

Originalarbeiten / Original Works

Die traumatische subarachnoidale Blutung * ** ***

Walter Krauland

Institut für Rechtsmedizin der Freien Universität Berlin, Hittorfstr. 18, D-1000 Berlin 33

The Traumatic Subarachnoidal Hemorrhage

Summary. In general forensic neurotraumatologic experience blunt head traumas can cause a lethal basal subarachnoid hemorrhage. Twenty-seven published cases of traumatic ruptures with either sufficiently described or histologically proven origin from an otherwise "healthy" basal artery system were collected and four new observations were added. In 16 cases detachments and lacerations of arteries in the region of branchings from the Circulus Willisii were described: overstretching ruptures. In eight cases longitudinal ruptures free from branchings were found: bursting ruptures. In the four new cases these 4-5 mm long ruptures were situated beside the branching of the posterior inferior cerebellar artery. The predominant number of traumas arose from fights under alcoholic influence, which could be classified as minor traumata. Generally only bruises and abrasions in the face were described, furthermore fractures of skull and jaw in three cases and an injury of the cervical vertebral column once. The histological proof of the origin of subarachnoidal hemorrhages can be helpful for an exact answer to legal questions.

Key words: Subarachnoidal hemorrhage traumatic - Stretching rupture - Bursting rupture - Aneurysm

Zusammenfassung: Als Ursache einer tödlichen basalen subarachnoidalen Blutung (SAB) kommen nach allgemeiner Erfahrung der forensischen Neurotraumatologie auch stumpfe Kopftraumen in Betracht. Aus dem Schrifttum wurden 27 Fälle gesammelt, bei denen die traumatische Ruptur einer „gesunden“ Schlagaderstrecke hinreichend genau beschrieben und z. T. histologisch gesichert war. Hinzugefügt wurden vier neue Beobachtungen. Die Rupturen waren 16mal als Abrisse und Einrisse im Bereiche von Verzweigungen des

* Herrn Prof. Dr. Emil Heinz Graul zum 60. Geburtstag

** Nach einem Vortrag anlässlich der 59. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin am 25.9.1980 in Heidelberg

*** Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft

Circulus arteriosus Willisii beschrieben: Zerrungsrupturen; 8mal waren Längsrupturen unabhängig von Gefäßabgängen angegeben: Berstungsrupturen. Bei den vier eigenen neuen Fällen saßen diese 4–5 mm langen Längsrupturen neben dem Abgang der Arteria cerebelli posterior inferior. Überwiegend waren es Schlägereien im alkoholisierten Zustand, „Bagatelltraumen“ nach dem Anschein. An äußeren Verletzungen fanden sich in der Regel nur Blutunterlaufungen und Schürfungen im Gesicht; je 3mal waren Schädel- und Kieferbrüche, 1mal eine Halswirbelverletzung verzeichnet. Für eine klare Entscheidung im Rechtssinne ist der histologische Nachweis der Blutungsquelle hilfreich.

Schlüsselwörter: Subarachnoidale Blutung (SAB), traumatische – Zerrungsrupturen – Berstungsrupturen – Aneurysmen

Die tödliche basale subarachnoidale Blutung (SAB) ist keine ätiologische Einheit. Die Quelle der Blutung ist in aller Regel die Ruptur eines Aneurysmas oder einer arteriovenösen Mißbildung der Hirngefäße. Für die Fälle, in denen eine Blutungsquelle nicht aufzufinden war, sind die angenommenen Zusammenhänge mit den verschiedensten Krankheitsprozessen weit gefächert, manchmal rein zufällig (Walton 1953). Nach den Erfahrungen der forensischen Neurotraumatologie kommen auch stumpfe Kopftraumen als Ursache in Betracht. Die tödliche SAB ist zumeist ein plötzliches, häufig rasch zum Tode führendes Ereignis; es ist somit nicht verwunderlich, daß bei der Abgrenzung einer rein spontanen von einer traumatisch ausgelösten Blutung große Schwierigkeiten entstehen können.

Seit im deutschen Schrifttum in den zwanziger Jahren die ersten Beobachtungen über traumatische Rupturen einer „gesunden“ Schlagader am Hirngrund beschrieben wurden (Fraenckel 1927; Wolff et al. 1928), sind fast in regelmäßigen Abständen weitere Berichte gefolgt. In einer Studie von Simonsen (1966) aus den nordischen Ländern waren unter 430 tödlichen SAB 75 = 27,4% nach leichteren Kopftraumen aufgetreten. In 21 Fällen davon waren krankhafte Wandveränderungen, meist Aneurysmen, nachzuweisen. Bei den restlichen 54, die als traumatisch einzustufen waren, wurde aber nur 4mal eine Gefäßruptur als Blutungsquelle aufgedeckt. Andere Autoren haben kaum günstigere Ergebnisse (Thornstedt u. Voigt 1960; Klages 1970; Avdeev 1974). Diese Erfahrungen sind damit belastet, daß auch bei Fällen ohne Trauma in der Vorgeschichte die Blutungsquelle in 10–27%, je nach Intensität der Untersuchung, nicht zu finden ist.

Bei der relativen Seltenheit von tödlichen traumatischen SAB mit nachgewiesener Quelle schien eine zusammenfassende Darstellung lohnend. Unter Anwendung eines strengen Maßstabes waren im Schrifttum von 1927 an 27 Fälle zu finden, bei denen die Kriterien zuträfen, dazu kommen noch 4 eigene Fälle der letzten Jahre (Tabelle 1); nur eine Frau war darunter, 23 waren jünger als 40 Jahre (15–76). Die Überlebenszeit war 25mal nur nach Minuten zu schätzen; 5mal war der Tod innerhalb von 25–45 min und nur 1mal nach 4½ Tagen eingetreten. Zumeist handelte es sich um Schlägereien im alkoholisierten Zustand. An Verletzungen waren Schürfungen und Wunden am behaarten Kopf und im Gesicht, nur je 3mal Schädel- und Kieferbrüche, 1mal eine Halswirbelverletzung nachzuweisen.

Tabelle 1. Tödliche traumatische Subarachnoidalblutungen mit nachgewiesenem Wandriß einer Hirngrundschlagader (Fälle aus dem Schrifttum und eigene Kasuistik)

Nr. Autor Jahr	Alter, Geschl.	Trauma und Verlauf bis zum Eintritt des Todes	Betroffene Schlagadern	Nebenbefund
1 Fraenckel 1927	38, ♂	Sturz nach Streit, Faustschläge ins Gesicht; keine Lebenszeichen mehr	A. basilaris sin., Längsriß vorne, 2×1 mm; hist. kein krankhafter Befund	Abschürfungen und Hämatome im Gesicht; an- getrunken
2 Wolff 1928	28, ♂	Beim Sturz mit dem Hinterkopf auf eine Stuhlecke aufgeschlagen; so- fort bewußtlos, nach wenigen Mi- nuten tot ins Krankenhaus ein- geliefert	A. vertebralis sin., Längsriß 3,5 mm; hist. keine Struk- turveränderungen	Quetschwunde über dem Scheitelbein; alkoholisiert
3 Walcher 1930	15, ♂	Beim Fußballspiel Tritt mit Stiefel- spitze gegen linke Kopfseite; sofort bewußtlos, nach wenigen Minuten gestorben	A. comm. post. sin. abgerissen. Schlag- adern normal und zart	Impressions- fraktur der lin- ken Schläfen- beinschuppe münzgroß, ohne Verletzung der Dura mater
4 Harbitz 1932	35, ♂	Bei Rauferei mit Kopf gegen Ze- mentrohr gestürzt, gleich danach ge- storben	A. vertebralis dextra, Riß dicht neben A. basilaris, keine pathologi- schen Verände- rungen an den Arterien	
5 Fritz 1935	59, ♂	Von einem Auto- bus angefahren. Bei Einlieferung ins Krankenhaus bewußtlos, nach 4½ Std. gestorben	A. vertebralis sin. an A. basilaris ausgerissen; hist. in der Nähe des Risses Leukozyten- reaktion in der Muscularis	Zahlreiche Rippenbrüche, Oberschenkel- fraktur rechts; alkoholisiert
6 Inouye u. Sinoda 1940	38, ♂	Bei Rauferei mit Vorderkopf gegen einen Ellenbogen geschlagen; freies Intervall; nach 10 Std. mit Hirn- drucksymptomen sterbend aufge- funden	A. cerebri med. dextra gegenüber der Kante des kleinen Keilbein- flügels gerissen; keine pathologi- schen Verände- rungen an der Ge- fäßwandung	Kein Schädel- bruch, keine Hirnkontusion

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Nr. Autor Jahr	Alter, Geschl.	Trauma und Verlauf bis zum Eintritt des Todes	Betroffene Schlagadern	Nebenbefund
7 Schmidt 1942	49, ♀	Sturz auf einer Treppe, Todeseintritt offenbar unmittelbar nach dem Sturz	Ramus comm. ant. an A. cerebri ant. sin. eingerissen; kein Aneurysma; hist. keine Zellinfiltrate an der Rißstelle	3 cm lange klaffende Quetschwunde links am Hinterhaupt
8 Illchmann-Christ 1946	29, ♂	Arbeitsunfall: Sturz von einem 20 cm hohen Eisenrost; mit Hinterkopf auf eine Tischkante und einen Stuhl aufgefallen, Tod nach ½ Std. festgestellt	A. cerebri post. — A. basilaris, größerer Längsriß von Media und Adventitia; hist. Dehnungsriß blutdurchsetzt, ohne degenerative oder entzündliche Veränderung	Hämatom am Hinterkopf
9 Sachs 1955	46, ♂	Schlag mit Gummiknüppel über den Kopf, Sturz über einige Stufen; bewußtlos aufgefunden, nach 45 Minuten gestorben	A. cerebelli inf. ant. an A. basilaris ausgerissen; hist. geringe arteriosklerotische Veränderungen	Hautabschürfungen im Gesicht. BAK: 1,22‰
10 Heger 1956	36, ♂	2-3 Faustschläge ans Kinn, sofort bewußtlos zusammengebrochen, nach 30-40 Minuten gestorben	A. cerebelli inf. post. dextra etwa 1-2 cm nach Ursprung zwei unvollständige Querrisse; hist. frische Abscheidungs-thromben	Unterkieferbruch rechts, Quetschwunde an der Unterlippe, Blutunterlaufung in der Kopfschwarte
11 Thornstedt u. Voigt 1960 (Fall 5)	34, ♂	Mehrere Faustschläge, sofort bewußtlos, kurz danach gestorben	Ramus comm. post. sin.	Einwirkungsstelle: rechter äußerer Augenwinkel, rechtes Ohr, Unterkiefer. Alkoholisiert
12 Krauland u. Stögbauer 1961 (L. 141/58)	63, ♂	Je ein Faustschlag gegen Kinn und linke Halsseite. Sturz auf den Kopf, sofort bewußtlos, nach etwa 25 Minuten gestorben	Ramus comm. post. sin. aus A. carotis gerissen, Ramus comm. post. dextra eingerissen; hist. Abscheidungsgerinnsel	Blutunterlaufungen an der linken Halsseite, Bruch des linken oberen Schildknorpelhorns. BAK: 1,34‰

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Nr. Autor Jahr	Alter, Geschl.	Trauma und Verlauf bis zum Eintritt des Todes	Betroffene Schlagadern	Nebenbefund
13 (Fall 1) Boltz 1965	21, ♂	Erhielt während eines Streites mehrere Faustschläge ins Gesicht und stürzte zu Boden, kurze Zeit darauf gestorben	A. basilaris vor dem Abgang der Aa. cerebri post. vollständig quer abgerissen; hist. kein krankhafter Befund	Kein Schädelbruch, Mehrere Blutunterlaufungen in der Kopfschwarte über dem vorderen Anteil des linken Scheitels und der Kinnschuppe. BAK: 2,00‰
14 (Fall 2)	43, ♂	Durch Faustschlag gegen das Kinn zu Boden gestreckt, unmittelbar darauf gestorben	A. vertebralis sin. an A. basilaris eingerissen; hist. kein krankhafter Befund	Blutunterlaufung linke Kinnschuppe. BAK: 1,1‰
15 (Fall 1) Simonsen 1966	25, ♂	Schlägerei, mehrere Faustschläge, unmittelbar danach zusammengebrochen; tot bei Einlieferung	A. carotis int. sin. Riß an Oberseite der ersten Gabelung; hist. keine pathologischen Veränderungen	Schürfwunden am Nasenrücken, im Gesicht und am Hals. BAK: 0,9‰
16 (Fall 2)	60, ♂	Streit: Faustschlag ins Gesicht, auf der Stelle zusammengebrochen, tot bei der Einlieferung	A. cerebri med. dextra 1 cm nach Ursprung	Schürfwunden am Nasenrücken und kleine Blutunterlaufung an der linken Scheitelseite. BAK: 1,53‰
17 (Fall 3)	23, ♂	Faustschläge nach Streit gegen die rechte Kopfseite; Sturz durch eine Tür, bewußtlos liegengelassen; Überlebenszeit höchstens wenige Minuten	A. cerebri med. sin., rißartiger Defekt; hist. kein krankhafter Befund	Keine äußeren Verletzungsspuren. BAK: 1,11‰
18 (Fall 18)	15, ♂	Schlägerei: Schläge gegen den Nacken und Faustschlag ins Gesicht, gleich bewußtlos, nach einigen Minuten gestorben	Abriß im Circulus arteriosus Willisii an der linken Seite. Basilararterien normal	Blutunterlaufungen an der rechten Halsseite und 6–7 mm lange Quetschwunde an der Stirn-Haargrenze

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Nr. Autor Jahr	Alter, Geschl.	Trauma und Verlauf bis zum Eintritt des Todes	Betroffene Schlagadern	Nebenbefund
19 (Fall 43)	31, ♂	Schlägerei: mehrere Schläge ins Gesicht, dann Faustschlag, bewußtlos, bei Einlieferung ins Krankenhaus tot	A. carotis cerebri sin. Riß 3 mm (Längsriß?); hist. an der Rißstelle Gefäßwand-schwäche	Blutaustritt über dem Scheitel unter kleiner Schürfung. BAK: 1,46‰
20 (Fall 44)	33, ♂	3 kräftige Faustschläge ins Gesicht, zusammengebrochen, Todeseintritt nach wenigen Minuten	Ramus comm. post. gerissen; hist. kein pathologischer Befund	Kein Schädelbruch. Oberflächliche Schürfung mit Blutung am rechten äußeren Augenwinkel und Ohr, Blutunterlaufung am rechten Unterkiefer. Alkoholisiert
21 (Fall 2) Klages 1970	41, ♂	Sturz nach Schlag gegen Hals oder Gesicht; Aufprall mit Kopf auf Straßenpflaster, sofort bewußtlos, nach 45 Minuten gestorben	A. vertebralis sin. an A. basilaris ausgerissen	Kleine Wunden und Schürfungen an der linken Gesichtseite. BAK: 1,0‰
22 (Fall 3)	21, ♂	Schlägerei mit mehreren Personen, verschiedene Schlagwerkzeuge; auf Transport ins Krankenhaus gestorben	A. cerebelli inf. ant. sin. Einriß	Weichteilverletzungen im Gesicht, Nasenbeinbruch, Kopfschwartblutung. Alkoholisiert
23 (Fall 4)	24, ♂	Schlägerei, auf Transport ins Krankenhaus gestorben	A. vertebralis von A. basilaris abgerissen	Kopfschwartverletzung der rechten Scheitelgegend. BAK: 2,65‰
24 (Fall 5)	18, ♂	Streit im Gasthaus: leichter Schlag gegen Hals oder Kopf; nach 2 Minuten plötzlich hingestürzt, bewußtlos, Todeseintritt auf dem Weg ins Krankenhaus	Ramus comm. post. an A. cerebri post. eingerissen, 1 mm lang (Seite ?)	Oberflächliche Hautabschürfung am Hals. Zartwandiges Aneurysma der linken A. cerebri post. nicht rupturiert

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Nr. Autor Jahr	Alter, Geschl.	Trauma und Verlauf bis zum Eintritt des Todes	Betroffene Schlagadern	Nebenbefund
25 Contostavlos 1971 (Fall 1)	53, ♂	Mehrere Faustschläge gegen linke Gesichtseite und Nacken, Sturz, einige Minuten später gestorben	A. vertebralis sin. außerhalb der Dura gerissen (angiographisch festgestellt); hist. Media- und Adventitiarisse	Fraktur des Atlas. Zahlreiche Blutunterlaufungen im Gesicht und Nacken; Bruch des Unterkiefers links. Kontrastmittelaustritt bei Vertebralisarteriographie. BAK: 0,17‰
26 (L 99/71) Krauland	76, ♂	Faustschlag gegen das Kinn, Sturz aufs Hinterhaupt, bewußtlos liegengeblieben, Krankenhauseinlieferung, nach 30 Minuten Tod festgestellt	A. vertebralis dextra. Längsriß 4 mm neben Abgang der A. cerebelli post. inf.; hist. mit Abscheidungsthrombus	Schädelfissur durchs rechte Scheitelbein zur Basis. Schürfungen und Blutunterlaufungen im Gesicht und Hinterhaupt. BAK: 1,9‰
27 (L 253/72)	34, ♂	Schlägerei, auf rechte Gesichtseite gefallen, regungslos liegengeblieben; nach sofortiger Krankenhauseinlieferung Tod festgestellt	A. vertebralis sin. Längsriß 5 mm neben Abgang der A. cerebelli post. inf.; hist. mit Abscheidungsthrombus	Schürfungen in der Mitte der rechten Wange, über dem Jochbein und an der rechten Kinnseite, kleine Blutunterlaufung in der Kopfschwarte rechts im Bereich des Scheitelhöckers. BAK: 1,9‰
28 (L 190/74)	29, ♂	Erschlagen in Park aufgefunden	A. vertebralis links, Längsriß 5 mm neben dem Abgang der A. cerebelli inf. post.; hist. mit Abscheidungsthrombus	Zahlreiche Riß-Quetschwunden im Bereiche des Gesichtes. Brüche des Ober- und Unterkiefers, Nasenbeins, Stirnbeins und des linken Schläfenbeins. Quetschung der Hirnrinde. BAK: 3,5‰

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Nr. Autor Jahr	Alter, Geschl.	Trauma und Verlauf bis zum Eintritt des Todes	Betroffene Schlagadern	Nebenbefund
29 Bauer u. Vogel 1977	33, ♂	Tätliche Auseinandersetzung; nach Kinnhaken zu Boden gestürzt, bewußtlos, Arzt stellt nach 15 Minuten den Tod fest	4 mm langer Längsriß an der „Mündung“ der rechten Carotis int. in den anomal angelegten Circulus arteriosus; keine Abnormitäten im Feinbau	Quetschung der Kopfschwarte in der Hinterhauptregion. Atypischer Abgang der A. cerebri med. aus der Cerebri ant.
30 (L 338/79) Krauland	38, ♂	Faustschläge ins Gesicht, zu Boden gestürzt, bewußtlos liegengeblieben, sofort Wiederbelebungsversuche, erfolglos	A. vertebralis links 4–5 mm langer Längsriß neben dem Abgang der A. cerebelli inf. post.; hist. mit Abscheidungsgerinnsel	Blutbeule an linker Augengegend und an der Nasenspitze, geringe Blutunterlaufung am rechten Oberlid und der Wange. Blutungen in der Kopfschwarte links und am Hinterhaupt. BAK: 3,2‰
31 Heuschkel 1979	36, ♂	Schlägerei, 3–4 Faustschläge ins Gesicht, „zusammengerutscht“, Arzt stellte nurmehr den Tod fest	A. basilaris, „Wandzerreißung“ einen Querfinger unterhalb der Aa. cerebelli sup.; hist. Innenschichtriß mit intramuralem Hämatom daneben	Blutunterlaufungen an der rechten und linken Stirnseite und hinter dem linken Ohr, Hautvertrocknung am linken Kinn, Blutung in der Schleimhautunterlippe, Schädel und Gehirn unverletzt. BAK: 1,9‰

Die Angaben über den Sitz der Rupturstellen waren oft sehr ungenau, so daß die Eintragungen in ein Schema der Hirngrundschlagadern nur als Versuch einer Ordnung anzusehen sind (Abb. 1). Es sind im übrigen in diesem Bereich die Reuterwall'schen verheilten Elastikarisse ebenfalls häufiger, wie aus einem Schema, das aus einer Arbeit von Hassler (1961) entnommen ist, hervorgeht (Abb. 2).

Die Rupturen waren 11mal nicht genauer beschrieben, 8mal wurden sie als Längsrisse, 6mal waren sie als Abrisse im Circulus arteriosus Willisii oder von Seitenzweigen, 6mal als Einrisse angegeben. Mit Ausnahme von 6 eigenen

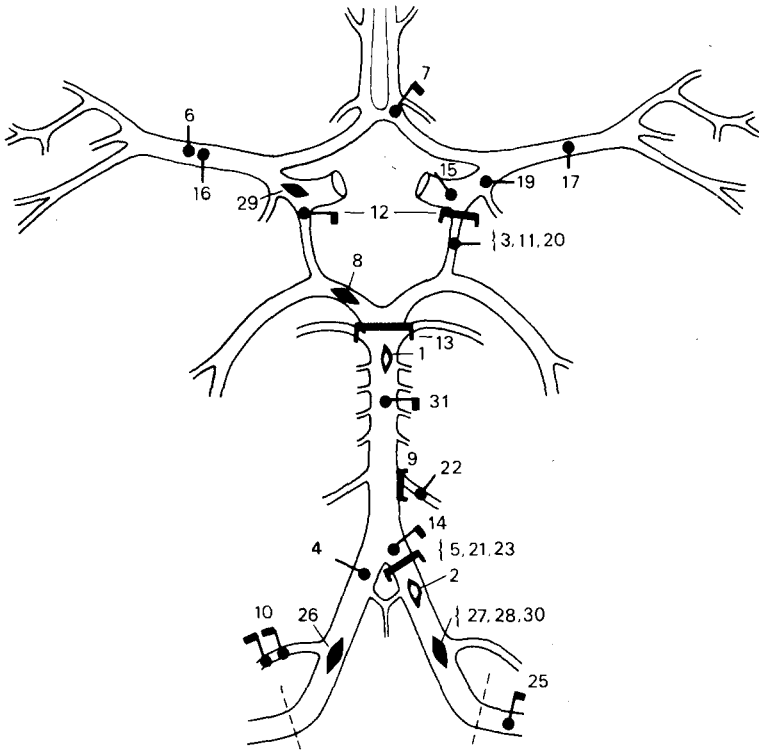


Abb. 1. Schema der Hirngrundschlagadern mit der Lokalisation der Verletzungen bei tödlichen traumatischen Subarachnoidalblutungen. Die Ziffern entsprechen den Fällen der Tabelle 1 (Ansicht von unten, daher seitenverkehrt). ● = ohne genaue Angabe; ●— = Einriß; — = Abriß; ◆ = Längsriß; ◊ = Längsriß ohne genaue Lokalisation; 18 = Circulus Willisii links; 24 = Ramus comm. post. an A. cerebri. post. (ohne Seitenangabe)

Beobachtungen fehlten genauere histologische Untersuchungen über die Beschaffenheit der Rupturstellen; gewöhnlich begnügte man sich damit, keine krankhaften Veränderungen an der Gefäßwand festgestellt zu haben. Bei allen eigenen Fällen waren an den Reißrändern Gerinnselreste mit nur geringfügigen Zellreaktionen ohne Gewebsveränderungen nachzuweisen, so daß an dem akuten Riß einer „gesunden“ Wandstelle nicht zu zweifeln war.

Abrisse und Einrisse an den Verzweigungen des Circulus arteriosus sind nach physikalischen Grundsätzen durch Zerrung, die Längsrupturen aber als Berstungsrupturen durch Drucksteigerungen zu erklären. Zur Erklärung der traumatischen Rupturen von Hirngrundschlagadern hat sich allgemein die Ansicht durchgesetzt, daß z. B. bei Schlägen ins Gesicht durch die bruske Drehbewegung in den Kopf Gelenken, eine erhebliche Rotationsbeschleunigung zu Relativbewegungen zwischen Gehirn und den am Schädelgrund fixierten großen Schlagaderstämmen führt. Diese biomechanischen Verhältnisse werden offensichtlich durch einen herabgesetzten Muskeltonus begünstigt; denn bei fast allen Fällen, über die in den letzten Jahren berichtet wurde, waren hohe Blutalkoholkonzentrationen gefunden worden.

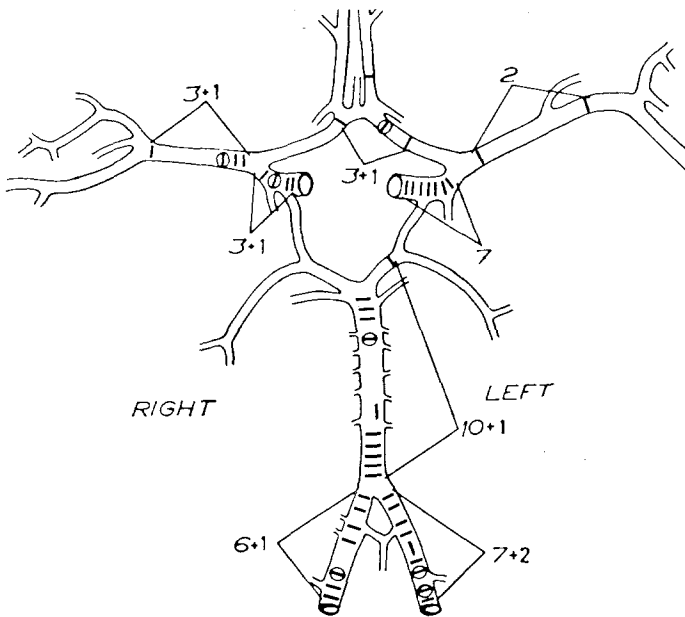


Abb. 2. Die Lokalisation von 48 verheilten Reuterwall'schen Elastikarissen unter 163 Fällen; – normale, \circ extra Serie. Nach Hassler 1961, Abb. 19. Fall 30: 38 J., ♂, tödliche subarachnoidale Blutung nach Faustschlägen ins Gesicht und Sturz auf das Hinterhaupt; nach wenigen Minuten gestorben

Das Erstaunliche ist, daß solche Ereignisse bei scheinbar leichteren Einwirkungen, sog. Bagateltraumen, vorkommen, ohne daß eine Schädelverletzung oder eine Prellung der Hirnrinde nachzuweisen wäre; es scheint also so zu sein, daß bei heftigen Stößen gegen den Kopf, in einer nach Millisekunden zu berechnenden Zeit, erhebliche Zug- und Druckspannungen auftreten, die sich je nach Stoßrichtung und den gegebenen anatomischen Verhältnissen an bestimmten Strecken der Schlagadern am Hirngrund auswirken können. Die Rupturen im hinteren Teil des Circulus überwiegen offenkundig, weil der Vertebralis- und Basilarisbereich bei Rotationen in den Kopf Gelenken stärker beansprucht wird. Auffallend waren bei vier eigenen Fällen Längsrupturen von 4–5 mm seitlich vom Abgang der Arteria cerebelli posterior inferior (Abb. 1), ein Vorkommen, das nicht zufällig sein kann und Anlaß zu weiteren Überlegungen war. Darauf wird anschließend eingegangen (s. Seite 19).

Bei 12 eigenen Beobachtungen im Laufe der Jahre war die traumatische Ruptur in 6 Fällen zu sichern (Tabelle 1: 10, 12, 26, 27, 28, 30), in 2 Fällen nur wahrscheinlich und 4mal blieb die Suche erfolglos. Am besten sind die Bemühungen zum Nachweis der Blutungsquelle im Fall 338/79 (Tabelle 1: 30) gelungen (Abb. 3 bis 7). Die kurze Zeit, die fast regelmäßig zwischen der Einwirkung und dem Tod verstrichen ist, spricht für weit klaffende Risse. Offensichtlich kommt es dabei zu einem raschen Blutdruckabfall im Circulus arteriosus Willisii, so daß lebenswichtige Zentren unzureichend versorgt werden. Zwischen den durchgreifenden Wandrissen und den bloßen Elastikarissen gibt es nun alle Übergänge. So sind vor

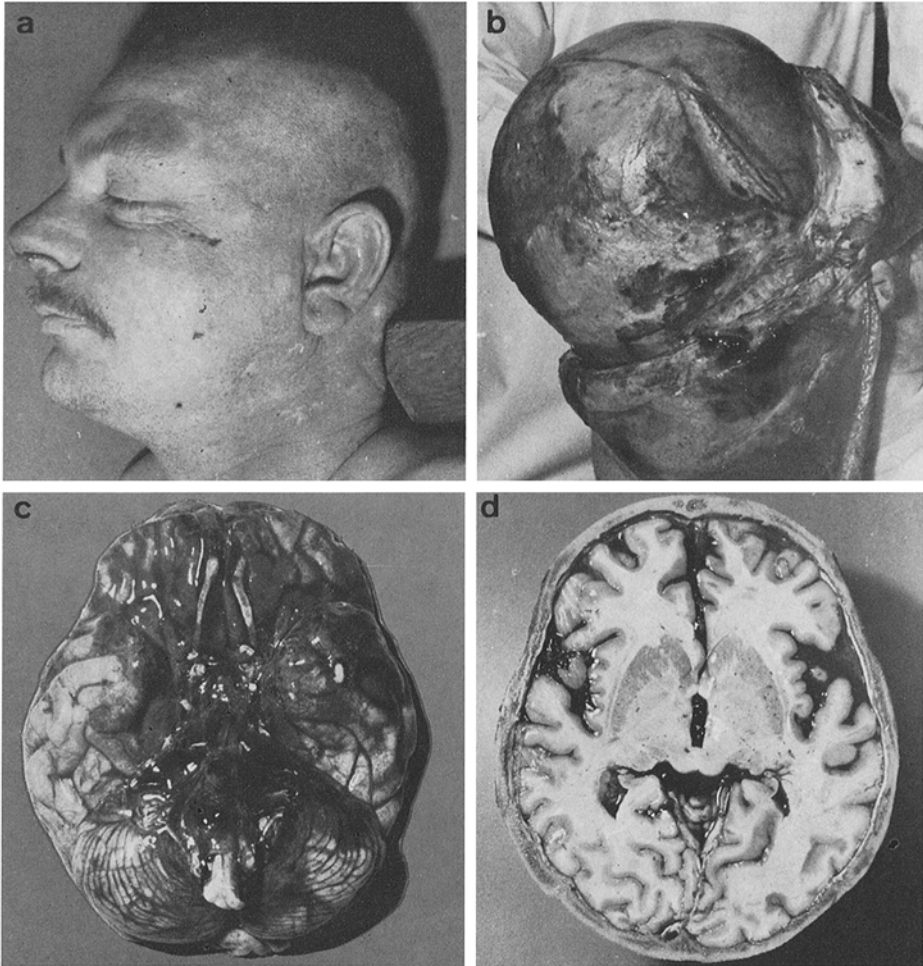


Abb. 3a-d (Fall 30). **a** Blutunterlaufung in linker Augenbraue und Nasenspitze. **b** Blutunterlaufung an der rechten Hinterkopfseite vom Aufschlagen am Fußboden. **c, d** Basale subarachnoidale Blutung mit Einbruch in die Kammern

allein im Vertebralis- und Basilarisgebiet auch traumatische falsche Aneurysmen bei primär unvollständigen Wandrupturen beschrieben worden (Menschel 1922; Shaw u. Alvord 1972; Paul et al. 1980; Weiler et al. 1980). Die Blutungsquelle bei basalen SAB ist nicht einfach zu finden, deshalb seien einige Bemerkungen zur Methodik erlaubt. Bei der Leichenöffnung dürfte meist nach dem Abkappen des Gehirns in der Sägeschnittebene (nach Flechsig) die Diagnose klar sein. Das Einspritzen von Kontrastmitteln oder Farblösungen in den Circulus Willisii zum Nachweis der Blutungsquelle ist zu vermeiden, um nicht eine Rupturstelle zu erweitern oder Gerinnsel wegzuspülen. Es hat sich bewährt, vor weiteren Nachforschungen das Gehirn mit Formalin kurz anzuhärten und mit Hilfe einer stumpfen Sonde, unter dem Operationsmikroskop vorsichtig an den Lieblingsstellen nach Aneurysmen und Rupturen im Circulus arteriosus zu suchen. Die



Abb. 4 (Fall 30). Klaffender Längsriß (5 mm) in der linken A. vertebralis ventral vom Abgang der A. cerebelli inf. post. SAB im gehärteten Zustand abgetragen, die Wand der Arterie postmortal mehrfach „eingefallen“, ist fast doppelt so stark wie die rechte. $a-a'$, $\beta-\beta'$, $\gamma-\gamma'$ = Schnitttrichtung in den Abb. 5 a und 5 b sowie 6

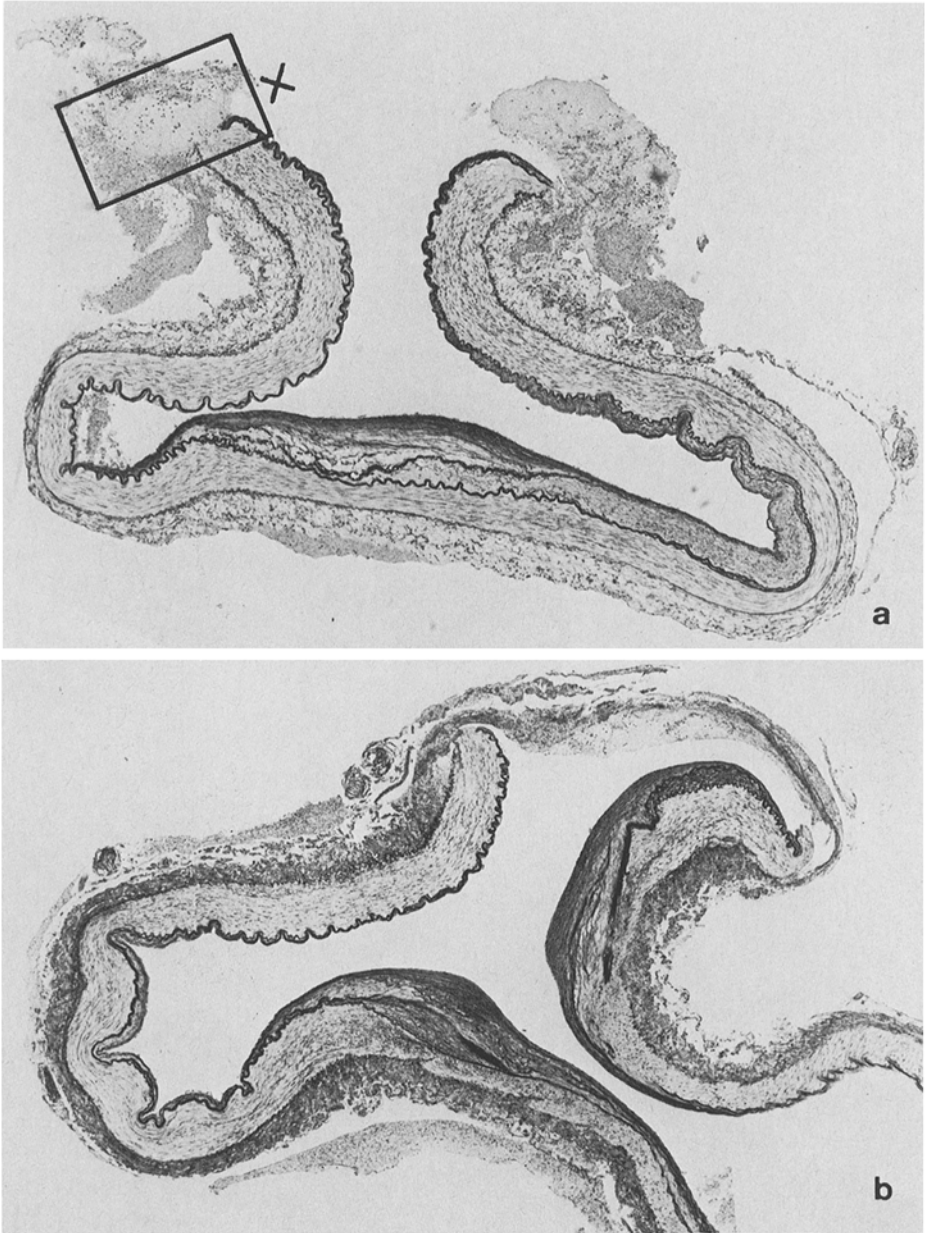
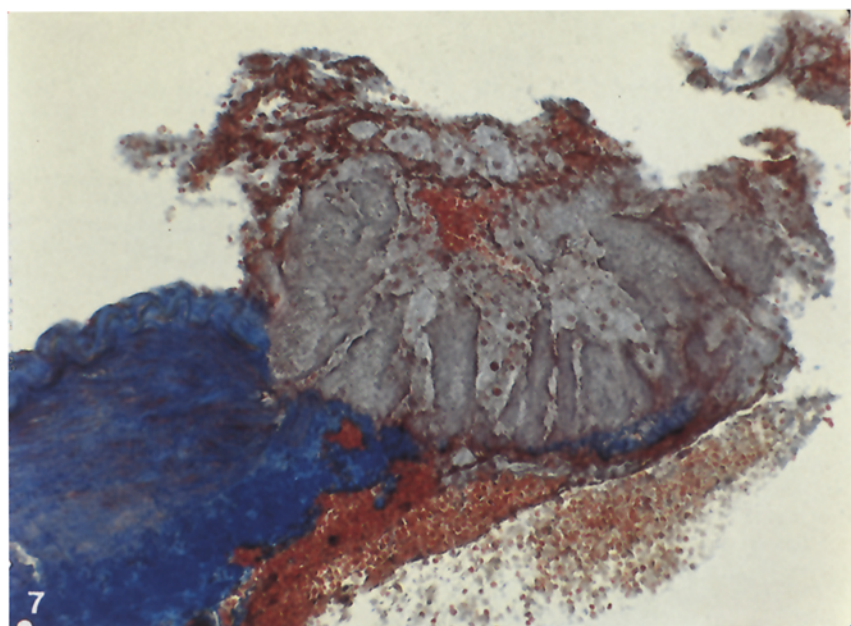
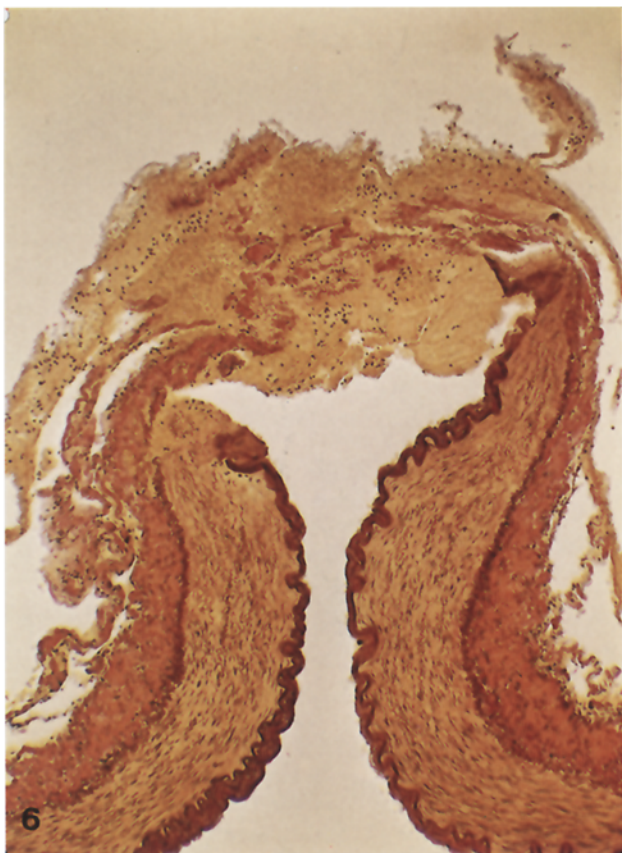


Abb. 5. a Schnittrichtung $\beta\text{-}\beta'$ aus Abb. 4. Querschnitt durch den klaffenden Riß aus Abb. 4; an den Rißrändern Gerinnselreste. Elastika interna und Media unterbrochen. Gegenüber der Ruptur Abgangspolster mit fibrotischer Intimaverdickung. **b** Schnittrichtung $\gamma\text{-}\gamma'$ aus Abb. 4. Die Rupturstelle gegenüber dem Abgangstrichter der A. cerebelli inf. post., noch von der gedehnten Adventitia überbrückt und mit wandständigen Gerinnselanhaftungen. Die Abgangspolster mit Elastikaunterbrechungen und fibrotischer Intimaverdickung. Orcein — Kernechtrot. Vergr. 36



verdächtigen Gefäßstrecken und weitere Strecken der Hirngrundschlagadern werden zur Kontrolle in Celloidin eingebettet und nach dem Trockenverfahren in Serienschnitte zerlegt. Eine Paraffineinbettung ist wegen der unvermeidbaren Kunstprodukte nicht zu empfehlen, sie führt meist zu unbefriedigenden Ergebnissen. Trotz aller Mühe gelingt aber wegen der technischen Schwierigkeiten der Nachweis einer Rupturstelle nicht immer zufriedenstellend, weil z. B. Gerinnsel an den Rißstellen, die die vitale Entstehung beweisen könnten, verlorengegangen sind; außerdem lassen sich präparatorische Beschädigungen der zarten Hirngrundschlagadern nicht grundsätzlich vermeiden. Ist die Rupturstelle gefunden, bietet die Begutachtung gewöhnlich keine Schwierigkeiten, ist dies jedoch nicht der Fall, so spricht dennoch der enge zeitliche Zusammenhang zwischen den Schlägen auf den Kopf oder ins Gesicht und der rasche Verlauf für einen ursächlichen Zusammenhang, vor allem dann, wenn wuchtige Schläge auch zu Kiefer- oder Halswirbelbrüchen geführt haben. Thornstedt u. Voigt (1960); Kautzky u. Schewe (1965); Simonsen (1966); Klages (1970) und Avdeev (1974) haben speziell zu diesen Problemen Stellung genommen.

Schwierig wird die Frage, wenn nach einer Gewalteinwirkung auf den Kopf ein geborstenes, sackförmiges Aneurysma die Blutungsquelle ist (Ford 1956), es ist dann mit einer besonderen Verletzlichkeit zu rechnen. Man wird auch zu bedenken haben, daß „trichterförmige“ Aneurysmen im Bereiche von Medialücken oder Mikroaneurysmen als solche nicht erkannt werden. Bei der histologischen Untersuchung ist zu prüfen, ob es nicht schon vor dem Trauma zu rezidivierenden Blutungen gekommen ist, oder ob die Ruptur der Aneurysmawand tatsächlich mit dem Trauma zeitlich übereinstimmen kann. Selbstverständlich ist ferner darauf zu achten, ob die Aneurysmawand so verdünnt war, daß jederzeit mit deren Ruptur zu rechnen war, zumal solche Rupturen bekanntermaßen auch durch eine Blutdrucksteigerung allein infolge körperlicher Anstrengung oder seelischer Erregung ausgelöst werden können. Es wird somit ferner auf die sorgfältig ermittelte Vorgeschichte und die biomechanischen Zusammenhänge ankommen. Sind die primären Einwirkungen gegen den Kopf gesichert und sprechen z. B. Kiefer- oder Halswirbelbrüche für wuchtige Faustschläge oder andere Einwirkungen, wird bei entsprechenden histologischen Befunden an einen Kausalzusammenhang zwischen Trauma und Ruptur eines sackförmigen Aneurysmas zu denken sein; doch bedarf jeder Fall einer sorgfältigen Analyse.

Vor Gericht wird gelegentlich die Frage gestellt, ob die Ruptur einer großen Hirnschlagader schon durch den Faustschlag ins Gesicht oder erst beim Sturz durch das Auftreffen gegen ein Hindernis entstanden ist. Da die großen Hirn-

Abb. 6. Schnittrichtung *a-a'* aus Abb. 4. Die Rupturstelle von Resten der gedehnten Adventitia überbrückt, mit Plättchenaggregaten durchsetzt. Geringe Leukozytenreaktion an den Rißrändern. Keinerlei krankhafte Veränderungen der Gefäßwand. Orcein — van Gieson. Vergr. 85¹

Abb. 7. X = ähnliche Stelle wie in Abb. 5 a. An dem ziemlich glatten Riß haftet ein Gerinnsel aus zapfenförmig angeordneten Faserstoffanteilen, dazwischen Thrombozyten und rote Blutkörperchen. Rißrand der Adventitia unten dünn ausgezogen. Azan. Vergr. 176

¹ Die Kosten für die Farbaufnahmen hat dankenswerterweise der Bund gegen Alkohol im Straßenverkehr — Sektion Berlin — übernommen

schlagadern bei stumpfen Schädelhirntraumen in erster Linie durch die Rotationsbeschleunigung beansprucht werden und weniger durch Translation — etwa beim Aufschlagen des Hinterkopfes am Boden —, hat die erstere Möglichkeit mehr für sich; es ist natürlich nur eine Vermutung, die im Einzelfall modifiziert sein kann.

Literatur

- Avdeev MI (1974) Zum Problem des kausalen Zusammenhanges in der gerichtsmedizinischen Begutachtung (am Beispiel der basalen Subarachnoidalblutungen). *Z Rechtsmed* 75:61–66
- Bauer G, Vogel G (1977) Zur Subarachnoidalblutung nach stumpfer Gewalteinwirkung bei Anomalie des Circulus arteriosus. In: Krauland W Festschrift (Hrsg) Schneider, Berlin, S 122–128
- Boltz W (1965) Über isolierte traumatische Abrisse von Hirschlagadern. *Beitr Ger Med* 23:49–54
- Contostavlos DL (1971) Massive subarachnoid hemorrhage due to laceration of the vertebral artery associated with fracture of the transverse. *J Forens Sci* 16:40–55
- Ford FR (1956) Basal subarachnoid hemorrhage and trauma. *J Forens Sci* 1:117–127
- Fraenckel P (1927) Gedeckte traumatische Zerreißung der gesunden A. basilaris. *Dtsch Z Ges Gerichtl Med* 10:193–199
- Fritz E (1935) Abreiung einer arteria vertebralis von der Basilaris ohne Schädelverletzung. *Beitr Ger Med* 13:22–27
- Harbitz F (1932) Können Aneurysmen der Schädelgrundfläche (eventuell mit tödlicher Verblutung) durch Trauma entstehen? *Dtsch Z Ges Ger Med* 19:463–474
- Hassler O (1961) Morphological studies on the large cerebral arteries—with reference to the aetiology of subarachnoid hemorrhage. *Acta Psychiat Scand [Suppl 154]* 36:1
- Heger R (1956) Riss der Arteria cerebellaris inferior posterior nach Faustschlägen (ein Beitrag zur Kenntnis der tödlichen traumatischen Subarachnoidalblutung ohne Verletzung des knöchernen Schädels). Inaug Diss, Münster
- Heuschkel HJ (1979) Weiterer Fall einer isolierten traumatischen Läsion der Arteria basilaris mit tödlicher Subarachnoidalblutung. *Kriminalistik Forens Wissensch H* 38:51–57
- Illchmann-Christ A (1948/49) Ein Beitrag zur Pathologie und forensischen Bedeutung des subduralen Hämatomes. *Dtsch Z Ges Ger Med* 39:61–83
- Inouye T, Sinoda K (1940) Über eine Anomalie des kleinen Keilbeinflügels und ihre Bedeutung für die gerichtliche Medizin beim Trauma. Beitrag zur traumatischen Subarachnoidalblutung. *Dtsch Z Ges Ger Med* 33:171–174
- Kautzky R, Schewe G (1965) Die Bedeutung von Traumen für die Genese von Angiom- und Aneurysmablutungen. *Med Sachverst* 61:29–45
- Klages U (1970) Spontane oder traumatische tödliche Subarachnoidalblutung. *Z Rechtsmed* 67:67–86
- Krauland W, Stögbauer R (1961) Zur Kenntnis der Schlagaderverletzungen am Hirngrund bei gedeckten stumpfen Gewalteinwirkungen. *Beitr Ger Med* 21:171–180
- Menschel H (1922) Über einen Fall von Aneurysma der Arteria vertebralis dextra nach einem Trauma. *Ärztl Sachverst Z* 28:13–17
- Paul GA, Shaw CM, Wray LM (1980) True traumatic aneurysm of the vertebral artery. *J Neurosurg* 53:101–105
- Sachs HW (1956) zit nach Heger R
- Schmidt H (1942) Meningeale Apoplexie infolge traumatischer Zerreißung des Ramus communicans anterior, ohne Gefäßerkrankung und ohne Knochenbruch. *Beitr Pathol Anat* 107:256–270
- Shaw ChM, Alvord EC (1972) Injury of the basilar artery associated with closed head trauma. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 35:247–257
- Simonsen J (1966) Dødelige subarachnoidale blødninger i relation til mindre hovedtraumer (fatal subarachnoid haemorrhage in relation to minor head injuries). *Aarhus Stiftsbogtrykkerie A-S 1880.66*, København

- Thornstedt H, Voigt G (1960) Tödliche basale Subarachnoidalblutung nach Trauma. Dtsch Z Ges Gerichtl Med 50:254–277
- Walcher K (1933) Über die extracerebralen Aneurysmen der Hirnarterien und deren traumatische Entstehung. Monatsschr Unfallheilk 40:433–445
- Walton JN (1953) Subarachnoid haemorrhage of unusual aetiology. Neurology 3:517–543
- Weiler G, Reinhardt V, Nau HE, Gerhard I (1980) Beitrag zum intracraniellen „traumatischen Aneurysma“. Z Rechtsmed 85:225–233
- Wolff K (1928) Traumatische Zerreißung der gesunden A. vertebralis an der Hirnbasis. Dtsch Z Ges Gerichtl Med 11:464–467

Eingegangen am 22. Dezember 1980