

## Gedeckte traumatische Zerreißung der gesunden Arteria basilaris.

Von  
Prof. Dr. P. Fraenckel, Berlin.

Über subdurale Blutungen arteriellen Ursprungs bei gesunden Gefäßen ist wenig bekannt. Die meisten Blutungen in den Subdural- und den Subarachnoidealraum traumatischer Entstehung, besonders nach stumpfer Gewalteinwirkung auf den Schädel ohne Knochenbruch und bei gesunden Hirnhäuten und unversehrtem Gehirn, entstammen zerrißenen Venen, sowohl innerhalb der Arachnoidea-Pia als namentlich den zur Dura verlaufenden Ästen, die häufig dicht an ihr abreißen. Es kommt zu intra- und intermeningealen Hämatomen. Die intermeningealen sind oft sekundär entstanden durch Bersten eines zunächst rein intrameningealen Blutsackes, wie es in der von mir mitgeteilten Tötung im Boxkampf durch Verhämmerung des Schädeldaches sehr deutlich war<sup>1</sup>. Von traumatischen Blutungen aus gesunden Piaarterien findet sich dagegen wenig in der Literatur erwähnt; gewöhnlich bestanden Wanderkrankungen oder wurden angenommen. Nur *Werkgartner*<sup>2</sup> hat eine solche nach Sturz auf den Schädel durch Berstung eines arteriellen Ästchens entstandene Blutung beschrieben, bei der auch die genaue histologische Untersuchung keine pathologische Gefäßveränderung nachweisen konnte. Nach seiner Auffassung wurde die Verletzung dadurch begünstigt, daß sich das Gefäß gerade an der Rißstelle teilte. Er denkt an eine plötzliche Steigerung des inneren Wanddruckes dadurch, daß nach dem Aufhören der durch den Liquor übertragenen äußeren Druckerhöhung der Blutstrom mit vermehrter Schnelligkeit in den kleinen Ast einschoß. Da der Verletzte ein 71jähriger Greis war, liegt freilich der Einwand nahe, daß eine Altersschädigung der Wand dazu gekommen sein dürfte, auch wenn sie nicht nachzuweisen war. Außerdem ist der Sturz von der Straßenbahn nicht näher beobachtet worden, so daß trotz der Wichtigkeit der sorgfältigen Untersuchung Zweifel nicht zu unterdrücken sind, ob es sich nicht doch um eine Spontanruptur gehandelt hat. Gegen die Möglichkeit, daß durch den bei *Werkgartner* erörterten Mechanismus auch nach einem einzigen kräftigen Stoß kleine Schlagadern der Pia zerreißen, ist trotzdem aber nichts einzuwenden. Sie ist mit theoretischen Überlegungen nicht zu

widerlegen, so lange so wenige genau durchgeführte Untersuchungen wie bisher vorhanden sind.

Daß nun auch gesunde größere Gehirnarterien bei Schädeltraumen ohne Knochenverletzung reißen, wird im allgemeinen nicht angenommen. Hand- und Lehrbücher der gerichtlichen Medizin, pathologischen Anatomie und — soweit ich sehe konne — der Chirurgie und Unfallkunde, erwähnen solche Verletzungen nicht. Auch in der Spezialdarstellung von *Melchior*<sup>3</sup> findet sich nichts darüber. *Braun* und *Lewandowsky*<sup>4</sup> berühren zwar die „selteneren“ isolierten traumatischen Zerreißungen bei normaler Gefäßwand der AA. carotis internae, vertebrales und basilaris, geben aber hierfür keine Zitate an.

Die nach dem Verfasser' erste und anscheinend bisher einzige Beobachtung dieser Art ist die von *Saathoff*<sup>5</sup> aus dem Kieler pathologischen Institut.

Ein 35jähriger Maurer, der auf dem Nacken eine Steinlast von 160 Pfund trug, kam 5 Uhr nachmittags auf dem Gerüst so zu Fall, daß er mit einem Bein bis zum Oberschenkel zwischen zwei Brettern hindurchrutschte, wobei die Steintracht nach vorn überfiel. Nach seelischer Verstimmung während des folgenden Tages bot er am frühen Morgen des 3. Tages Bulbärsymptome und starb nach weiteren 28 Stunden. Es fand sich eine Thrombose der Art. basilaris, ausgehend von einem etwa 7 mm großen Längsriß der Media und teilweise der Intima, während die Adventitia unverletzt war. Die Rißgegend war etwa die Mitte des freien Verlaufes in der rechten Seitenwandung des Gefäßes. Dieses zeigte bei der histologischen Untersuchung nicht die geringste pathologische Veränderung. *Saathoff* vermutet, daß es bei dem Sturz in die Tiefe zu einer Quetschung der Arterie zwischen Clivus und Pons bei gleichzeitiger starker Blutdrucksteigerung gekommen ist, so daß das Gefäß in der Gegend des geringsten Widerstandes, an einer Seite, barst. Er hält die A. basilaris überhaupt für ungünstiger gelagert als gewöhnlich angenommen wird, nicht nur wegen der Nähe des Clivus, sondern besonders auch wegen dessen häufigen Unebenheiten, und setzt diese Verhältnisse mit der häufigen syphilitischen Erkrankung und den Aneurysmen der Arterie in Beziehung.

Ähnlich ist die folgende Beobachtung, die das tatsächliche Vorkommen solcher Zerreißungen zu belegen geeignet ist.

Der 38jährige Arbeiter St. wurde morgens 4 Uhr auf dem Straßendamm von einem Polizeibeamten tot aufgefunden. Der Kopf war nach dem Bürgersteig zu, die Füße waren nach den Straßenbahnschienen gerichtet, die Brust lag nach unten, das Gesicht in der dünnen Sandschicht eingegraben, die auf das neu gelegte Pflaster aufgeschüttet war. Unter dem Gesicht fand sich eine kleine Blutlache. Da die Ermittlungen ergaben, daß er von 2 Männern in unten näher beschriebener Weise mißhandelt worden war, wurde die gerichtliche Öffnung veranlaßt, die 2 Tage nach dem Auffinden der Leiche von Herrn Geheimrat *Straßmann* und mir ausgeführt wurde.

1,68 m großer Mann von regelrechtem Körperbau und gutem Ernährungszustand (Fettpolster an den Bauchdecken bis 4 cm dick). Totenflecke am Rücken. Zwischen dem rechten äußeren Augenwinkel und dem Ohr eine 3 qcm große braune Hautverdickung, darin 2 dunkel gefärbte, von vorn nach hinten verlaufende Streifen, von etwa  $\frac{1}{2}$  cm Breite. An der Nasenwurzel und auf dem Nasenrücken, über der rechten Augenbraue und unter dem rechten Auge lagen je  $\frac{1}{2}$ —1 qcm große runde, z. T. mit angetrocknetem Blut bedeckte, vertrocknete Haut-

abschürfungen. An der Innenseite der weichen Schädeldecken waren Blutungen in der Gegend zwischen rechtem Ohr und Auge nicht vorhanden. Dagegen war die Haut unter den Nasen- und Stirnverletzungen einige Millimeter dick von Blut durchsetzt. Knöchernes Schädeldach von regelmäßiger Form, mittlerer Dicke, ganz unverletzt und ohne Erkrankungsspuren. Es war mit der harten Hirnhaut verwachsen, diese ließ sich aber noch abziehen und verhielt sich innen normal. Weiche Hirnhaut zart, durchscheinend. Adern mäßig gefüllt, aber in beiden Schläfenregionen stärker gefüllt, dort war die weiche Hirnhaut auch gleichmäßig gerötet. Zwischen Gehirn und Hirnhaut lag eine eben wahrnehmbare Menge Blut, dagegen waren im Gehirn selbst Blutungen nicht zu finden. Über der Brücke lag eine dicke Schicht Blut zwischen Hirnhaut und Gehirn. Dieser Bluterguß setzte sich nach vorn fort bis an die Spitze der Geruchsnerven und erstreckte sich nach hinten über den hinteren Kleinhirnrand bis in die hinteren Schädelgruben. Die Hirnkammern enthielten schwarze Blutgerinnsel, waren sonst unversehrt. Das Gehirn selbst war auf den Schnittflächen feucht, glänzend, mit einer mittleren Menge Bluttröpfchen. Knöcherne Schädelgrundfläche unverletzt.

Aus dem übrigen Befunde sind anzuführen: Beide Lungen in großem Umfange mit der Brustwand verwachsen. Trennbare Verwachsung der beiden Herzfellblätter untereinander. Herz  $12\frac{1}{2}$  cm lang, 11 cm breit, reichlich mit Fett bewachsen, 470 g schwer. Linke Kammer weit, Muskulatur graurot, die Kranzarterien etwas verdickt. Auch im Aortensegel der Mitrals eine leichte gelbliche Verdickung. Die großen Blutgefäße des Halses, der Brust, die ganze Aorta von zarter Wandbeschaffenheit. Schleim in Kehlkopf und Lufröhre, deren Schleimhaut tief gerötet ist. Milz nicht vergrößert, mit dem Zwerchfell teilweise verwachsen, Gewebe zerfließlich. Im Magen alkoholischer Geruch. Beide Nieren derb. Harnblase mit klarem Harn strotzend gefüllt.

Als Todesursache hatte sich also das beschriebene intermeningeale Hämatom über der Brücke ergeben, dessen Quelle wir in einem geborstenen Aneurysma vermuteten, das infolge der Mißhandlungen zerrissen sein konnte.

Zur weiteren Prüfung wurde das Gehirn im Institut für gerichtliche Medizin (von Herrn Dr. Weimann) mehrere Tage mit sanftem Wasserstrahl zur Entfernung der Blutgerinnsel bespült. Hierdurch wurden die bis dahin unsichtbaren Schlagadern an der Basis weithin freigelegt. Dabei fand sich in der *Arteria basilaris*, und zwar an ihrer vorderen linken Seite, ein etwa 2 mm langer, 1 mm weit klaffender Riß, dessen Ränder deutlich zerfetzt, aber weder eingerollt noch sackartig ausgebuchtet waren. Die normalen Seitenäste der Arterie waren unversehrt vorhanden und es war nichts davon zu bemerken, daß etwa ein überzähliger Ast abgerissen sein konnte. An den anderen Gehirnarterien konnten keine Veränderungen aufgedeckt werden.

Zur mikroskopischen Untersuchung wurde die verletzte Arterie entnommen, mit einem feinen Glasrohr zum Klaffen gebracht, in Alkohol gehärtet und in Celloidin eingebettet. Die Färbungen wurden mit Hämatoxylin-Eosin, van Gieson und Weigerts Elasticafärbung ausgeführt. Außerdem wurde Osmiumbehandlung angewendet. Die ganze Wandung erschien in den Schnitten verhältnismäßig dünn. In ihrer Struktur war aber außer der fetzigen Rißstelle in keiner Schicht etwas Krankhaftes aufzudecken, insbesondere war die Elastica überall in gleicher,

ununterbrochener normaler Beschaffenheit darzustellen. An einem anderen, mit Osmium behandelten Stücke nahe der verletzten Stelle, ergab sich kein Fett.

Es hat sich also kein Anhalt für eine Wanderkrankung der Arterie, insbesondere nicht für ein Aneurysma ergeben. Sie erschien vielmehr ganz gesund, denn die geringe Wanddicke war als Folge der leichten Dehnung durch das Glasrohr anzusehen.

Über die Vorgeschichte des Todesfalles haben die Ermittlungen und die Hauptverhandlung folgendes ergeben. Die beiden Angeklagten A. und K. waren betrunken mit einander in Streit geraten. St. kam schräg über den Damm, von seiner dort belegenen Wohnung her, „wie in einem Dauerlauf“ auf sie zugerannt, rief sie an, und geriet angeblich in eine Schlägerei mit K. Nun kam A. dem K. zu Hilfe, packte St. und beide fielen zu Boden, nach Darstellung A.s so, daß St. unten lag, mit dem Hinterkopf auf dem Pflaster. Der einzige unbeteiligte, nun dazugekommene Zeuge Kr. gibt die Möglichkeit dieser Lage zu. Nun hielt A. den St. fest, während K. ihm längere Zeit mit der Faust ins Gesicht trommelte, wie der Zeuge Kr. aussagt, während die Angeklagten nur „einige“ oder „2—3“ Schläge zugeben. Der ganze Vorgang vom Sturz an soll nach Kr. höchstens  $1\frac{1}{2}$  Min. gedauert haben. Ob St. sich nach dem Sturz noch gerührt hat, steht nicht fest, A. soll auf ihm gekniet und ihn mit der Faust in die Rumpfseite geschlagen haben. Jedenfalls lag St., als die beiden von ihm abließen, regungslos; sie wollen das für eine Finte gehalten und sich davon gemacht haben, weil sie annahmen, er werde sich gleich wieder erheben und auf sie stürzen. Daß er auf einen lose liegenden Stein oder sonst einen vorspringenden harten Gegenstand aufgeschlagen sein könne, wurde von allen bestritten. St. ist nicht lange nachher, wie erwähnt, an der Stelle des Kampfes, aber, wenn die Darstellung der anderen richtig ist, in umgekehrter Lage tot aufgefunden worden.

Der Leichenbefund bestätigt demnach die Schilderung insofern, als die Gesichtsverletzungen die einzigen mit inneren Blutunterlaufungen verbundenen Verletzungen waren, als Hauptgewalt also die der Schläge angesehen werden muß, während das Fehlen einer Kontusionsblutung am Hinterkopf gegen ein heftiges Aufschlagen auf das Pflaster spricht. Die Gefäßberstung wäre also bewirkt durch trommelartige Faustschläge in die Stirn- und Nasengegend bei aufliegendem Hinterhaupt, also durch sagittal in Basishöhe einwirkende stumpfe Gewalt, die das Gehirn fortwährend in Hin- und Herschwingungen versetzen mußte.

Die für die strafrechtliche Verantwortung am Tode wichtige Vorfrage, ob eine spontane Zerreißung der Arterie zufällig vor dem Kampfe schon eingetreten war, kann in diesem Falle verneint werden. Die Angaben der Angeklagten selbst über die sichere und schnelle Fortbe-

wegung des Erlegenen, sein Sprechen und Handeln stehen einer solchen Annahme entgegen, wenn man nicht ganz gezwungene Zufälligkeiten konstruieren will. St. mag, wie der Alkoholgeruch des Magens nahelegt, angetrunken gewesen sein, für eine vorherbestehende arterielle Blutung spricht aber nichts.

Schwieriger ist die Entscheidung, ob die Arterie wirklich ganz gesund war. Der histologische Befund hat allerdings nichts Krankhaftes ergeben, namentlich kein Aneurysma. Dadurch ist freilich nicht vollkommen ausgeschlossen, daß dennoch Gewebsveränderungen bestanden, die nicht zum Nachweis gelangt sind. Daß die relative Dünne der Wand krankhaft war, ist unwahrscheinlich, sie war vielmehr, wie erwähnt, wohl eine künstliche Folge der Dehnung durch das eingeführte Glasröhrchen. Dafür spricht, daß sie in der ganzen Peripherie und an allen untersuchten Schnitten in der Gegend des Risses und außerhalb dieses gleich stark war. Arteriosklerotische Veränderungen, wie sie an den Coronarien, wenn auch in geringem Maße bestanden, waren gewiß nicht vorhanden. Auch das Verhalten der anderen Gehirnarterien spricht gegen eine sklerotische Erkrankung. Andererseits fanden sich an der Leiche eine akute Laryngo-Tracheitis und Reste ausgedehnter Pleuro-Perikarditis, außerdem aber Herzhypertrophie (470 g) und etwas Nierenverhärtung ohne Schrumpfung, Veränderungen, die unter die zu Gefäßrupturen disponierenden gehören. Gelegenheit zu Gefäßerkrankungen, die eine Zerreißung begünstigen, war also jedenfalls gegeben. Hat eine solche Erkrankung bestanden, so war sie aber nicht histologisch darzustellen und es bleibt immerhin die bemerkenswerte Tatsache, daß ein auch histologisch sich als gesund darstellendes Gefäß vom Kaliber der A. basilaris unter der Wirkung von Faustschlägen aufs Gesicht geborsten ist. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß es nicht mehr als eine aus unseren sonstigen Erfahrungen gefolgte Annahme ist, daß eine größere Schlagader, die bei einem Mechanismus der hier wirksamen Art reißt, minderwertig gewesen sein müsse. Hinreichende Untersuchungen hierüber liegen jedenfalls nicht vor. Daher ist es nicht ganz unmöglich, daß die Faustschläge ein ganz gesundes Gefäß gesprengt haben.

Denn eine andere Ursache als die wie bei der Verhämmerung geführten Faustschläge kommt nicht in Frage. Namentlich kann nicht die Blutdrucksteigerung infolge der Erregung und der Anstrengung im Ringen an sich als wesentlich gelten. Die Verhämmerung ist die außergewöhnliche Schädigung, während Blutdruckerhöhung bei dem kräftigen Manne oft vorgekommen sein wird. Es wäre wiederum ein besonderer Zufall, wenn gerade die mit den Stößen zusammenfallende Anstrengung die Ruptur veranlaßt hätte. Begünstigend mag sie gewirkt haben. Ferner liegt die Arterie gerade in der Gewaltrichtung der Faustschläge. Wir sehen ja nicht so selten bei sagittaler Gewalteinwirkung auf den

Schädel Verletzungen in der Längsachse, allerdings im Gehirn in Form kleiner Blutungen und Fissuren im Mark.

Wenn man nun nach Erklärung sucht, wie gerade ein durch seinen langen freien Verlauf besondere Ausgleichsmöglichkeiten bietendes Gefäß vom Kaliber der Arteria basilaris bei der sagittalen Erschütterung reißen kann, so ist einerseits denkbar, daß in der Arterie bei heftigen Hin- und Herschwingungen des Gehirns durch Druck- und Zugwirkungen Strömungsschwankungen entstehen, die zusammen mit den äußeren Druckwirkungen infolge der Liquorverschiebung, vielleicht auch mit der Blutdruckerhöhung durch Anstrengung oder psychischen Einfluß abnorme Spannungen in der Wand erzeugen, die sie zum Reißen bringen. Aber diese Umstände müssen auch für die anderen Basalarterien gelten; man könnte sie besonders im Circulus Willisii erwarten. Deshalb kommt man auch hier auf die von *Saathoffs*<sup>5</sup> herangezogene Möglichkeit, daß eine Quetschung zwischen Clivus und Brücke mitwirkt. Sehr bemerkenswert ist jedenfalls, daß auch in diesem Falle der Riß seitlich lag, was sicher mehr für eine Berstung durch Zusammenpressung in der Scheitel-Fuß-Achse, als für eine direkte Verletzung durch den Knochen spricht, an dem eine auffällige Veränderung nicht anzunehmen ist, weil sie sonst im Protokoll vermerkt worden wäre. Die Quetschung der Arterie kann durch die sagittale Kraftrichtung in meinem Falle ebensogut verursacht sein wie im Saathoffschen durch die vertikale. Denn Clivus, Pons und Arterie liegen gerade in der Diagonale zu beiden Kraftlinien und werden von beiden gleich getroffen. Zweifellos ist dabei die wiederholte Hin- und Herschleuderung des Schädelinhaltes durch die Verhämmierung ein plausibleres Moment als der einmalige geringe Fall in die Tiefe, dem allerdings ein Gegenstoß vom Gesäß her gefolgt sein kann. Diese Erklärung unserer Ruptur erfährt durch *Saathoffs* analogen Fall also eine gewisse Stütze, und sie ist sicher der Annahme von *Braun* und *Lewandowsky* vorzuziehen, daß auch bei den großen Basalarterien der Mechanismus dem der Meningearupturen folge. Wirklich befriedigend ist sie aber deshalb nicht, weil die große Seltenheit der Basalisruptur ohne Wanderkrankung in zu auffallendem Gegensatz zu der Häufigkeit der hier herangezogenen Einwirkungen auf den Schädel steht. Man wird ähnliche Fälle genauer prüfen müssen, ehe ein sicheres Urteil möglich ist, ob nicht doch pathologische Momente wesentlich beteiligt sind. Daß hier ein etwa doch verkanntes Miliaraneurysma vorgelegen habe, ist übrigens auch nach der Versicherung *Koliskos*<sup>6</sup> unwahrscheinlich, der die direkte Berstung eines Miliaraneurysmas durch ein den Schädel treffendes Trauma zum mindesten für zweifelhaft hält.

Der Zusammenhang der Basilariszerrüttung mit der Mißhandlung ist demnach gewiß nicht mit aller Sicherheit zu erklären. Deshalb wurde

er auch in dem gerichtlichen Gutachten nur mit Wahrscheinlichkeit angenommen und auf die Möglichkeit einer begünstigenden Leibesbeschaffenheit (krankhafte Arterienwand) hingewiesen. Aber aus den angestellten Überlegungen ergibt sich doch eine recht große Wahrscheinlichkeit dafür, daß hier eine der seltenen Zerreißungen einer gesunden Hirnarterie durch stumpfe Gewalt ohne Knochenbruch vorgelegen hat. Der Art der Gewalteinwirkung, hammerähnlich geführten zahlreichen Faustschlägen, wird man dabei eine besondere ursächliche Bedeutung beilegen müssen, wenn sie auch im einzelnen schwer verständlich ist.

---

#### Literaturverzeichnis.

- Fraenckel, P.*, Zeitschr. f. d. ges. gerichtl. Med. **1**, 481. 1922. — <sup>2</sup> *Werk-gartner*, Haberdas Beitr. z. gerichtl. Med. **5**. 1922. — <sup>3</sup> *Melchior*, Neue deutsch. Chir. **18** und Handbuch der Chirurgie von Garré, Küttner und Lexer. 6. Aufl. **1**, 1926. — <sup>4</sup> *Braun* und *Lewandowsky*, im Handbuch der Neurologie von Lewandowsky **3**, S. 42. 1912. — <sup>5</sup> *Saathoff*, D. Arch. kl. Med. **84**, S. 384. 1905. — <sup>6</sup> *Kolisko*, Dittrichs Hdb. d. ärztl. Sachverständigkeitk. II. 784. 1913.
-