

Interventionelle Behandlung von arterio-venösen Malformationen

I. Baumgartner

Schweizer Herz- und Gefäßzentrum, Universitätsklinik für Angiologie, Universität Bern, Bern, Schweiz

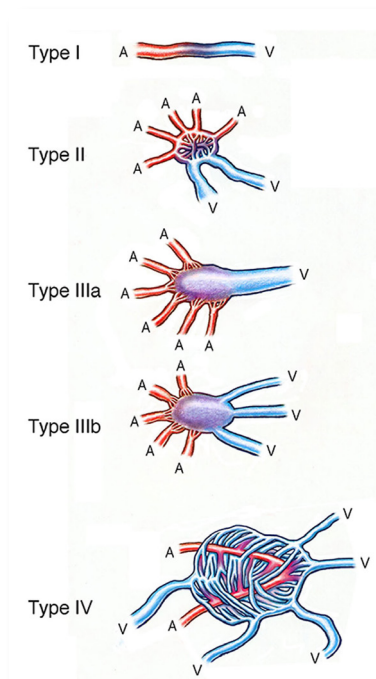


Abb. 1: Angiographische Klassifikation von arterio-venösen Malformationen (AVM) nach W. Yakes.

▲ Angeborene arterio-venöse Malformationen (AVM) stellen aufgrund ihrer hämodynamischen Auswirkungen und Progressionstendenz mehrheitlich eine Therapieindikation dar. AVM werden nach ihrem klinischen Schweregrad (Schobinger Klassifikation, Stadium I-IV) und ihrem angiographischen Erscheinungsbild (Typ I-IV) eingeteilt (Abb. 1) (1, 2). Therapie der Wahl ist die kathetertechnische Embolisation, wobei die Behandlung aufgrund der hohen Komplikationsraten mit Nekrosen und Neuropathien in bis zu 15% der Fälle anspruchsvoll ist und sich die Technik nach dem angiographischen Erscheinungsbild richtet (3).

Entscheidend für den Therapieerfolg ist die Ausschaltung des sogenannten „Nidus“, der den Ort der Kurzschlussverbindung zwischen der Arterie und der oft aneurysmatisch erweiterten Drainagevene darstellt. Zu vermeiden ist die alleinige Embolisation der zuführenden Arterie, ohne den eigentli-

Stage I	Quiescence: May or may not have a vascular skin stain, warmth of the affected tissues, and AV shunts can be detected by Doppler US scanning. The AVM is present but causes no clinical symptoms.
Stage II	Expansion of the AVM lesion: Stage I plus enlargement, pulsations, palpable thrill, audible bruit and enlarged arterialized tortuous/tense veins.
Stage III	Destructive Tissue Changes: Stage II plus dystrophic skin changes, skin ulcerations that can be non-healing, bleeding from the ulcerated areas in the skin or mucosal surfaces, overt tissue necrosis, and lytic lesions of bone may occur.
Stage IV	Decompensation: Stage III plus congestive cardiac failure with increased cardiac output, abnormally lowered peripheral vascular resistance (PVR), and venous hypertension secondary tissue and skin changes.

Tab. 1: Schobinger-Klassifikation der klinischen AVM-Symptomatik.

Type I	A direct artery/arteriole to vein/venule connection
	Direct AV connections can be treated with fibered coils, wires, Amplatzer plugs. Mechanical device occlusion can be curative.
Type II	Multiple arteries/arterioles connecting through an intervening "nidus" without any intervening capillary beds draining into multiple out-flow veins.
	Ethanol embolization superselectively delivered by transcatheter and direct puncture techniques is curative
Type IIIa	Multiple inflow arterioles shunting into an aneurysmal vein that has a single vein out-flow. (AV-fistulae which infiltrate the wall of a draining aneurysmal vein with single outflow vein).
	Ethanol and/or coils can be curative
Type IIIb	Multiple inflow arterioles shunting into an aneurysmal vein with multiple outflow veins. (AV-fistulae which infiltrate the wall of the aneurysmal vein with multiple outflow veins).
	More challenging to be treated with coils as multiple veins must be occluded
Type IV	Multiple arteries/arterioles which form innumerable micro-fistulae that diffusely infiltrate the affected tissue. Interspersed within these innumerable AVFs are capillary beds that maintain the viability of the affected tissue. The innumerable AVF drain into multiple veins. Venous hypertensive changes can occur as the capillary bed out-flow veins have greatly restricted venous access competing with the arterIALIZED AVM draining veins that have arterIALIZED venous pressures (Schobinger II and III changes).
	A 50-50% mixture of ethanol and non-ionic contrast can be curative in this lesion type.

Tab. 2: Angiographische AVM-Klassifikation.

chen Nidus zu erreichen oder die inkomplette Ausschaltung von Drainagevenen (Abb. 2). Absoluter 96%iger Alkohol in Verbindung mit einem Coiling des Nidus ist als die effektivste Technik etabliert (4-7). Im Gegensatz zu anderen Embolisaten führt Alkohol zu einer definitiven Zerstörung der Gefäßwand, wodurch eine Rekanalisation und Auftreten eines Rezidivs bei adäquater Ausschaltung des Nidus ausgeschlossen ist (8).

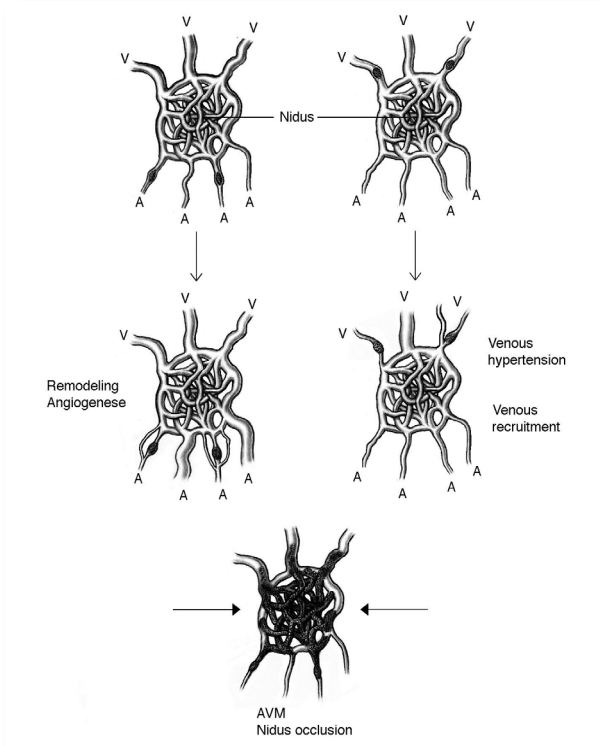


Abb. 2: Interventionelles Behandlungskonzept bei AVMs. Links: Embolisation von „feeder“-Arterien führt zur Stimulation der Angiogenese und Remodelling weiterer zuführender Arterien. Rechts: Embolisation von Venen führt zu venöser Hypertonie und Erweiterung von Kollateralvenen. Unten: Embolisation des „Nidus“ führt zu einem sicheren, rezidivfreien Verschluss der AVM.

Kernaussagen

- AVM stellen aufgrund ihrer hämodynamischen Auswirkungen mehrheitlich eine Behandlungsindikation dar.
- Die kombiniert intraarteriell, perkutan und transvenöse Embolisation stellt die Therapie der Wahl dar, erfordert aber eine spezialisierte interventionelle Expertise.
- Entscheidend für den Therapieerfolg ist die Ausschaltung des Nidus (Übertrittsort Arterie/Arteriole in Vene/Venoule), wodurch sich die interventionelle Behandlung von angeborenen AVM von anderen Embolisations Eingriffen unterscheidet.
- Wirksamstes, aber auch komplikationsträchtiges Embolisat ist 96%iger Alkohol.
- Transvenöses oder perkutanes Coiling ist bei aneurysmatisch erweitertem Nidus sinnvoll.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr med. Iris Baumgartner
 Schweizer Herz- und Gefäßzentrum
 Universitätsklinik für Angiologie
 Universität Bern
 CH-3010 Bern, Schweiz
 E-Mail: iris.baumgartner@insel.ch

