

Journal für

Neurologie, Neurochirurgie und Psychiatrie

www.kup.at/
JNeurolNeurochirPsychiatr

Zeitschrift für Erkrankungen des Nervensystems

Auf einen Blick: Zerebrale durale arteriovenöse Fisteln

Gruber A

Journal für Neurologie

Neurochirurgie und Psychiatrie

2012; 13 (2), 98-100

Homepage:

www.kup.at/

JNeurolNeurochirPsychiatr

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche

Indexed in
EMBASE/Excerpta Medica/BIOBASE/SCOPUS

Krause & Pachernegg GmbH • Verlag für Medizin und Wirtschaft • A-3003 Gablitz

P.b.b. 02Z031117M,

Verlagsort: 3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21

Preis: EUR 10,-

77. Jahrestagung

Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie



2026
7.–10. Juni
AACHEN

Personalisierte Neurochirurgie – digital, kompetent, vernetzt

dgnc-kongress.de

Joint Meeting with the Belgian Society and the Dutch
Society of Neurosurgery and Neurosurgeons of Luxembourg

*Werfen Sie einen
Blick ins Programm!*



*Registrieren
Sie sich jetzt!*



Zerebrale durale arteriovenöse Fisteln

A. Gruber

Aus der Universitätsklinik für Neurochirurgie, Medizinische Universität Wien

■ Einleitung

Durale arteriovenöse Fisteln (dAVF) stellen eine heterogene Gruppe seltener zerebraler Gefäßerkrankungen dar. Im Gegensatz zu arteriovenösen Malformationen (AVM) des Gehirns, welche durch einen Gendefekt angeborene Fehlbildungen mit dysfunktionellen Endoglinrezeptoren darstellen, ist bei dAVFs zumeist von erworbenen Läsionen unterschiedlicher Ätiologie (Trauma, Sinusthrombose, vorangegangene neurochirurgische Operation, Infekt) auszugehen, deren ursächlicher Pathomechanismus in der Öffnung präexistenter, arteriovenöser duraler Shunts als Reaktion auf eine der o. a. auslösenden Noxen besteht. Das pathomorphologische Substrat einer dAVF ist nicht ein räumlicher malformativer Nidus wie bei einer pialen AVM, sondern ein flächiges, arteriovenös shuntendes Duraareal („duraler Nidus“), dessen arterielle Zuflüsse („feeder“) aus nicht-hirnersorgenden Gefäßen (A. carotis externa, intrakavernöse Äste der A. carotis interna, ethmoidale Äste der A. ophthalmica, durale Äste der Vertebralarterien, „tiefe“ Halsgefäße) stammen.

■ Klassifikation

Die heute gebräuchlichste Einteilung der dAVFs geht auf die Klassifikation von Christophe Cognard (Abb. 1) zurück [1], welcher seinerseits unter Anleitung von Jean-Jaques Merland die ursprüngliche Klassifikation von Djindjian [2] adaptiert hat. Der wichtigste, dieser Einteilung zugrunde liegende Parameter ist das angiographische venöse Drainagemuster der dAVF, d. h. ob und in welcher Weise piale zerebrale Venen für die Drainage dieser duralen Gefäßerkrankung herangezogen werden. Die nachfolgend dargestellte Klassifikation ist daher für dAVFs mit beliebiger Lage des duralen Nidus und beliebiger arterieller, nicht-pialer Versorgung anwendbar, sie stellt nur auf das Muster der venösen Drainage und damit auf das Kriterium „Blutungsbereitschaft“ ab.

- Typ I: dAVF mit venöser Drainage in einen duralen Sinus. Im Sinus herrscht ein anterograder regulärer Fluss, es bestehen keine Drainagehindernisse und kein Reflux in piale zerebrale Venen. Es handelt sich quasi um eine extra-zerebrale Erkrankung ohne relevante Blutungsneigung, da arterieller Feeder, duraler Nidus und duraler Sinus mit dem zerebralen Drainagesystem nur mittelbar verbunden sind.
- Typ II: dAVF mit venöser Drainage in einen duralen Sinus mit beeinträchtigtem anterogradem Fluss. Das venöse Drainageproblem kann entweder in einer Sinusstenose bzw. einem thrombotischen Sinusverschluss („outflow restriction“) oder einem die venöse Drainagekapazität übersteigenden arteriovenösen Shuntvolumen der dAVF („high-flow fistula“) bestehen. In beiden Fällen kommt es zu venösem Reflux, welcher ebenfalls klassifiziert wird:
 - Typ IIa: retrograde venöse Drainage in andere durale Sinus
 - Typ IIb: retrograde venöse Drainage in piale zerebrale Venen (blutungsbereite Gefäßerkrankung!)
 - Typ IIc: Kombination von Typ IIa und Typ IIb
- Typ III: dAVF mit direkter venöser Drainage in piale zerebrale Venen (blutungsbereite Gefäßerkrankung!). Der Unterschied zu Typ IIb besteht darin, dass nun die Drainage primär über das venöse System des Gehirns erfolgt und nicht sekundär durch Reflux und retrograde Drainage aus einem duralen Sinus.
- Typ IV: dAVF mit direkter venöser Drainage in ektatische, piale zerebrale Venen (entweder > 5 mm Venendurchmesser oder drainierende Vene im Vergleich zu anderen pialen Venen angiographisch > 3-fach dilatiert; blutungsbereite Gefäßerkrankung!).
- Typ V: Intrakranielle dAVF mit venöser Drainage in das spinale perimedulläre Venensystem.

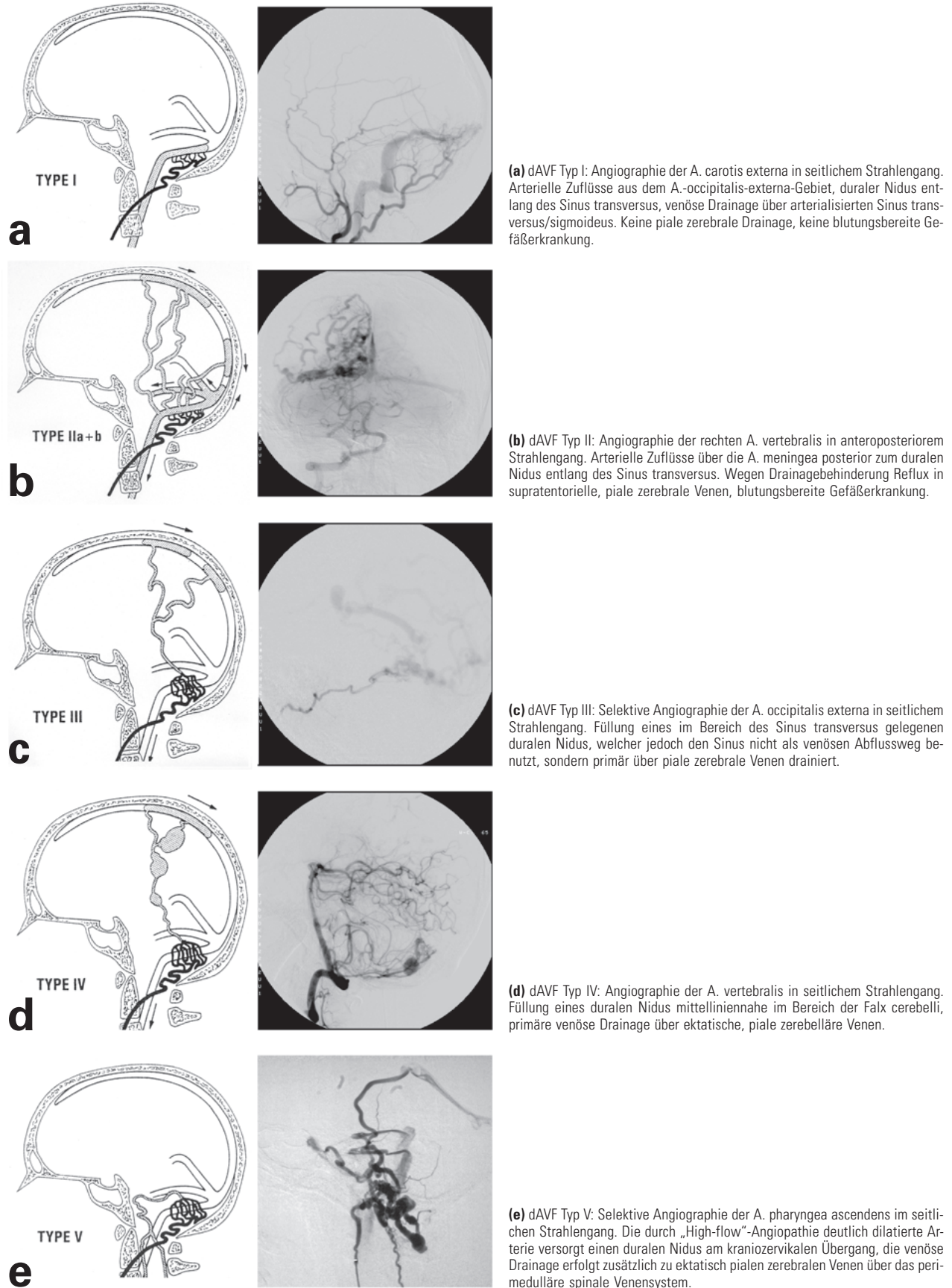
Eine Kombination der beschriebenen Drainagemuster ist häufig. Zusätzlich zum venösen Drainagetyp beeinflusst auch die anatomische Lokalisation des duralen Nidus die Blutungsneigung. Fisteln im Bereich der Frontobasis (ethmoidale dAVF) und am freien Rand des Tentoriums (tentorielle dAVF) werden wegen ihrer höheren Blutungsraten „aggressive“ Fisteln genannt.

Ähnlich der Gefäßanatomie ist auch die klinische Symptomatik der dAVFs heterogen [3]. Klassisch ist die Manifestation von dAVFs an Sinus transversus und sigmoideus mit puls-synchronem Ohrgeräusch, hervorgerufen durch die über Knochenleitung ausgebreiteten Strömungsgeräusche der arteriellen Feeder des A.-occipitalis-externa-Stromgebietes und des arterialisierten Sinus. Unspezifische Symptome wie Kopfschmerz und Müdigkeit können Ausdruck eines kompensiert erhöhten Hirndrucks sein, wie er bei „High-flow“-Fisteln mit Arterialisierung der Sinus und Verschiebung der Resorptions-equilibrien des Liquorsystems möglich ist. Durch Arterialisierung der Sinus und Kongestion der pialen zerebralen Venen sind fokale-neurologische Defizite und hämorrhagische Infarktionen möglich, welche abhängig vom venösen Drainagemuster in deutlichem Abstand vom duralen Nidus auftreten können („remote hemorrhage“). Wenn die venöse Drainage der dAVF über piale zerebrale Venen erfolgt (Typen IIb, IIc, III und IV), besteht die Gefahr der Ruptur und Blutung aus den arterialisierten Hirnvenen.

■ Therapie

In Abhängigkeit von der klinischen Symptomatik, der Ausdehnung und Lage des duralen Nidus sowie der erwarteten Blutungsneigung stehen verschiedene Therapieoptionen zur Verfügung. Das Ziel jeder Behandlung ist der Verschluss des duralen Nidus und im Falle blutungsbereiter dAVFs die so genannte „Diskonnektion“ des Nidus von den pialen Venen, d. h. die Unterbindung der pialen venösen Drainage und somit

Abbildung 1: Cognard-Klassifikation zerebraler, duraler arteriovenöser Fisteln. Graphiken: Nachdruck aus [Cognard C, Gobin YP, Pierot L, et al. Cerebral dural arteriovenous fistulas: clinical and angiographic correlation with a revised classification of venous drainage. Radiology 1995; 194: 671–80. Figure 1] mit Genehmigung der Radiological Society of North America.



die Verhinderung einer möglichen Blutung [4]. In Fällen ausgedehnter dAVFs, deren duraler Nidus in der Sinuswand liegt und welche durch Arterialisierung des Sinus zu einem „funktionellen Sinusverschluss“ geführt haben, ist die Resektion ganzer Sinusabschnitte ohne Beeinträchtigung der zerebralen venösen Drainage möglich. In den meisten Fällen kommt der neurointerventionellen Therapieoption der größte Stellenwert zu [5], neurochirurgische Eingriffe sind oft nur in Kombination mit vorangegangener Embolisation oder in Ausnahmefällen indiziert [6]. Zusätzlich besteht die Möglichkeit zur neuroradiologischen Obliteration problematischer Nidusabschnitte [7].

■ Factbox

- Zerebrale durale arteriovenöse Fisteln (dAVF) sind im Gegensatz zu pialen arteriovenösen Malformationen keine angeborenen Fehlbildungen, sondern in den meisten Fällen erworbene Läsionen.
- Die gebräuchlichen angiographischen Klassifikationen der dAVFs orientieren sich am Muster der venösen Drainage des duralen Nidus und identifizieren so potenziell blutungsbereite Erkrankungen.
- dAVFs der Typen I und II drainieren in durale Sinus, gegebenenfalls ist ein Reflux in piale zerebrale Venen möglich.
- dAVFs der Typen III und IV drainieren direkt in piale zerebrale Venen und stellen blutungsbereite Gefäßerkrankungen dar.
- dAVFs vom Typ V drainieren über spinale perimedulläre Venen.
- Die Lage des duralen Nidus beeinflusst zusätzlich die Blutungsneigung, ethmoidale und tentorielle dAVFs werden als aggressive Fisteln bezeichnet.

Die Behandlung ist vorrangig bei blutungsbereiten Subtypen anzustreben, wobei Neurointervention, Neuroradiochirurgie und Neurochirurgie alleine oder Kombination zur Anwendung kommen können.

Literatur:

1. Cognard C, Gobin YP, Pierot L, et al. Cerebral dural arteriovenous fistulas: clinical and angiographic correlation with a revised classification of venous drainage. *Radiology* 1995; 194: 671–80.
2. Djindjian R, Merland JJ, Theron J. Superselective angiography of the external carotid artery. Springer, New York, 1977; 606–28.
3. Lasjaunias P, Chiu M, Ter Brugge K, et al. Neurological manifestations of intracranial dural arteriovenous malformations. *J Neurosurg* 1986; 64: 724–30.
4. Thompson BG, Doppman JL, Oldfield EH. Treatment of cranial dural arteriovenous fistulae by interruption of leptomeningeal venous drainage. *J Neurosurg* 1994; 80: 617–23.
5. Van Dijk JMC, Ter Brugge KG, Willinsky RA, et al. Selective disconnection of cortical venous reflux as treatment for cranial dural arteriovenous fistulas. *J Neurosurg* 2004; 101: 31–5.
6. Liu JK, Dogan A, Ellegalia DB, et al. The role of surgery for high-grade intracranial dural arteriovenous fistulas: importance of obliteration of venous outflow. *J Neurosurg* 2009; 110: 913–20.
7. Pan D, Chung W, Guo W, et al. Stereotactic radiosurgery for the treatment of dural arteriovenous fistulas involving the transverse-sigmoid sinus. *J Neurosurg* 2002; 96: 823–9.

Korrespondenzadresse:

Ao. Univ.-Prof. Dr. med. Andreas Gruber
Universitätsklinik für Neurochirurgie
Medizinische Universität Wien
A-1090 Wien
Währinger Gürtel 18–20
E-Mail: andreas.gruber@meduniwien.ac.at

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

☒ [Bilddatenbank](#)

☒ [Artikeldatenbank](#)

☒ [Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ [Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)