

Abklärung und Therapie

Bauchaortenaneurysma

Die Sonographie ist die Screening- und Ausschlussmethode der Wahl eines Bauchaortenaneurysmas (BAA). Zur genauen Beurteilung eines BAA dient die CT-Angiographie. Sie zeichnet sich durch eine detaillierte und dreidimensionale Darstellung der gesamten Hauptschlagader, durch eine breite Verfügbarkeit und schnelle Durchführung aus. Zur Behandlung stehen der offen-chirurgische Graftersatz und die endovaskuläre Ausschaltung durch eine gestentete vaskuläre Endoprothese zur Verfügung. Beim offenen Graftersatz handelt es sich in der Regel um eine einmalige und dauerhafte Therapie. Nach endovaskulärem Eingriff hingegen müssen Patienten regelmässig nachkontrolliert werden und brauchen häufiger Reinterventionen.



La sonographie est la méthode de choix pour dépister et exclure un anévrisme de l'aorte abdominale. L'angiographie CT est utilisée pour l'examen précis d'un anévrisme de l'aorte abdominale. Elle permet une représentation détaillée et tridimensionnelle de toute l'artère principale, se caractérise par une grande disponibilité et une mise en œuvre rapide. Pour le traitement, le remplacement chirurgical ouvert de la greffe ainsi que l'ablation endovasculaire par endoprothèse vasculaire stentée sont disponibles. Le remplacement ouvert de la greffe constitue en général une thérapie unique et permanente. Les patients qui subissent une intervention endovasculaire ont cependant besoin d'un suivi régulier et ont plus souvent besoin de réinterventions.

Definition/Einteilung

Als Aneurysma der Bauchschlagader bezeichnet man eine Erweiterung des Aortendurchmessers von mehr als 3 cm bzw. eine Zunahme um mehr als 50% des normalen Durchmessers. Die häufigste Form, das degenerative Bauchaortenaneurysma (BAA), entwickelt sich auf der Basis einer Atherosklerose mit degenerativen Gefässwandveränderungen. Zu den selteneren Formen gehören das Post-Dissektionsaneurysma, das mykotische Aneurysma und das penetrierende Aortenulcus (PAU).

Das Risiko, an einem degenerativen BAA zu erkranken, nimmt mit dem Alter zu. So leiden ca. 5% der Männer über 65 Jahren an einem meist asymptomatischen BAA (1). Klinisch relevant, das heisst mit einem gewissen Rupturrisiko vergesellschaftet, werden die BAA ab einem Durchmesser von > 5 cm. Mit zunehmendem Durchmesser steigt die Wachstumsgeschwindigkeit und damit das Rupturrisiko. Das Hauptproblem ist die Früherkennung, da das BAA lange keinerlei Symptome verursacht. In der Schweiz gibt es kein Ultraschall-Screeningprogramm für BAA. Daher werden sie häufig erst bei Symptomen wie unklaren Abdominal- oder Rückenschmerzen mit Ausstrahlung in das kleine Becken oder bei einer Ruptur



Dr. med. Daniel Becker
Bern

entdeckt. Abklärungen wie Abdomensonographien, Koronarangiographien und Computertomographien/Magnetresonanztomographien führen bei der Suche nach anderen Pathologien oft zur Zufallsdiagnose einer Aortenerweiterung.

Patienten mit einem BAA haben ein deutlich erhöhtes Risiko, einen Herzinfarkt oder einen Schlaganfall zu erleiden (2). Daher sollten alle Patienten eine medikamentöse Therapie entsprechend ihren kardiovaskulären Risikofaktoren erhalten. Nikotinkonsum ist ein starker Risikofaktor für die Entstehung eines BAA. Fast 90% der Patienten sind aktive oder ehemalige Raucher. Weitere Risikofaktoren sind die generalisierte Atherosklerose und eine genetische Vorbelastung.

Bildgebung

Für die Erstdiagnose, Screening und auch Grössenverlaufsbeurteilung ist die Sonographie die Methode der Wahl. Um die Operationsindikation zu stellen, das Operationsverfahren zu bestimmen und die Operationsplanung durchzuführen, ist die CT-Angiographie hingegen wegweisend (3) (Abb. 1). Sie ist in der Lage, die gesamte thorako-abdominale Aorta und die Iliakalgefässe dreidimensional darzustellen. Der Vorteil liegt in der flächendeckenden Verfügbarkeit und der schnellen Durchführung der Untersuchung, vor allem in einer Notfallsituation. Die Verwendung von jodhaltigen Kontrastmitteln (Allergische Reaktionen, Nieren- und Schilddrüsenfunktionsstörungen) und Röntgenstrahlen muss beachtet werden.

Alternativ kann eine MR-Angiographie durchgeführt werden. Auch sie erlaubt die detaillierte und dreidimensionale Darstellung der gesamten Aorta inklusive Beckengefässe. Dieses Verfahren ist nierenchonend und benötigt keine jodhaltigen Kontrastmittel bzw. Röntgenstrahlung. Nachteilig sind die fehlende Darstellung der atherosklerotischen Wandverkalkungen, die eingeschränkte Verfügbarkeit, die lange Untersuchungsdauer und Einschränkungen aufgrund metallischer Implantate. Die MR-Angiographie hat daher ihren Platz bei Kontraindikationen für eine CT-Angiographie und in der Verlaufskontrolle zur Reduktion der Strahlenbelastung der Patienten.

Operationsindikation

Die Operationsindikation hängt vom maximalen Querdurchmesser des BAA ab (senkrecht zur Gefässachse gemessen). Das statistische jährliche Rupturrisiko steigt exponentiell mit dem Durchmesser des BAA an. Bei Männern mit einem max. BAA-Durchmesser > 5,5 cm,

bei einem Wachstum von > 1 cm pro Jahr oder bei symptomatischen Patienten ist die Operationsindikation gegeben: In diesen Fällen liegt das statistische Sterberisiko ohne Operation höher als die perioperative Mortalität, welche heute mit unter 3% bei elektiven Eingriffen angegeben wird (4,5).

Bestehen zusätzliche Risikofaktoren, die eine Aortenruptur begünstigen könnten, ist die Indikation bereits bei kleineren Durchmessern gegeben (sakkuläres BAA, positive Familienanamnese, PAU). In Studien konnte gezeigt werden, dass das Rupturrisiko bei Frauen bei gleichem Aneurysmadurchmesser (5,5cm) viermal höher als bei Männern ist (5). Daher sollte die Operation bei asymptomatischen Frauen bereits ab einem Durchmesser von 4,5 bis 5,0cm evaluiert werden. Symptomatische bzw. schnell wachsende Aneurysmen (>0,5cm pro Halbjahr) sollten unabhängig von ihrem maximalen Durchmesser behandelt werden (Tab. 1).

Präoperative Abklärungen

Patienten sollten bezüglich des perioperativen kardiovaskulären Komplikationsrisikos evaluiert werden. In der Regel werden die hirnzuführenden Arterien mittels Ultraschall auf relevante Stenosen untersucht und ein kardialer Ischämienachweis (Stress-Elektrokardiogramm, -Echokardiographie, Koronarangiographie) durchgeführt. Aufgrund eines deutlich gehäuften Vorkommens von peripheren Aneurysmen (Femoral-/Popliteaneurysmen) sollte ein Screening mittels Duplexsonographie durchgeführt werden.

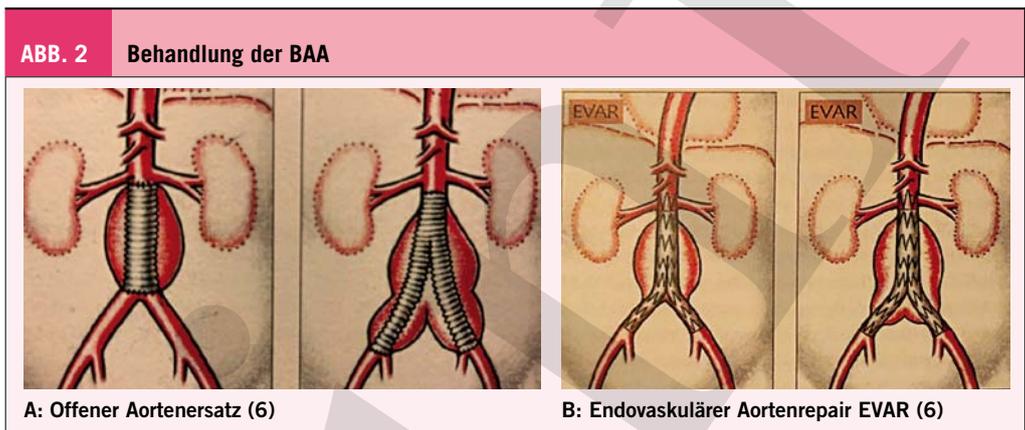
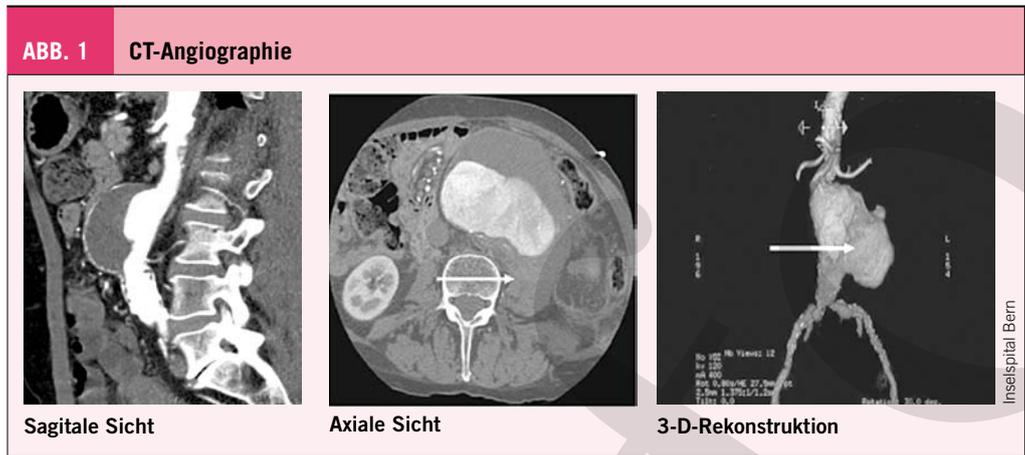
Behandlungsoptionen

Zur Behandlung des BAA stehen grundsätzlich zwei Behandlungsmodalitäten zur Verfügung. Der offene Aortenersatz und die endovaskuläre Ausschaltung (EVAR). Der offene Aortenersatz mittels Rohr- bzw. Y-Prothese ist eine seit 50 Jahren etablierte Methode, die bezüglich Langzeitbeständigkeit der Goldstandard ist (Abb. 2A). Die Methode kann unabhängig von der Aneurysmamorphologie angewendet werden. Als Standardzugang dient die mediane Laparotomie, über welche infra-, juxta- und suprarenale Aneurysmen sowie auch Aneurysmen der Beckengefäße mit guter Übersicht ausgeschaltet werden können. Als alternative Zugangswege können sowohl die linksseitige Lumbotomie als auch die quere Oberbauch-Laparotomie in speziellen Situationen verwendet werden.

Die bisher veröffentlichten Studien zeigten, dass die offene Behandlung des BAA eine sichere Methode für den Patienten darstellt und dass erfahrene Institutionen («Centers of excellence») dieses Verfahren mit einer tiefen Mortalitätsrate durchführen können (7). Obwohl in mehreren Multicenter-Studien perioperative Mortalitätsraten von 5 % und mehr beschrieben werden, sollte heutzutage ein Tertiärzentrum für einen offenen Aortenersatz bei asymptomatischem BAA eine 30-Tage-Mortalität von weniger als 2 % nachweisen kön-

nen, für Patienten unter 65 Jahren sogar noch deutlich tiefer. Ähnlich wie bei anderen Behandlungen spielt die Anzahl operierter Patienten pro Spital/ Chirurg und Jahr an einem Zentrum eine wichtige Rolle. Gemäss deutschem Aneurysmeregister weisen Patienten, die in Kliniken mit einer jährlichen Fallzahl von 1–9 BAA-Patienten behandelt werden, ein fast doppelt so hohes perioperatives Risiko auf als Patienten, die in Kliniken mit einer deutlich höheren Fallzahl (mehr als 50 Patienten) versorgt werden (8). Kliniken mit einem kleineren Patientenvolumen weisen auch signifikant längere Operationszeiten, längere Spitalaufenthalte und höhere Transfusionsraten aus.

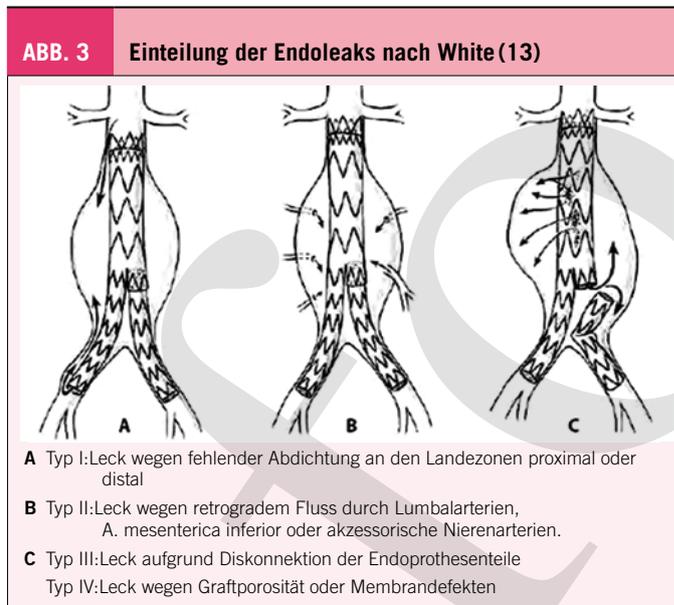
Die weniger invasive Alternative, der endovaskuläre Aortenrepair (EVAR) wurde in den 1990er Jahren eingeführt. Hierbei wird ein Y-förmiger Stentgraft über die Femoralarterien in das aorto-iliakale Lumen eingebracht (Abb. 2B). Die Operation kann in Vollnarkose, Spinal- oder auch in Lokalanästhesie durchgeführt werden. Diese Methode sollte vor allem bei infrarenalen Aneurysmen eingesetzt werden, deren Anatomie sich dazu eignet. Je mehr Kompromisse eingegangen werden, desto schlechter ist die Abdichtung des Aneurysmas (Tab. 2). Die jeweiligen Hersteller deklarieren die entsprechenden Implantationsbedingungen (IFU= instructions for use) für ihre Prothese. Im Frühverlauf zeigt die EVAR-Methode wegen der niedrigen perioperativen Mortalität und Morbidität grosse



TAB. 1 Ruptur-Risiko bei BAA (5)

	Tiefes Risiko	Mittleres Risiko	Hohes Risiko
Durchmesser	<5cm	5–6cm	>6cm
Expansion	<0,3cm/Jahr	0,3–0,6cm/Jahr	>0,6cm/Jahr
Rauchen/COPD	Nicht, mild	Mässig	Schwer/Steroide
Familienanamnese	Keine	1 Person	Mehrere Personen
Hypertonie	Normaler BD	Eingestellter BD	Schlecht eingestellter BD
Aneurysma-Form	Fusiform	Sakkulär	Sehr exzentrisch

TAB. 2 EVAR-Ausschlusskriterien (9)	
Aneurysma-Hals (proximale Landezone für Stentgraft zwischen Nierenarterien und Aneurysma)	>3cm Durchmesser <1,5cm Länge intraluminaler Thrombus oder Verkalkung >semizirkuläre Verklakung ovale Form konische Form
Distale Aorta (vor Bifurkation)	<1,8cm Durchmesser
Iliakalarterien (distale Landezone für Stentgraft)	>2cm Durchmesser tortuos und verkalkt intraluminaler Thrombus Dilatation bis zur Iliakalbifurkation, welche ein Überstenten beider Iliacae internae nötig machen würde
Winkel zwischen Hals und Aneurysma zwischen A. iliaca externa und communis	$\alpha > 100\text{--}120^\circ$ $\beta > 90^\circ$



Vorteile (10,11). Im mittel- und langfristigen Verlauf konnte jedoch im Vergleich zum offenen Graftersatz kein Überlebensunterschied gezeigt werden. Vielmehr zeigte sich, dass die Methode bezüglich der Reinterventionen wegen Undichtigkeit (Endoleaks) (Abb. 3) und der deutlich hochfrequenten Nachkontrollen gegenüber der offenen Operation unterlegen ist (10, 11). Ausserdem kann es selten trotz Stentgraft zu einer unvorhersehbaren Aneurysmaruptur kommen (12, 13).

In den letzten Jahren wurden Stentgrafts entwickelt, welche auch zur endovaskulären Behandlung von juxta- bzw. suprarenalen BAA angewendet werden können. Es handelt sich um sogenannte gefensterte oder mit Seitenarmen ausgestattete Stentgrafts. Da jeder Patient eine individuelle Anatomie bezüglich der Abgänge der reno-viszeralen Gefässe aufweist, sind meist sogenannte massgeschneiderte Prothesen notwendig (15). Diese Prothesen sind bereits im Einsatz, werden allerdings bisher mehrheitlich bei Patienten verwendet, welche für einen offenen Ersatz nicht in Frage kommen. Bezüglich der flächendeckenden Verwendung müssen Studien erst zeigen, wie zuverlässig diese Prothesen im Langzeitverlauf sind.

Aus unserer Erfahrung am Inselspital Bern sind sowohl der offene Aortenersatz als auch EVAR gute Behandlungsmethoden beim BAA, wenn die Indikation sorgfältig gestellt wird. Der Patient hat hierbei ein wichtiges Mitspracherecht, was eine ausgewogene und offene Aufklärung voraussetzt. Auch in der heutigen Zeit mit dem allgemeinen Trend zur endovaskulären Behandlung sind wir der Meinung, dass bei infrarenalen BAA mit ungünstiger Anatomie Für EVAR (ausserhalb «instructions for use» der EVAR-Hersteller) und daraus resultierenden grösseren Kompromissen mit gutem Gewissen ein offener Graftersatz empfohlen werden kann und soll. Bei Patienten,

die nicht bereit sind, einer lebenslangen Nachkontrolle zuzustimmen, empfehlen wir grundsätzlich den offenen Graftersatz. Patienten und Ärzte, die sich für eine EVAR entscheiden, müssen sich bewusst sein, dass das Aneurysma später, trotz primär erfolgreicher Behandlung, immer noch platzen kann, wenn die Nachkontrollen nicht lebenslang eingehalten werden.

Ausblick

Für die Zukunft wird entscheidend sein, dass man durch klinische Studien die Indikationen für ein endovaskuläres oder offenes Vorgehen weiter herausarbeitet. Es wird von grosser Bedeutung sein, die nachfolgenden Ärzte-Generationen in der endovaskulären, aber vor allem auch noch in der offenen Operationstechnik gut auszubilden, damit diese Expertise nicht verloren geht.

Dr. med. Daniel Becker, daniel.becker@insel.ch

Dr. med. Roman Bühlmann

PDDr. med. Matthias K. Widmer

Dr. med. Thomas R. Wyss

Prof. Dr. med. Jürg Schmidli

Universitätsklinik für Herz- und Gefässchirurgie
 Inselspital, Universitätsspital Bern, Freiburgstr. 18, 3010 Bern

Interessenskonflikt: Die Autoren haben keine Interessenskonflikte im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

Take-Home Message

- ◆ Definition BAA: Erweiterung des Aortendurchmessers auf mehr als 3 cm bzw. eine Zunahme um mehr als 50 % des normalen Durchmessers; häufigste Form: degeneratives Aneurysma auf Basis einer Atherosklerose
- ◆ Risikofaktoren: Männer > 65 Jahre, Raucher, Hypertonie, genetische Belastung
- ◆ Diagnostik: Ultraschall als Screening, CT-Angiographie zur Therapieplanung.
- ◆ Operationsindikation: Max. BAA-Durchmesser bei Männern >5,5cm, >4,5cm bei Frauen, Aneurysmawachstum > 1 cm pro Jahr und symptomatische Patienten.
- ◆ Therapie: Offener Aortenersatz oder EVAR gleichwertig bei guter Indikation. Offener Ersatz ist Mittel der 1. Wahl in einem «Center of excellence»/EVAR ist valide Behandlungsalternative bei günstiger Anatomie.

Messages à retenir

- ◆ La définition de l'anévrisme aortique: Extension du diamètre aortique à plus de 3cm ou une augmentation de plus de 50% du diamètre normal, la forme la plus courante est l'anévrisme dégénératif basé sur l'athérosclérose
- ◆ Les facteurs de risque sont: hommes >65 ans, fumeur, hypertension, prédisposition génétique
- ◆ Le diagnostic: échographie en tant que dépistage, angiographie CT pour la planification du traitement
- ◆ L'indication chirurgicale: diamètre max. BAA chez l'homme >5,5cm, >4,5cm chez la femme, expansion de l'anévrisme > 1 cm par an et patients symptomatiques
- ◆ La thérapie: le remplacement ouvert de la greffe aortique équivaut l'EVAR lors de bonne indication. Le remplacement ouvert est le premier choix dans un «Centre d'excellence»/EVAR est une alternative de traitement valable lors d'une anatomie favorable.

Literatur:

1. Small Abdominal Aortic Aneurysms. N Engl J Med 2003
2. Haemostatic and fibrinolytic factors in men with a small abdominal aortic aneurysm. Br J Surg 2009;96:870-7.
3. Three-dimensional imaging for endovascular aortic repair: Importance of precise neck length and angulation. In: Vascular and endovascular consensus update. Biba publishing, London. Ed R M Greenhalgh.2009
4. Final 12-year follow-up of Surgery versus Surveillance in the UK Small Aneurysm Trial. Br J Surg 2007;94:702-8.
5. Schermerhorn ML, Cronenwett JL. Abdominal aortic aneurysm. In: Cronenwett JL, Rutherford RB, eds. Decision making in vascular surgery. Philadelphia, PA: W.B. Saunders; 2001. p. 90-7.
6. Widmer MK, Dick F, Schmidli J. Gefässchirurgie in der Praxis: Die Berner Perspektive. 2009, Verlag Hans Huber
7. Immediate Repair Compared with Surveillance of Small Abdominal Aortic Aneurysm. N Engl J Med 2002;346:1437-44
8. A personal experience with factors influencing survival after elective open repair of infrarenal aortic aneurysms. J Vasc Surg 2005; 42: 898-905.
9. Chirurgie des Bauchortenaneurysmas – offener Graftersatz versus endovaskuläre Therapie. Schweiz Med Forum 2004;4:653-660.
10. The relationship between volume and outcome following elective open repair of abdominal aortic aneurysms (AAA) in 131 German hospitals. Eur J Vasc Endovasc Surg 2007; 34: 260-6.
11. Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): randomized controlled trial. Lancet 2005; 365: 2179-86.
12. Early and delayed rupture after endovascular abdominal aortic aneurysm repair in a 10-year multicenter registry. J Vasc Surg 2014 Nov;60(5):1146-52.
13. Wyss TR et al. Rate and predictability of graft rupture after endovascular and open abdominal aortic aneurysm repair: data from the EVAR Trials. Ann Surg. 2010 Nov;252(5):805-12.
14. Bauchortenaneurysma: Was spricht für die offene Operation, was für die endovaskuläre Prothese. CARDIOVASC 2007, Springer Medizin Verlag
15. Fenestrated and Branched Stent Grafting in Complex Aneurysmatic Aortic Disease: A Single-Center Early Experience. Ann Vasc Surg 2017 Apr;40:154-161.