

- ▶ Nicht jede **intrakranielle Gefäßläsion** muss behandelt werden. Asymptomatische Kavernome, „developmental venous anomalies“ (DVA) und kapillare Teleangiektasien stellen meist Zufallsbefunde ohne therapeutische Konsequenz dar.
- ▶ Nicht jedes **intrakranielle Aneurysma** muss sofort behandelt werden. Die Therapieentscheidung sollte jedoch immer individuell anhand der vorliegenden Bildgebung, der Klinik, des Patientenalters, der zusätzlichen Risikofaktoren sowie interdisziplinär erfolgen.
- ▶ **Nichtsymptomatische arteriovenöse Malformationen (AVM)** ohne zusätzliche Risikofaktoren können beobachtet werden. Rupturierte oder symptomatische AVM sollten einer Behandlung zugeführt werden.
- ▶ Die **Stent-PTA intrakranieller Stenosen** erfolgt meist erst, wenn unter bestehender medikamentöser Therapie erneut klinische Ereignisse oder eine Progression des Stenosegrades auftreten.



Überblick über Diagnostik und Therapie

Intrakranielle Gefäßläsionen – was tun?

Diagnostik und Therapie intrakranieller Gefäßläsionen erfordern ein individuelles Konzept und eine spezielle fachliche, meist interdisziplinäre Expertise. Im Folgenden wird überblicksmäßig auf die Diagnostik und Therapie der verschiedenen Gefäßläsionen eingegangen.

Aneurysma

Die Prävalenz *nichtrupturierter* Aneurysmen liegt bei 1–5 %. Durch verbesserte Bildgebung und immer höheres Patientenalter ist diese Zahl jedoch steigend. Das jährliche Blutungsrisiko liegt dagegen lediglich bei 0,05–2 %. Allerdings ist die Mortalität bei erfolgter Blutung sehr hoch (30–50 % nach 1 Monat). Dies und der technische Fortschritt in der endovaskulären Behandlung führen häufig dazu, dass Zufallsaneurysmen mittels Coiling oder Clipping versorgt werden. Ca. 80 % der Aneurysmen sind für eine endovaskuläre Behandlung geeignet. Derzeit liegt das Behandlungsrisiko beim Coiling bei 4–5 %.

Rupturierte Aneurysmen sollen möglichst rasch einer Behandlung zugeführt werden, da die erneute Blutung mit einem sehr schlechten Outcome einhergeht¹. Derzeit wird die überwiegende Mehrheit der rupturierten und nichtrupturierten Aneurysmen endovaskulär behandelt². Rezente Metaanalysen zeigen, dass das Coiling im Vergleich zum chirurgischen Clipping mit ei-

ner geringeren Morbidität bezüglich neurologischer und kardiovaskulärer Komplikationen einhergeht³. Die Therapieentscheidung sollte aber immer individuell anhand der vorliegenden Bild-

gebung, der Klinik, des Patientenalters und der zusätzlichen Risikofaktoren sowie interdisziplinär zwischen interventionellen Neuroradiologen und Neurochirurgen erfolgen.

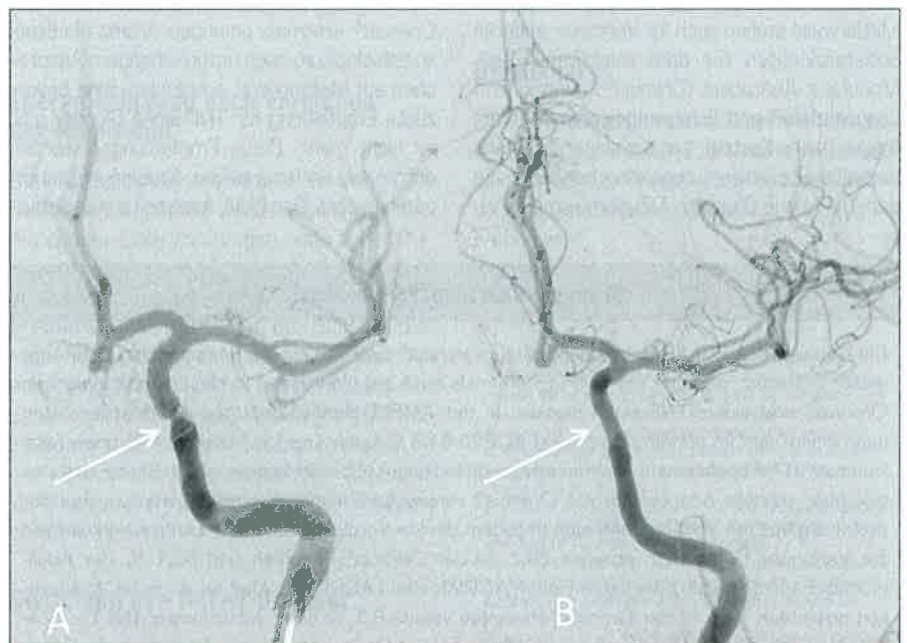


Abb.: Endovaskuläre Behandlung einer symptomatischen 80%igen Stenose der A. carotis interna links mittels bioabsorbierbarem, ballonexpandierbarem Paclitaxel-beschichtetem Stent aus Poly-L-Laktat (A: vor Behandlung; B: unmittelbar nach Behandlung)



AV-Malformationen (AVM)

Je nach Gefäßversorgung aus der A. carotis int., A. carotis ext. oder aus beiden Gefäßen unterscheidet man zwischen duralen, pialen und gemischten AV-Malformationen. Eine Sonderform der AV-Fistel ist die Carotis-Sinus-cavernosus-Fistel, welche mit der typischen Klinik eines einseitigen Exophthalmus und rotem Auge einhergeht. Eine typische Klinik für piale AV-Malformationen existiert nicht. Der peitschenschlagartige Kopfschmerz einer rupturierten AVM mit begleitender Subarachnoidalblutung (SAB) ist jedoch charakteristisch. Auch ein Krampfanfall kann in manchen Fällen die Erstmanifestation einer AV-Malformation sein. Durale AV-Fisteln haben als typische Klinik den puls-synchronen Tinnitus. Die Diagnostik erfolgt mittels MR-Angiografie und Katheterangiografie.

Die Behandlung asymptomatischer AV-Malformationen wird eher kritisch gesehen. Diese Läsionen werden üblicherweise mittels MRT kontrolliert. Erst wenn zusätzliche morphologische Charakteristika vorliegen (begleitende flussassoziierte Aneurysmen oder große venöse Aneurysmen bzw. starker Blutfluss – so genannte High-Flow-Fistel) oder wenn eine klinische Symptomatik hinzutritt, sollte eine Behandlung angestrebt werden. Rupturierte AV-Malformationen sollten in jedem Fall behandelt werden. Bei nur gering symptomatischen AV-Malformationen muss das Risiko des Eingriffes gegen die Einschränkungen der Lebensqualität abgewogen werden. Prinzipiell sind nur sehr oberflächlich gelegene, umschriebene AV-Malformationen chirurgisch zugänglich. Der größte Teil der AV-Malformationen wird endovaskulär mittels Embolisation behandelt. Wenn keine embolisierbaren Feeder-Gefäße mehr vorhanden sind, kann der Restnidus mittels radiochirurgischer Techniken (Gamma-Knife oder Linearbeschleuniger) verschlossen werden.

Kavernome

Kavernöse Malformationen (auch als Kavernom oder kavernöses Angiom bezeichnet) machen ca. 10–15 % aller vaskulären Malformationen aus. Klinisch können Kavernome durch Krampfanfälle oder Einblutungen auffällig werden. Klinisch signifikante Blutungen treten in ca. 10 bis 15 % der Patienten auf. Asymptomatische Kavernome bedürfen keiner Behandlung. Mit zunehmender Größe ist die Blutungsgefahr erhöht. Da die Läsionen angiografisch stumm sind, besteht keine endovaskuläre Behandlungsmöglichkeit. Symptomatische oder rupturierte Kavernome werden neurochirurgisch behandelt.

„Developmental venous anomaly“ (DVA)

Diese aus funktionalen drainierenden Venen bestehenden Läsionen sind keine richtigen Malformationen, sondern erworbene Anomalien oder venöse Varianten. Sie sind meist nahe dem Vorderhorn oder den Seitenventrikeln lokalisiert, häufig auch im Kleinhirn. Ein Blutungsrisiko ausgehend von solchen DVA besteht nahezu nicht bzw. ist eine Blutung extrem selten⁴.

Kapilläre Teleangiektasien

Die kapillären Teleangiektasien bestehen aus abnorm erweiterten kapillären Strukturen, welche zwischen normalem Hirngewebe eingebettet sind. Es sind üblicherweise Zufallsbefunde, die häufigste Lokalisation ist der Pons. Häufig sind diese Teleangiektasien multipel und verursachen keine Symptomatik. Eine Behandlung ist daher nicht notwendig.

Intrakranielle Stenosen

Stenosen sind für ca. 10 % der zerebralen Insulte verantwortlich. Die chirurgische Anlage eines extrakraniellen/intrakraniellen Bypasses

zeigte keine guten Ergebnisse. Die alleinige perkutane Angioplastie (PTA) ist mit einer zu hohen Dissektionsrate (14–20 %) sowie einer zu hohen Restenoserate verbunden. Selbstexpandierbare Stents haben den Vorteil, dass durch ihre Flexibilität auch distale Stenosen erreichbar sind. Mit der Publikation der SAMMPRIS-Studie kam es zu einem Umdenken in Bezug auf die Behandlung intrakranieller Stenosen⁵. Die aggressive konservative Therapie (Lipidsenker, Antihypertensiva, Lifestyle-Änderungen ...) erreichte hier bessere Ergebnisse als die endovaskuläre Behandlung. Ballonexpandierbare Stents haben zwar eine geringere Restenoserate von ca. 12,5 %, sind jedoch teilweise mit einer sehr hohen periprozeduralen Morbidität und Mortalität von bis zu 26 % assoziiert. Zu den neueren Behandlungsmethoden gehört die Verwendung von drug-eluting Stents, die in ersten Studien gute Ergebnisse gezeigt haben. Auch drug-eluting Ballone oder bioabsorbierbare Stents (Abb.) erscheinen als zukunftssträchtige Therapiealternativen. Maßgeblich ist jedoch, dass für die jeweilige Gefäß- und Stenosemorphologie das jeweilige Risikoprofil der Patienten und die Expertise der Behandler das passende Konzept gewählt wird.

RESÜMEE: Eine interdisziplinäre Entscheidungsfindung ist für Indikationsstellung und Wahl der Behandlungsmethode von intrakraniellen Gefäßläsionen unbedingt erforderlich. Die Entscheidung erfolgt je nach Pathologie und unter Berücksichtigung weiterer Risikofaktoren zwischen interventionellen Neuroradiologen, Neurochirurgen, Neurologen und Strahlentherapeuten. Es gibt jedoch auch zahlreiche Gefäßläsionen, deren Behandlung nicht oder nicht unmittelbar notwendig ist. ■

¹ Conolly ES et al., Stroke 2012; 43:1711–37
² Smith GA et al., J Neurosurg 2011; 114(6):1768–77
³ Hwang JS et al., BMC Neurology 2012; 12:99
⁴ Rothfuß WE et al., AJNR 1984; 5:61–6
⁵ Chimowitz MI et al., NEJM 2011; 365:993–1003