben.

Conflict of Interest Statement

LM gibt an, dass Terumo Aortic für die Teilnahme an einem Fortbildungsworkshop die Kursgebühren übernommen hat, weiter ist er Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des Schweizerischen Gefässregisters Swissvasc. TL gibt an, Mitglied des Vorstandes der Schweizerischen Gesellschaft für Gefässchirurgie zu sein sowie Leiter des Swissvasc-Registers und dort verantwortlich für die Qualität. AZ gibt an, Beraterhonorare von Cook Medical erhalten zu haben sowie Honorare für Vorträge oder Manuskripte von Terumo Aortic, Baxter, KCI, Cook Medical, der Chinese Vascular Society, Lombard, Microport und 2PlusMedical. Seine Institution hat finanzielle Unterstützung für die Teilnahme an Sitzungen und/oder Reisen von Artivion, Cook, Schaublin und Terumo erhalten. Ferner erhielt er Zahlungen für seine Tätigkeit im Beratungsgremium bei Medtronic sowie bei Artivion und ist unbezahlter Teilnehmer des Gremiums zur Überwachung der Datensicherheit der randomisiert kontrollierten Studie «Zeitpunkt der Revaskularisierung bei Patienten mit diabetischem Fussulkus und nicht kritischer peripherer Arterienkrankung» (DIFU). UP hat deklariert, keine potentiellen Interessenskonflikte zu haben.

Literatur

Die vollständige Literaturliste finden Sie unter:
<https://smf.swisshealthweb.ch/de/article/doi/smf.2024.1248263954>.



Dr. med. Lorenz Meuli, MSc
Klinik für Gefässchirurgie, Universitätsspital Zürich, Zürich