

Neurochirurgische Klinik (Vorstand Prof. Dr. K. Kloss),
Pathologisch-Anatomisches Institut (Vorstand Prof. Dr. A. Probst),
Abteilung für Kinderchirurgie (Leitender Arzt Prof. Dr. H. Sauer),
an der Chirurgischen Klinik (Vorstand Prof. Dr. F. Gschnitzer)
der Universität Innsbruck und dem Institut für Kinderpathologie
der Universität Bonn (Direktor: Prof. Dr. H. J. Födisch)

Falsches Aneurysma der Arteria gyri angularis durch Gefäßverletzung bei einer Ventrikelpunktion

Von

F. Scharfetter, H. J. Födisch, G. Menardi und K. Twerdy

Mit 6 Abbildungen

Zusammenfassung

Die Beobachtung eines falschen traumatischen Aneurysmas der Arteria gyri angularis an der Stelle einer Gefäßverletzung durch die Cushingnadel bei der Ventrikelpunktion zeigt klar Ursache und Entwicklung des falschen Aneurysmas und seine Ausheilung durch Thrombose. Der Entwicklungsgang ist durch angiographische und histologische Bilder dokumentiert.

Summary

False Aneurysm of the Artery of the Angular Gyrus Caused by Injury During Ventricular Puncture

This description of a false aneurysm of the artery of the angular gyrus resulting from damage by a Cushing needle demonstrates the origin and the development of the lesion, and also its healing following thrombosis. The pathogenesis of the aneurysm is shown by illustrations of the angiographic findings and the histology.

Ein falsches Aneurysma, Aneurysma spurium oder Pseudoaneurysma ist ein abgekapselter, periarterieller Blutsack, dessen zentrale Höhle durch ein Loch in der Gefäßwand mit der Arterienlichtung in Verbindung steht. Der formalgenetische Entwicklungsgang beginnt mit diesem (durch Trauma oder Arrosion entstandenen) Loch in der Gefäßwand und dem Blutaustritt in die Umgebung. Bindegewebe und gerinnende Blutmassen bilden dabei ein mechanisches Widerlager,

verhindern die weitere Hämatomausbreitung und kapseln dadurch einen blutdurchströmten Hohlraum (Nebenbucht der Gefäßlichtung) ab. Dieser thrombosiert oder wird durch Endothel von der Gefäßlichtung her ausgekleidet. Voraussetzung für die Diagnose ist somit die radiologisch oder morphologisch nachgewiesene Wandlücke mit Blutzirkulation in eine, meistens sackförmige Nebenbucht. Ist dieser Nachweis (etwa durch rasche Thrombosierung der Aneurysmalichtung) nicht zu erbringen, so ist vor allem nach dem Einsetzen von Organisationsbefunden die Differentialdiagnose zwischen Aneurysma spurium und periarteriellm Hämatom schwierig.

Fallbericht

Wir berichten über ein angiographisch und histologisch verifiziertes Pseudoaneurysma der Arteria gyri angularis bei einem 2 $\frac{3}{4}$ Jahre alten Knaben. Es entstand bei der Punktion der rechten Großhirnseitenkammer zur Anlegung einer Spitz-Holter-Drainage.

5 Monate nach der Geburt wurde wegen eines kongenitalen Hydrozephalus internus communicans rechts parietal ein Spitz-Holter-Ventil angelegt. Es mußte wegen Verstopfung des Hirnventrikelkatheters jeweils 15, 20 und 27 Monate später revidiert werden. Beim dritten Mal (16. 10. 1973) wurde ein neues Bohrloch 4 cm über dem alten angelegt und der rechte Ventrikel mit einer Cushingnadel punktiert. Beim Einführen des Ventrikelkatheters an Stelle der Cushingnadel blutete es plötzlich sehr heftig aus dem Stichkanal. Die Blutung stand nach wenigen Minuten von selbst, ohne daß man ihren Ausgangspunkt feststellen konnte. Der aus dem Katheter nachfließende Liquor war klar.

Zum Nachweis der Blutungsquelle wurde am 31. 10. 1973 die rechte Arteria carotis angiographiert. Dabei zeigte sich ein erbsengroßes Aneurysma der Arteria gyri angularis in unmittelbarer Nachbarschaft des Spitz-Holter-Katheters (Abb. 1): Die Aussackung am Gefäß war oval und stiellos. Die Arterie schien mitten durch das Aneurysma hindurchzuziehen.

Am 12. 11. 1973 wurde von einer kleinen rechtsseitigen parietalen Kraniotomie aus das Aneurysma freigelegt. Es lag zwei cm unter der Gehirnoberfläche, war doppelt so groß als es im Angiogramm erschien und zur Gänze thrombosiert, so daß es zur Zeit der Operation angiographisch nicht mehr darstellbar gewesen wäre. Es lag rund um die etwa 0,8 mm starke Arterie. Diese teilte sich unmittelbar dahinter in drei dünnere Äste. Nach der übersichtlichen Darstellung dieser Verhältnisse war es sicher, daß das Aneurysma nicht anders als durch eine definitive Klipsung der Arteria gyri angularis verschlossen und entfernt werden konnte. Medial und unterhalb davon lag ein kleines, teilweise organisiertes Hämatom, das abgesaugt werden konnte. Unmittelbar darunter wurde punktförmig die rechte Seitenkammer im Bereich des Trigonum eröffnet.

Nach der Abtragung des Aneurysmas und der Entleerung des Hämatoms wurde hochparietal der Ventrikelkatheter für die Spitz-Holter-Drainage neu eingeführt und mit Hilfe eines Zwischenstückes mit dem distalen Teil des Systems verbunden.

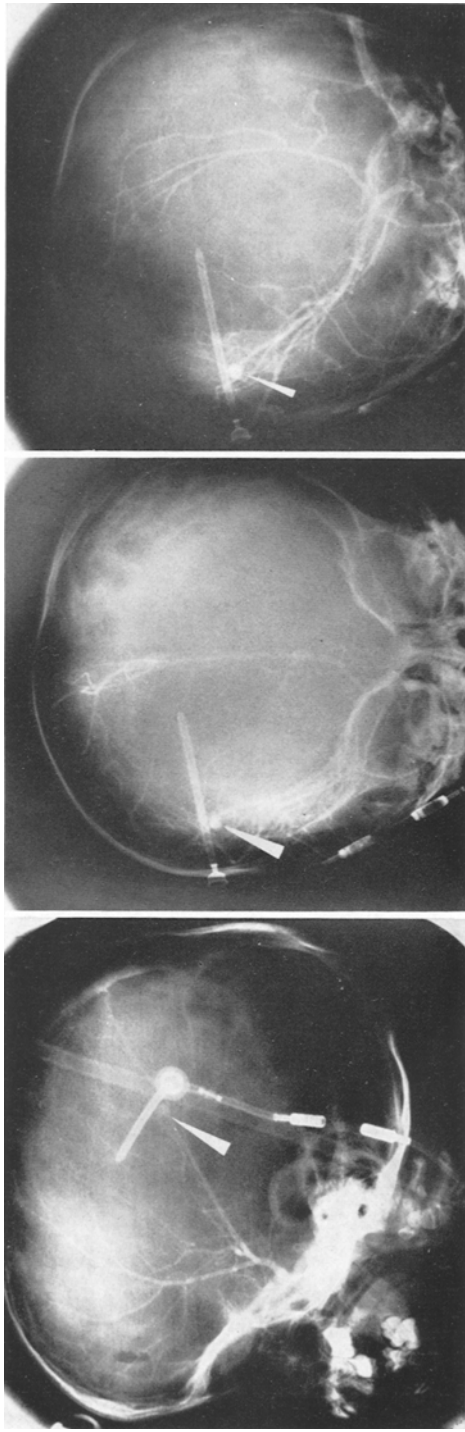


Abb. 1. Falsches Aneurysma der A. gyri angularis rechts (seitliche, anteroposteriore und halbschräge Projektion)

Das Kind überstand den Eingriff gut und erholte sich rasch. Neurologische Störungen als Folge der Gefäßunterbindung stellten sich nicht ein.

Die histologische Untersuchung des Operationspräparates (E 25053/73) ergab folgende Strukturverhältnisse: der etwa erbsengroße Knoten bestand aus einer randständigen sackförmigen bindegewebigen Kapsel und einem zentralen Abscheidungsthrombus (Abb. 2 und 3). Die Kapsel setzte

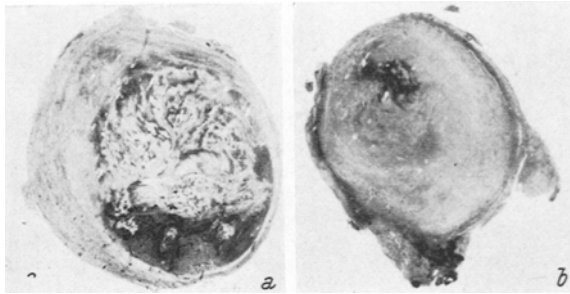


Abb. 2. Aneurysma spurium der Arteria gyri angularis (histologische Übersichtsbilder aus verschiedenen Ebenen): Lumen durch einen korallenstockartig gebauten (a), örtlich bereits in Organisation befindlichen (b) Abscheidungsthrombus ausgefüllt (Haem. Eosin-Fbg.)

sich aus zarten Kollagenfasern (Abb. 5), wesentlich häufiger aber aus jungem gefäßreichem Granulationsgewebe zusammen, das sich zum Thrombus hin entwickelte und in diesen einsproßte (Abb. 6). Muskuläre und elastische Faserelemente oder eine eigentliche Gefäßintima waren nicht nachzuweisen. Im Bereich der Abtragungsstelle fand sich ein echtes Gefäßwandfragment (Teil der Arteria gyri angularis) mit dem üblichen Aufbau aus *Elastica interna*, muskulärer *Media* und bindegewebiger *Adventitia* (Abb. 4).

Histologische Abschlußdiagnose: Falsches (vollständig thrombosiertes) Aneurysma der Arteria gyri angularis (mit Organisationsbefunden).

Diskussion

Grundsätzlich vermögen verschiedenste Traumen unmittelbar oder mittelbar mannigfaltige Schäden an den intra- und extrakraniellen Gefäßen nach sich zu ziehen. Abhängig von mechanisch-traumatischen und topographischen Bedingungen sind neben nur histologisch feststellbaren Mikroläsionen auch Fissuren, Wandlücken und Abrisse zu beobachten (Födisch und Kloss 1966). Die Gefäßverletzung kann unmittelbar lebensgefährdend oder tödlich sein, folgenlos ausheilen oder Zweitfolgen nach sich ziehen. Dazu gehört der thrombotische Lumenverschluß und die Aneurysmaentwicklung. Über jenen liegen umfangreiche Untersuchungen vor (Födisch und Kloss 1966, Födisch 1970). Aneurysmen als Traumafolge kommen vor als traumatische echte Aneurysmen und traumatische falsche Aneurysmen. (Echte

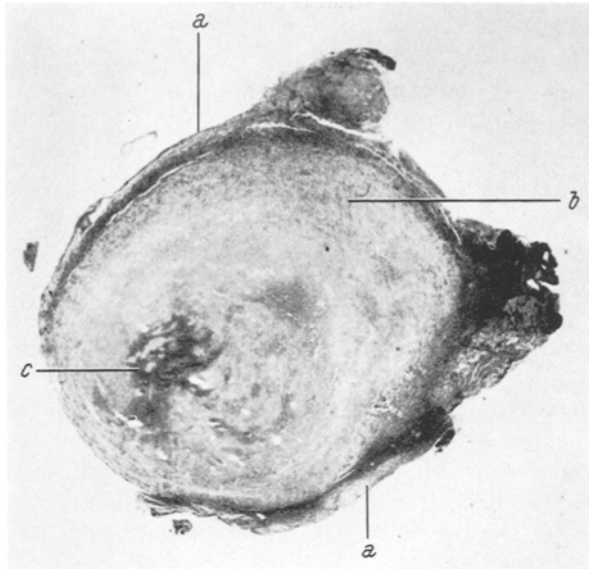


Abb. 3. Aneurysma spurium der Arteria gyri angularis: *a* Bindegewebige Kapsel; *b* Thrombus im Zustand der Organisation; *c* nicht organisierter Thrombusteil (Haem. Eosin-Fbg.)

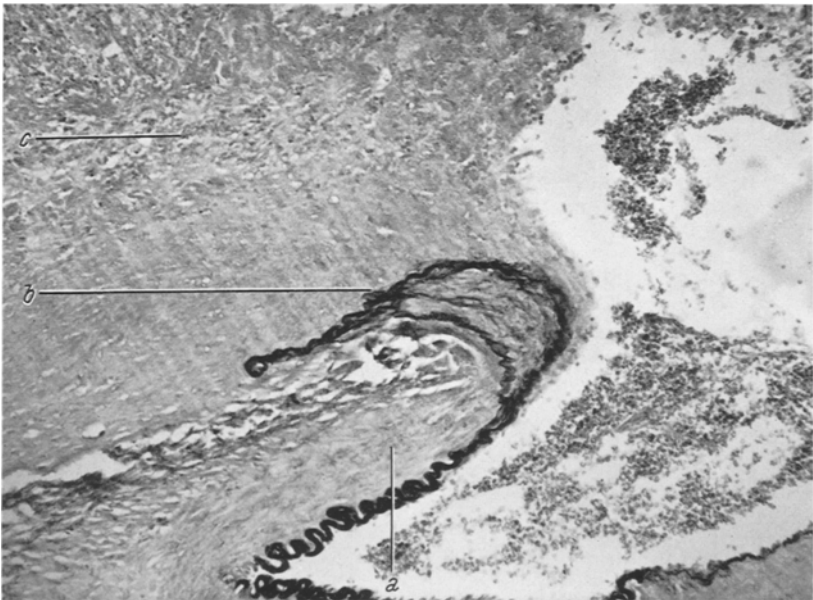


Abb. 4. Stiel des falschen Aneurysmas: *a* Teil der Gefäßwand der Arteria gyri angularis; *b* Perforationsstelle; *c* thrombosierter Teil des Pseudoaneurysmas (Elastica-Fbg.)

traumatische Aneurysmen können auch experimentell erzeugt werden: White und Mitarb. 1961, McCune und Mitarb. 1953.)

An den extrakraniellen Hirngefäßen beschrieb Lunn (1947) ein falsches Aneurysma der Arteria vertebralis, das durch eine Geschoßverletzung entstand. Linder (1965) und Crawford (1965) stellten ein Aneurysma spurium an der Punktionsstelle der Halskarotis dar. Überhaupt spielt in der Traumatologie der Blutgefäße der iatrogene Schaden durch Gefäßpunktion eine besondere Rolle. Dies beweisen die immer wieder zu beobachtenden thrombotischen Verschlüsse der Arteria carotis cervicalis nach Enzephal-Arteriographie (Diethelm und Dontenwill 1953).

Nicht so selten sind traumatisch entstandene echte und falsche Aneurysmen der Arteria meningica media beobachtet worden. Sie sind gewöhnlich mit einem epiduralen Hämatom verbunden (Cronquist und Köhler 1963, Huber 1962 und 1964, Krayenbühl und Yaşargil 1965, Kuhn und Kugler 1964, Kia-Noury 1961, Krauland 1949, Markwalder und Huber 1961, Pool und Pott 1965, Raimondi und Mitarb. 1968). Vereinzelt liegen auch Berichte von falschen Aneurysmen als Komplikationen hirneingrifflicher Eingriffe vor, doch läßt sich nicht jedes Mal aus den wiedergegebenen Befunden mit Sicherheit schließen, ob es echte oder falsche traumatische Aneurysmen waren (Overton und Calvin 1966: Aneurysma an der Oberfläche des Schläfenhirns an der Stelle, wo wiederholt ein subdurales Hämatom durch Punktion entleert worden war, Finkemeyer 1955: Aneurysma der Arteria cerebri media, das sich vermutlich an der Stelle einer mit Surgicel versorgten Gefäßwandverletzung gebildet hatte, Raskind 1965: Aneurysma nach Entfernung eines frontalen Tumors).

Manchmal entwickelt sich ein falsches Aneurysma durch Ruptur eines echten Aneurysmas: Pool (1965) zeigt das Angiogramm eines falschen Aneurysmas, das sich neben einem echten großen Aneurysma der Arteria communicans anterior gebildet hatte. Dieses hatte bei der Operation nur mit Muskulatur umhüllt, nicht an seiner Basis verschlossen werden können. Sugar (1951) beschreibt ein falsches Aneurysma, das aus dem Bluterguß eines arteriovenösen Angioms entstanden war. Wir selbst haben ein falsches Aneurysma an der Stelle eines nur durch Koagulation verschlossenen Aneurysmas der Arteria carotis interna-Teilungsstelle gesehen.

Epikrise

Selten ist in einem Fall von Aneurysma spurium so klar Ursache, Entwicklung und Ausheilung durch Thrombose wie in unserer Beobachtung zu verfolgen. Die Art des auslösenden Traumas, die Lokali-

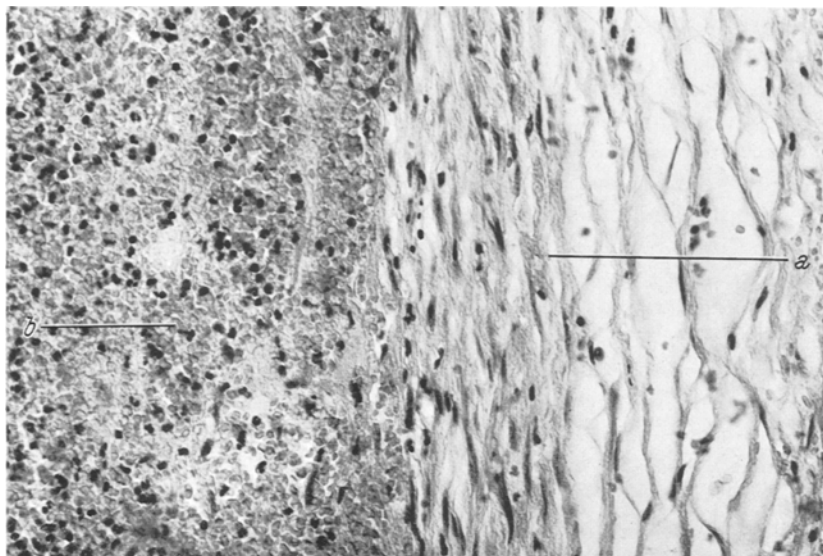


Abb. 5. Wandausschnitt des Aneurysma spurium. *a* Bindegewebige Kapsel; *b* geronnenes Blut (Haem. Eosin-Fbg.)

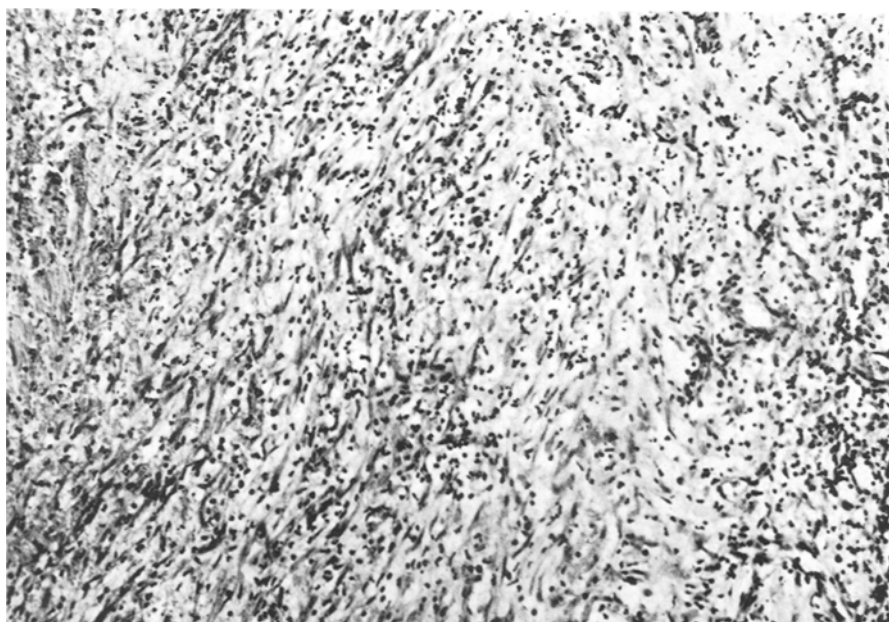


Abb. 6. Organisationsvorgänge am Aneurysma spurium: Junges, in den Thrombus einwachsendes Granulationsgewebe (Haem. Eosin-Fbg.)

sation des Aneurysmas und das Alter des Patienten sind zudem bemerkenswert.

Der Hauptstamm des Gefäßes liegt normalerweise in der Tiefe der Sylvischen Fissur, nähert sich im temporo-okzipitalen Übergangsbereich entsprechend deren Verlauf der Großhirnoberfläche, um seine Äste im Bereich des Scheitellappens zwischen den Hirnwindungen zu verteilen. Durch die hydrozephale Ausweitung der Seitenkammern werden die in den Hirnfurchen liegenden Gefäße mehr an die Oberfläche gedrängt. In unserem Fall ist der Hauptstamm des Gefäßes in der temporo-okzipitalen Übergangsregion in 2 cm Tiefe durch die stumpfe Cushingnadel verletzt worden. Die Blutung war viel heftiger als die gar nicht ganz seltenen geringen Blutungen bei Hirnpunktionen. Trotzdem ist sie nach wenigen Minuten spontan zum Stillstand gekommen: durch Gefäßkontraktion, Tamponade durch das Hämatom und vorübergehende Abdichtung der Verletzungsstelle durch einen Fibrinpfropf. 14 Tage nach der Gefäßverletzung war im Angiogramm die Füllung des Blutsackes vom verletzten Gefäß aus nachweisbar, 11 Tage später wurde bei der Operation das Aneurysmalumen bereits thrombotisch verschlossen gefunden. Das zeigt die spontane Heilung an.

Für die klinische Diagnostik ist die Angiographie entscheidend. Die während aller Phasen der Seriendarstellung gleichbleibende Form und Größe des Kontrastmittelflecks erlauben die Unterscheidung vom frischen periarteriellen Hämatom, das während der arteriellen Phase als scharf begrenztes Extravasat sichtbar wird, sich vergrößert, verformt und in der venösen Phase verfließend unscharf wird (Huber 1962, 1964, Raimondi und Mitarb. 1968, Scharfetter und Twerdy 1973).

Die sichere Bezeichnung als falsches Aneurysma und die Abgrenzung von anderen Aneurysmen ist nur auf Grund des histologischen Bildes möglich, das den besonderen Wandaufbau zeigt: hier eine rein bindegewebige Kapsel, beim echten Aneurysma eine deutliche Dreischichtung entsprechend der normalen Gefäßwandstruktur.

Literatur

- Crawford, T., The pathological effects of cerebral arteriography. *J. Neurol. Neurosurg. Psych.* 19 (1956), 217—221.
- Cronquist, S., and R. Koehler, Angiography in epidural hematomas. *Acta radiol. diagn. (Stockholm)* 1 (1963), 42—52.
- Diethelm, L., und W. Dontenwill, Carotisthrombose nach Enzephalo-Arteriographie. *Zbl. Neurochir.* 13 (1953), 99—101.
- Finkemeyer, A., Ein säckchenförmiges Aneurysma der A. cerebri media als postoperative Komplikation. *Zbl. Neurochir.* 15 (1955), 302—305.

- Födisch, H. J., Die Thrombosen der Arteria carotis und ihrer Äste nach stumpfen Traumen (Ergänzungsbericht zu Heft 88 d. Hefte z. Unfallheilk.). *Erg. Chir. Orth.* 53 (1970), 75—98.
- und K. Kloss, Thrombotische Verschlüsse im Stromgebiet der Arteria carotis nach stumpfen Schädel-Hals-Traumen. Heft 88 d. Hefte z. Unfallheilk. (Hrsg. v. Prof. Dr. Bürkle de la Camp), S. 1—48. Berlin-Heidelberg-New York: Springer. 1966.
- Huber, P., Die Verletzungen der Meningealgefäße beim Epiduralhämatom im Angiogramm. *Fortschr. Röntgenstr.* 96 (1962), 207—220.
- Zerebrale Angiographie beim frischen Schädel-Hirn-Trauma. Stuttgart: G. Thieme. 1964.
- Kia-Noury, M., Traumatisches intrakranielles Aneurysma der A. men. med. nach Schädelbasisfraktur. *Zbl. Neurochir.* 21 (1961), 351—357.
- Krauland, W., Zur Entstehung traumatischer Aneurysmen der Schlagadern am Hirngrund. Schweiz. *Z. Pathol.* 12 (1949), 113—127.
- Krayenbuehl, H., und M. G. Yaşargil, Traumatisches Aneurysma der Arteria meningica media mit epiduralem Hämatom. Die zerebrale Angiographie. Stuttgart: G. Thieme. 1965.
- Kuhn, R. A., and H. Kugler, False aneurysms of middle meningeal artery. *J. Neurosurg.* 21 (1964), 92—96.
- Linder, D. W., E. S. Gurdjian, and L. M. Thomas, Complications of cerebral angiography. Scientific exhibit. H. Cushing Society, New York, Apr. 11—15, 1965. *Zit. n. Overton, M. C., and T. H. Calvin: Iatrogenic cerebral aortical aneurysm. J. Neurosurg.* 24 (1966), 672—675.
- Loehr, W., Hirngefäßverletzungen in arteriographischer Darstellung. *Zbl. Chir.* 63 (1936), 2466—2482.
- McCune, W. S., A. Samadi, and B. Blades, Experimental aneurysms. *Amer. Surg.* 133 (1953), 216—218.
- McKissock, W., Recurrence of an intracranial aneurysm after excision. *J. Neurosurg.* 23 (1965), 547—548.
- Markwalder, H., und P. Huber, Aneurysmen der Meningealarterien. Schweiz. med. Wschr. 91 (1961), 1344—1347.
- Nedwich, A., H. Haft, M. Tellem, and L. Kaufman, Dissecting aneurysm of cerebral arteries.—Review of the literature and report of a case. *Arch. Neurol.* 9 (1963), 477—484.
- Overton, M. C., and T. H. Calvin, Iatrogenic cerebral cortical aneurysm. Case report. *J. Neurosurg.* 24 (1966), 672—675.
- Pool, J. L., and D. G. Potts, Aneurysms and arteriovenous anomalies of the brain. New York-Evanston-London: Hoeber, Harper and Row. 1965.
- Raimondi, A. J., D. Yashon, G. Reyes, and L. Yarzagary, Intracranial false aneurysms. *Neurochirurgia (Stuttgart)* 11 (1968), 219—233.
- Raskind, R., An intracranial arterial aneurysm associated with a recurrent meningioma. Report of a case. *J. Neurosurg.* 23 (1965), 622—625.
- Scharfetter, F., Plötzliche Erblindung durch Blutung in eine Hypophysengeschwulst. Schw. Arch. Neurol. Neurochir. u. Psych. 114 (1974), 95—99.
- und K. Twerdy, Kontrastmittelextravasat bei Schädeltraumen. *Fortschr. Röntgenstr.* 119, 6 (1973), 757—759.

Sugar, Q., Pathological anatomy and angiography of intracranial vascular anomalies. *J. Neurosurg.* 8 (1951), 3—22.

White, J. C., G. P. Sayre, and J. P. Whisnant, Experimental destruction of the media for the production of intracranial arterial aneurysm. *J. Neurosurg.* 18 (1961), 741—745.

Anschrift der Verfasser: Priv.-Doz. Dr. F. Scharfetter, Neurologisch-neurochirurgische Klinik des Kantonsspitals St. Gallen, CH-9006 St. Gallen, Schweiz; Prof. Dr. H. J. Födisch, Institut für Kinderpathologie der Universität, D-5300 Bonn-Venusberg, Bundesrepublik Deutschland.