

KAPITEL  
Vaskuläre Erkrankungen

## Unrupturierte intrakranielle Aneurysmen

Entwicklungsstufe: S1  
Stand: September 2012  
[PDF Download](#)  
Gültig bis: Dezember 2015  
AWMF-Registernummer: 030/030  
[COI-Erklärung](#)  
[Clinical Pathway](#)

20.08.2015: Gültigkeit der Leitlinie  
nach Überprüfung durch das  
Leitliniensekretariat verlängert bis  
29.9.2017

Federführend  
Prof. Dr. Helmuth Steinmetz, Frankfurt am Main  
[h.steinmetz@em.uni-frankfurt.de](mailto:h.steinmetz@em.uni-frankfurt.de)

## Was gibt es Neues?

- Die 2003 publizierten prospektiven Daten der „International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms“ (ISUIA) sind auch weiterhin die wesentliche Basis der folgenden Empfehlungen zum Management unrupturierter intrakranieller Aneurysmen. Das Rupturrisiko wird ebenso wie die Möglichkeit einer primärprophylaktischen Ausschaltung vor allem durch die Größe und Lage des Aneurysmas sowie durch die Frage einer früheren Blutung aus einem anderen intrakraniellen Aneurysma bestimmt, aber auch durch das Lebensalter. Prospektive randomisierte Therapiestudien bei Patienten mit unrupturierten intrakraniellen Aneurysmen fehlen leider auch weiterhin.
- Gegenüber der letzten Leitlinie neu ist die heutige Empfehlung einer primär gefäßerhaltenden – nicht mehr verschließenden – endovaskulären Behandlung symptomatischer intrakavernöser Karotisaneurysmen.

## Die wichtigsten Empfehlungen auf einen Blick

- Für asymptomatische („kleine“) intrakranielle Aneurysmen der vorderen Zirkulation < 7 mm Maximaldurchmesser ohne stattgehabte Subarachnoidalblutung aus einem anderen Aneurysma kann keine generelle Behandlungsempfehlung gegeben werden.
- Asymptomatische intrakranielle Aneurysmen  $\geq 7$  mm Maximaldurchmesser rechtfertigen eine Behandlung, bei der das Alter, der neurologische Zustand und der Allgemeinzustand des Patienten sowie die Risiken der Therapieverfahren berücksichtigt werden müssen.
- Asymptomatische intrakranielle Aneurysmen der hinteren Zirkulation einschließlich der A. communicans posterior rechtfertigen eine Behandlung, bei der das Alter, der neurologische Zustand und der Allgemeinzustand des Patienten sowie die Risiken der Therapieverfahren berücksichtigt werden müssen.
- Asymptomatische intrakranielle („additional“) Aneurysmen nach stattgehabter Subarachnoidalblutung aus einem anderen, bereits versorgten Aneurysma rechtfertigen eine Behandlung, bei der das Alter, der neurologische Zustand und der Allgemeinzustand des Patienten sowie die Risiken der Therapieverfahren berücksichtigt werden müssen.
- Die Behandlung kleiner asymptomatischer intrakavernöser Karotisaneurysmen wird nicht empfohlen.
- Über die Behandlung großer symptomatischer intrakavernöser Karotisaneurysmen sollte individuell unter Berücksichtigung des Alters des Patienten, der Schwere und Progression der Symptomatik entschieden werden. Die Behandlung sollte primär endovaskulär und gefäßerhaltend erfolgen.

- Bei unrupturierten, aber kompressiv symptomatischen intrakraniellen Aneurysmen jeder Größe sollte eine Behandlung empfohlen werden. Hierbei bedürfen große oder Riesenaneurysmen aufgrund des höheren chirurgischen Risikos einer besonders sorgfältigen Analyse.
- Eine Empfehlung zur Beobachtung eines Aneurysmas beinhaltet die Durchführung von Kontrolluntersuchungen, wenn möglich mittels MR-Angiografie unter Berücksichtigung der notwendigen Qualitätsanforderungen. Änderungen von Aneurysmagröße oder -konfiguration sollten zur erneuten Prüfung einer Behandlungsindikation führen.
- Eine Modifikation der Risikofaktoren Rauchen, arterielle Hypertonie und Alkoholmissbrauch ist zu empfehlen.
- Ein Screening asymptomatischer Angehöriger eines Patienten mit einer nicht familiären aneurysmalen Subarachnoidalblutung ist derzeit nicht zu empfehlen.
- Bei familiärer Aneurysmaanamnese ( $\geq 2$  erstgradige Angehörige mit Subarachnoidalblutung oder Aneurysma), autosomal-dominanter polyzystischer Nierenkrankheit oder monozygoten Kozwillingen Betroffener kann ein Screening mittels MR-Angiografie erwogen werden (Rinkel 2005).

## Einführung

Unrupturierte intrakranielle Aneurysmen finden sich bei zirka 3 % aller Erwachsenen. Sie werden mit höherem Lebensalter häufiger (Rinkel et al. 1998, Vlak et al. 2011). Der zunehmende diagnostische Einsatz bildgebender Verfahren deckt viele solcher Aneurysmen heute zufällig auf. Die meisten von ihnen werden zwar nie platzen (Wermer et al. 2007), dennoch entsteht aus ihrer Entdeckung oft erheblicher Beratungs- und Entscheidungsbedarf.

## Definition und Klassifikation

Intrakranielle Aneurysmen bezeichnen wir als asymptomatisch oder inzidentell, wenn sie zufällig gefunden werden. Unrupturierte Aneurysmen sind nicht immer asymptomatisch. Die folgende Unterteilung unrupturierter Aneurysmen ist daher hilfreich:

- inzidentelle Aneurysmen (echter Zufallsbefund ohne Subarachnoidalblutung und ohne andere Aneurysmasymptome)
- symptomatische Aneurysmen (z. B. Hirnnervenkompression)
- zusätzliche Aneurysmen (bei Patienten mit Ruptur eines anderen Aneurysmas)

## Diagnostik

Sowohl die kraniale MR-Tomografie mit MR-Arteriografie (MRA) als auch die CT-Angiografie (CTA) besitzen Sensitivitäten und Spezifitäten von jeweils über 70 %, die sie – im Gegensatz zur Standard-Schnittbild diagnostik – als Screening-Methoden für unrupturierte intrakranielle Aneurysmen geeignet machen. Bei wiederholten Untersuchungen, z. B. im Rahmen von Verlaufskontrollen der Aneurysmagröße, ist aus Gründen der Strahlenbelastung der MRA der Vorzug zu geben. Die Sensitivität von MRA und CTA steigt naturgemäß mit der Aneurysmagröße und beträgt für Aneurysmen ab 4–6 mm Durchmesser über 90 %. Die intraarterielle Angiografie bei asymptomatischen Patienten ist wegen ihrer möglichen Komplikationen als reine Screening-Methode nicht zu empfehlen, für die genaue Größenvermessung eines Aneurysmas und die Planung eines Clippings oder Coilings aber nach wie vor unabdingbar. Die kontrastmittelgestützte intrakranielle Farbduplexsonografie kann dagegen nicht als ausreichend sensitiv betrachtet werden.

## Therapie

Die Frage einer primärprophylaktischen Therapie erfordert naturgemäß den Vergleich des anzunehmenden Spontanverlaufs mit dem Therapierisiko. ► Tab. 25.1 zeigt die 5-Jahres-Rupturwahrscheinlichkeit bisher unrupturierter Aneurysmen in der International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms (ISUIA Investigators 2003). Danach hängt das Risiko vor allem von der Aneurysmagröße und -lage sowie von der Frage einer früheren Blutung aus einem anderen intrakraniellen Aneurysma ab ( $n = 1692$  konservativ beobachtete Patienten, 6544 Patientenjahre). Diese prospektive, nicht randomisierte Studie ist weiterhin die einzige große systematische Untersuchung auch der therapieassoziierten neurologischen und kognitiven Morbidität nach Clipping-Operation oder endovaskulärem Coiling unrupturierter intrakranieller Aneurysmen ( $n = 2368$  behandelte Patienten). Die ISUIA-Studie unterliegt möglicherweise einem Selektions-Bias, sodass weitere Daten insbesondere zum Spontanverlauf unrupturierter Aneurysmen abzuwarten sind. Die 2010 publizierte prospektive SUAVE-Studie (Sonobe et al. 2010) fand eine mittlere jährliche Rupturwahrscheinlichkeit von 0,5 % für Aneurysmen  $< 5$  mm Durchmesser überwiegend der vorderen Zirkulation ( $n = 374$  beobachtete japanische Patienten, 1306 Patientenjahre). Die ebenfalls 2010 erschienene prospektive ATENA-Studie (Pierot et al. 2010) untersuchte die therapieassoziierte neurologische Morbidität bei 626 endovaskulär behandelten Patienten mit unrupturierten Aneurysmen  $< 15$  mm Durchmesser.

Tab. 25.1 Kumulative Rupturwahrscheinlichkeiten über 5 Jahre in Abhängigkeit von Größe und Lage nicht rupturierter intrakranieller Aneurysmen (ISUIA Investigators 2003).

	< 7 mm		7–12 mm	13–24 mm	> 24 mm
	Keine frühere SAB	Frühere SAB			
ACI kaverneröser Abschnitt (n = 210)	0	0	0	3,0 %	6,4 %
ACI intrakraniell, ACM, ACA, AcommA (n = 1037)	0	1,5 %	2,6 %	14,5 %	40 %
vertebrobasilär, ACP, AcommP (n = 445)	2,5 %	3,4 %	14,5 %	18,4 %	50 %

*ACI = A. carotis interna; ACM = A. cerebri media; ACA = A. cerebri anterior; ACommA = A. communicans anterior; ACP = A. cerebri posterior; ACommP = A. communicans posterior; SAB = Subarachnoidalblutung aus früherem anderem ausgeschaltetem Aneurysma*

In der Gruppe aller in der ISUIA-Studie operierten Patienten (Clipping) ohne frühere Subarachnoidalblutung aus einem anderen Aneurysma fand sich eine postoperative 30-Tages-Letalität von 1,8 % (0,3 % bei Patienten mit früherer Blutung aus einem anderen Aneurysma). Weitere 9,9 % aller Operierten zeigten eine neurologische Behinderung und/oder kognitive Beeinträchtigung auch nach einem Jahr (Rankin-Score 3–5 und/oder Mini-Mental-Score < 24). Für das endovaskuläre Coiling fanden sich eine 30-Tages-Letalität von 2,0 % und eine neurologische und/oder kognitive 1-Jahres-Morbidität von 6,4 %. Diese Therapierisiken variierten allerdings stark für verschiedene Subgruppen. Das Alter spielte dabei eine stärkere Rolle als früher angenommen (relatives Risiko 2,4 für Patienten ab 50 Jahre). Des Weiteren stieg die Therapiemorbidität mit der Aneurysmagröße (relatives Risiko 2,6 ab 12 mm), nach früherer zerebraler Ischämie (relatives Risiko 1,9), bei Aneurysmen der hinteren Strombahn und beim Vorhandensein nicht hämorrhagischer Aneurysmasymptome (relatives Risiko jeweils 1,6). Viele der Prädiktoren eines ungünstigeren Spontanverlaufs (► Tab. 25.1) waren somit auch Prädiktoren eines erhöhten Therapierisikos (ISUIA Investigators 2003). Die niedrigsten Komplikationsraten waren bei operativem Clipping von Aneurysmen des vorderen Kreislaufs (Größe < 25 mm) bei jüngeren Patienten (< 50 Jahre) zu verzeichnen (kombinierte Morbidität und Letalität < 5 %). Das höchste Risiko besaß die chirurgische und endovaskuläre Therapie von Riesenaneurysmen des hinteren Kreislaufs (kombinierte Morbidität und Letalität > 40 %). Das Coiling erschien dem Clipping dann überlegen, wenn der Patient älter als 50 Jahre war oder das Aneurysma sich im hinteren Kreislauf befand. Es setzt jedoch eine hohe Aussicht auf eine dauerhafte Aneurysmaausschaltung voraus. In der ATENA-Studie kam es in 4,2 % der Fälle zu einer bleibenden Verschlechterung des Rankin-Scores oder zum Tod nach endovaskulärer Behandlung von Aneurysmen < 15 mm Durchmesser (Pierot et al. 2010).

Die Abwägung eines möglichen langfristigen Gewinns an Lebensjahren durch Clipping oder Coiling bei einer Streuung des jährlichen Rupturrisikos von „nahe Null“ bis 10 % gegen das 5–50 %ige Risiko einer durch die Behandlung herbeigeführten neurologischen oder kognitiven Behinderung illustriert eindrucksvoll die anhaltende Individualität jeder Entscheidung für oder gegen eine primärprophylaktische Ausschaltung unrupturierter intrakranieller Aneurysmen. Vor dem Hintergrund solcher Nutzen-Risiko-Betrachtungen beruhen alle Entscheidungen auf der individuellen Abwägung patientenabhängiger Faktoren (Alter, frühere Ruptur eines anderen Aneurysmas), aneurysmaabhängiger Faktoren (Größe, Lage) und des vermuteten Behandlungsrisikos. Aus diesem Grund und wegen der langfristigen Verlaufskontrolle im Falle einer Entscheidung zur Beobachtung sollte die Beratung von Patienten mit unrupturierten intrakraniellen Aneurysmen interdisziplinär und an Zentren erfolgen.

Wichtige beeinflussbare Risikofaktoren einer Aneurysmaruptur sind Rauchen, Bluthochdruck und Alkoholmissbrauch (Feigin et al. 2005). Die Patienten sollten daher in diesem Sinne beraten und eine arterielle Hypertension sollte behandelt werden.

## Versorgungskoordination

Ambulante Diagnostik und Beratung, ggf. stationäre Therapie in neurovaskulären Zentren.

## Redaktionskomitee

Prof. Dr. Joachim Berkefeld, Institut für Neuroradiologie, J. W. Goethe-Universität Frankfurt am Main  
 Prof. Dr. Michael Forsting, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universität Duisburg-Essen  
 Prof. Dr. Gerhard Hamann, Klinik für Neurologie, Dr. Horst Schmidt Kliniken Wiesbaden  
 PD Dr. Luca Remonda, Neuroradiologie, Kantonsspital Aarau  
 Prof. Dr. Gabriele Schackert, Klinik für Neurochirurgie, Technische Universität Dresden  
 Prof. Dr. Volker Seifert, Klinik für Neurochirurgie, J. W.-Goethe-Universität Frankfurt am Main

Prof. Dr. Wolfgang Serles, Klinik für Neurologie, Medizinische Universität Wien  
Prof. Dr. Hans-Jakob Steiger, Neurochirurgische Klinik, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf  
Prof. Dr. Helmuth Steinmetz, Klinik für Neurologie, J. W. Goethe-Universität Frankfurt am Main

Federführend: Prof. Dr. Helmuth Steinmetz, Klinik für Neurologie, J. W. Goethe-Universität Frankfurt am Main,  
Schleusenweg 2–16, 60528 Frankfurt/Main  
E-Mail: [h.steinmetz@em.uni-frankfurt.de](mailto:h.steinmetz@em.uni-frankfurt.de)

Entwicklungsstufe der Leitlinie: S1

## Finanzierung der Leitlinie

Die Arbeit aller Mitglieder des Redaktionskomitees erfolgte ehrenamtlich und ohne Honorar. Finanzmittel wurden nur für eine Telefonkonferenz benötigt und vom Universitätsklinikum Frankfurt am Main getragen.

## Methodik der Leitlinienentwicklung

Es handelt sich um eine S1-Leitlinie. Das Leitliniengremium umfasst je 3 Vertreter der deutschen, österreichischen oder schweizerischen Fachgesellschaften für Neurologie, Neurochirurgie und Neuroradiologie. Der am Ende einstimmige Konsens wurde im Wege wiederholter digitaler Aussendungen überarbeiteter Textversionen an die Autorengruppe und eine abschließende Telefonkonferenz hergestellt.

## Literatur

- Feigin V, Rinkel GJ, Lawes CMM et al. Risk factors for subarachnoid hemorrhage. An updated systematic review of epidemiological studies. *Stroke* 2005; 36: 2773–2780
- ISUIA– The International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms Investigators. Unruptured intracranial aneurysms: natural history, clinical outcome, and risks of surgical and endovascular treatment. *Lancet* 2003; 362: 103–110
- Pierot L, Barbe C, Spelle L, ATENA Investigators. Endovascular treatment of very small unruptured aneurysms: rate of procedural complications, clinical outcome, and anatomical results. *Stroke* 2010; 41: 2855–2859
- Rinkel GJ. Intracranial aneurysm screening: indications and advice for practice. *Lancet Neurol* 2005; 4: 122–128
- Rinkel GJ, Djibuti M, Algra A et al. Prevalence and risk of rupture of intracranial aneurysms. A systematic review. *Stroke* 1998; 29: 251–256
- Sonobe M, Yamazaki T, Yonekura M et al. Small unruptured intracranial aneurysm verification study – SUAVe Study Japan *Stroke* 2010; 41: 1969–1977
- Vlak MH, Algra A, Brandenburg R et al. Prevalence of unruptured intracranial aneurysms with emphasis on sex, age, comorbidity, country, and time period: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Neurol* 2011; 10: 626–636
- Wermer MJ, van der Schaaf IC, Algra A et al. Risk of rupture of unruptured intracranial aneurysms in relation to patient and aneurysm characteristics: an updated meta-analysis. *Stroke* 2007; 38: 1404–1410