

Kasuistik — Casuistry

Unbemerkt gebliebene Bolzenschußverletzung des Hirnes als Ursache eines plötzlichen Todes

W. NAEVE

Gerichtsärztlicher Dienst — Medizinische Abteilung
der Gesundheitsbehörde Hamburg (BRD)

Eingegangen am 9. Juli 1970

Unrecognized Studgun Injury of the Brain as Cause of Sudden Death

Summary. A symptomless studgun injury of the brain which was not diagnosed during life is described.

A 59 year old construction worker sustained a profusely bleeding injury of the root of the nose while "shooting" metal studs. It was believed that a fragment of cement had caused the injury. X-ray examination of the frontal bone showed no evidence of fracture. Four weeks following this accident the patient died suddenly and unexpectedly. The cause of death was certified as myocardial infarction. The autopsy showed brain injury of the left fronto-medio-basilar area due to a stud. The anterior cornu of the left lateral ventricle had been exposed. Pus was present within the ventricles and under the arachnoid. There was far advanced edema of the left cerebral hemisphere.

Surgical experience with respect to intracranial studgun injuries, paucity of symptoms, a non-characteristic skin wound and relatively low penetration power of the stud are confirmed by the present case.

Each studgun injury sustained at work should be thoroughly explored, including X-ray examination, as otherwise the physician runs a high risk of a malpractice suit.

Key-Words: Bolzenschußverletzung — Plötzlicher Tod bei unerkannter Bolzenschußverletzung — Schuß.

Zusammenfassung. Es wird über eine baugewerbliche Bolzenschußverletzung des Hirnes berichtet, die zu Lebzeiten des Verletzten nicht diagnostiziert wurde und die praktisch symptomfrei verlief. Vier Wochen nach der Verletzung kam es infolge Hirnschwellung bei eitriger Meningitis nach offener Hirnverletzung zu einem plötzlichen und unerwarteten Tod. Der Einschuß fand sich im Stirnbereich, der Schußbolzen lag im linken Stirnhirnmarklager inmitten einer großen Nekrosehöhle, die sich bis ins linke Striatum und bis zum Balkenknie erstreckte.

Über Schädel-Hirnverletzungen durch baugewerbliche Bolzenschußgeräte, über das Prinzip dieser Bolzenschußgeräte, über den Entstehungsmechanismus der Verletzungen und über deren chirurgische Diagnostik, Therapie und Behandlungsergebnisse haben Lausberg (1963), Jacoby (1959), Staudacher (1960), Bushe u. Wenker (1961), Daum u. Mletzko (1962), Metzger u. Hemmer (1962), Müller-Wiefel (1966), Ziesche (1966), Spitz u. Wilhelm (1970) berichtet.

Im Unterschied zum Schlacht-Schußbolzen, der mit dem Schußapparat verbunden bleibt und von ihm zurückgeholt wird, handelt es sich beim baugewerblichen Steckbolzen um ein echtes Geschloß. Durch Schlacht-Schußbolzen können

schwere Verletzungen, aber keine Steckschüsse entstehen. Es besteht bei nicht vorschriftsmäßiger Anwendung eines Mauerschußapparates — z.B. Verkanten beim Abschießen, nicht festes Andrücken — die Gefahr, daß der Bolzen vom Mauerwerk abspringt und trotz erheblicher Verminderung seiner primär vorhandenen kinetischen Energie beim Auftreffen in Achsrichtung auf die Körperoberfläche in den Körper eindringt. Knöcherner Widerstand bedingt Verlust der weiteren Durchschlagskraft des Bolzens.

Bei Schädelverletzungen legt der Bolzen nach Knochendurchtritt nur noch eine geringe Strecke zurück, er bleibt im Gehirn oder Ventrikel liegen. Ein innerer Prellschuß (Winkelschuß) oder ein Durchschuß ist bei dieser Verletzungsart bisher nicht beschrieben [5]. Nach aufgesetztem Schuß hingegen, z.B. Suicidversuch, ist ein Kopfdurchschuß durchaus möglich [8].

Müller-Wiefel (1966) berichtet über einen Selbstmordversuch; der Schußkanal verlief von rechts temporal nach links temporal, der Bolzen hatte den Schädel schon teilweise wieder verlassen.

Auf die Symptomarmut und die unauffällige Hautwunde offener Hirnverletzungen durch Mauerschußapparate haben Bushe und Wenker (1961) hingewiesen. Jacoby (1959) beschrieb 2 Fälle von Bolzenschußverletzung des Gehirns; es bestand keine Bewußtlosigkeit, bei einem der Verletzten war nur eine motorische und sensorische Aphasie nachweisbar. Das klinische Bild kann in krassem Gegensatz zur Schwere der Verletzung stehen [6]. Bei geringstem Verdacht auf intrakranielle Fremdkörperverletzung muß sofort eine Schädel-Röntgenuntersuchung erfolgen [5]. Jacoby (1959) vermutet, daß es wahrscheinlich infolge der Form des zugespitzten Bolzens zu keinem größeren Einbruch der Lamina interna und demzufolge auch zu keiner größeren Duraverletzung kommt.

Diese chirurgisch-klinisch gewonnenen Erfahrungen mit intrakraniellen Mauerschußverletzungen — Symptomarmut, uncharakteristische Schußwunde, verhältnismäßig geringe Durchschlagskraft des Bolzens bei Unfallverletzung — bestätigten sich bei gerichtsmedizinischer Untersuchung einer zu Lebzeiten des Verletzten unbemerkt gebliebenen, von ihm um 4 Wochen überlebten, praktisch symptomlos verlaufenen, erst postmortal diagnostizierten intrakraniellen Bolzenschußverletzung nach Unfall.

Ein 59 Jahre alter Betonbauer erlitt beim „Einschießen“ eines Metallnagels (Rapid-Bolzenwerkzeug) eine Verletzung im Bereich der Nasenwurzel. Die Wunde blutete stark. Nur die starke Blutung veranlaßte den Verletzten, der keinerlei Beschwerden äußerte und an dem seinen Arbeitskollegen außer der Blutung nichts Besonderes auffiel, 20 min nach dem Unfall einen Arzt aufzusuchen. Ohne Begleitung und zu Fuß begab er sich zum Chirurgen, diesem berichtete er vom Unfallgeschehen.

Es wurde vermutet, daß beim „Einschießen“ der Nagel im Beton auf einen Kiesel aufgetroffen und dann als Querschläger seitlich der Schutzkappe des Bolzenwerkzeuges ausgetreten sei, dabei sei ein Betonsplitter losgerissen und mit großer Wucht an die Nasenwurzel geschleudert worden: Ein Betonsplitter wurde als Ursache der Verletzung angesehen.

Das benutzte Werkzeug soll mit vorschriftsmäßiger Schutzkappe ausgerüstet gewesen sein und der Verletzte soll zur Unfallzeit einen Schutzhelm getragen haben, so sagten später seine Arbeitskollegen.

Der Unfallarzt fand eine stark blutende kleine Wunde an der Nasenwurzel wenig links der Mittellinie. Eine Röntgenkontrolle des Nasenbeins seitlich mit Darstellung des Stirnbeins ergab keinen Fremdkörper in den Weichteilen und keine erkennbare Knochenverletzung. Die Wunde wurde chirurgisch versorgt, der Heilverlauf war komplikationslos.



Abb. 1. Röntgenaufnahme des formolfixierten Hirnes. Schraubenartiger leicht gebogener metallener Fremdkörper im linken Stirnhirn

Für 3 Wochen war der Verletzte arbeitsunfähig und blieb in ambulanter Behandlung — „in dieser Zeit war er stets beschwerdefrei, zeigte eine aufgeräumte Stimmung und keinerlei Zeichen getrübtens Sensoriums“ (Unfallarzt) —, auf eigenen Wunsch und ohne ärztliche Bedenken nahm er seine berufliche Arbeit dann wieder auf. Eine Woche später, 4 Wochen nach dem Unfall, verstarb er nachts in seiner Wohnung plötzlich und unerwartet. Der Hausarzt, nicht der Unfallarzt, attestierte als Todesursache „Herzinfarkt“. Nur in den letzten Tagen vor seinem Tode hatte der Verletzte gelegentlich über Kopfschmerzen geklagt, Herzbeschwerden hat er nie geäußert.

Bei der Obduktion fand sich entsprechend der vom Unfallarzt beschriebenen Lokalisation der 4 Wochen vor dem Tode erlittenen Verletzung eine reizlose Narbe. Unter dieser Narbe 3 mm oberhalb des Nasenbeins und 3 mm links der Mittellinie ein im Durchmesser 0,4—0,5 cm großer runder älterer Knochendefekt, der durch die Stirnhöhle in die Schädelhöhle reicht ohne hier eine Splitterung der inneren Schichten des Knochens aufzuweisen. Eitrige Meningitis, bakteriologisch: Mischinfektion. An den Organen der Brust- und Bauchhöhle auch mikroskopisch keine wesentlichen Krankheitsbefunde. Myokard und Coronararterien: regelrecht.

Nach Formolfixierung wurde das Gehirn in 2 Ebenen geröntgt: ca. 5 cm langer schraubenartiger leicht gebogener metallener Fremdkörper im linken Stirnhirn (Abb. 1).

Makroskopischer Hirnbefund (Auszug)

Das Hirn insgesamt ist volumenvermehrt, vor allem über dem linken Stirnhirn eine Verbreiterung und Abplattung der Windungen. Mediale Windungen des linken Stirnhirns drängen unter der Falx zur Gegenseite vor.



Abb. 2. Frontalschnitt 3 cm hinter dem Stirnhirnpol. Ausgedehnte Nekrosehöhle im linken Stirnhirnmakroglia unter Einbeziehung medialer Windungen

Am Stirnpol, im Bereich des vorderen Drittels des Gyrus rectus, ein tiefer Gewebsdefekt ohne Blutungen.

Bei der Zerlegung in Frontalscheiben findet sich auf der 3 cm hinter dem Stirnhirnpol gelegten Frontalebene das Ende eines länglichen schraubenartigen und gebogenen metallenen Fremdkörpers. In seiner Umgebung eine ausgedehnte Zerstörungshöhle des Stirnhirnmakroglia unter Einbeziehung medialer Windungen; die Höhle ist mit Nekrosematerial ausgefüllt. Das lateral angrenzende Makroglia ist teils rötlich-bräunlich-hämorrhagisch, teils gelb-rötlich verfärbt (Abb. 2).

Der nächste Frontalschnitt geht durch die Spitze der Vorderhörner, der Fremdkörper ragt weit heraus, er hat das linke Vorderhorn, dessen Umgebung massiv hämorrhagisch rötlich-bräunlich verfärbt ist, lädiert. Hochgradiges Ödem des linken Frontalmakroglia, besonders orbital mit gelb-grünlicher Verfärbung des Gewebes.

Der 3. Frontalschnitt verläuft durch die Spitze der Striata. Hier sieht man eine oberflächliche Läsion des linken Striatums und des Balkenknie mit hämorrhagischer Nekrose. Weitere Schnitte zeigen nur noch ein stärkeres Ödem des Frontalmakroglia, das sich occipitalwärts verliert.

Mikroskopischer Hirnbefund (Auszug)

Die Untersuchung erfolgte im Institut für Neuropathologie und experimentelle Hirnforschung der Universität Hamburg (Direktor: Prof. Dr. Colmant)¹.

An der Eintrittsstelle des Fremdkörpers pflanzartige bindegewebige Narbenbildung zwischen Dura und Hirngewebe. Dichtes Granulat mit massiver Kollagenentwicklung, massenhaft Makrophagen, verstreute Leukozyten, Infiltrate aus lymphoiden und monocytoiden Zellen, vereinzelt auch Blutpigment. Im angrenzenden Hirngewebe Trümmerherd in Organisation, überall einsprossende Gefäße, Makrophagen bzw. Fettkörnchenzellen, auch Infiltrate und protoplasmatische Astrocyten. Keine leukocytaire Durchsetzung des Gewebes.

Ein Präparat aus der Höhle des vorderen Thalamuspols mit Balken zeigt eine eitrige Infektion des Ventrikelraumes sowie Leukostasen und kleine leukocytaire Infiltrate in der unmittelbaren Umgebung des Seitenventrikels.

¹ Ich danke Herrn Prof. Colmant für die freundliche Unterstützung bei der neuropathologischen Untersuchung und für die Überlassung der mikroskopischen Untersuchungsbefunde.

In der weichen Hirnhaut Ansammlungen von Makrophagen und Leukocyten. Im Bereich der Medulla eitrige Infektion des 4. Ventrikels und der basalen weichen Häute. Kleine eukocytaire Infiltrate am Boden des 4. Ventrikels.

Zusammenfassung der neuropathologischen Befunde

Offene Hirnverletzung links fronto-mediobasal durch Bolzenschuß mit Eröffnung des linken Vorderhorns. Eitrige Infektion der Ventrikelräume und des Subarachnoidalraumes. Hochgradiges Ödem der linken Großhirnhemisphäre, insbesondere des Frontalmarks.

Nach Vorliegen der anatomischen Befunde und nachdem sich Anhaltspunkte für einen Suicid oder für eine Entstehung der Bolzenschußverletzung zu einem anderen Zeitpunkt nicht ergeben hatten, erfolgte ohne weitergehende Begutachtung die Anerkennung als entschädigungspflichtiger Unfalltod. Zivilrechtlich und strafrechtlich wurde an den Unfallarzt nicht herangetreten.

Ob im strafrechtlichen Sinne eine Fahrlässigkeit im ärztlichen Beruf vorlag, d. h. ob der Unfallarzt diejenige Sorgfalt außer acht ließ, zu der er nach den Umständen und nach seinen persönlichen Verhältnissen verpflichtet und fähig war, erscheint unter Hinweis auf die geschilderten Sonderheiten des Falles immerhin zweifelhaft. Die Beurteilung dieser Frage hätte selbstverständlich einem Chirurgen übertragen werden müssen. Wäre eine Fahrlässigkeit im ärztlichen Beruf (sog. „Kunstfehler“) vom chirurgischen Gutachter bejaht worden, so hätte sich unter Berücksichtigung der vorgefundenen pathologisch-anatomischen Befunde — aber nicht mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit — nachweisen lassen, daß durch die ärztliche Fahrlässigkeit der Tod verursacht wurde. Auch bei weitergehender Röntgendiagnostik, die zur Erkennung des Fremdkörpers und damit zur sofortigen Klinikeinweisung geführt hätte, hätte der Tod trotz operativen Eingriffes bzw. intensiver konservativer Therapie zu praktisch gleichem Zeitpunkt eintreten können.

Im Gegensatz zu Schlacht-Schußbolzenverletzungen des Hirnes, bei denen eine erhaltene Handlungsfähigkeit sehr selten ist [4], dürfte nach den im Schrifttum vorliegenden Berichten und nach eigener Beobachtung eine erhaltene Handlungsfähigkeit nach baugewerblicher Bolzenschußverletzung des Hirnes — eben da die Bolzen hierbei überwiegend nicht allzutief ins Hirn eindringen — weitaus häufiger sein. Sowohl gerichtsmedizinisch und kriminalistisch als auch chirurgisch-diagnostisch ist diese Feststellung von Bedeutung. Chirurgisch-diagnostisch insofern von Bedeutung, als beim Verletzten selbst und beim erstbehandelnden Arzt wegen fehlender neurologischer Ausfälle der Eindruck eines Bagatellunfalles entstehen kann und deshalb Röntgenuntersuchungen unterbleiben oder nicht im erforderlichen Ausmaß erfolgen. Jede während einer Arbeit mit Bolzenschußgeräten erlittene Kopfverletzung bedarf unbedingt einer eingehenden Röntgendiagnostik. Da vielfache Erfahrung die Möglichkeit eines symptomarmen Verlaufs intrakranieller Bolzenschußverletzungen aufzeigte, ist der erstbehandelnde Arzt den Umständen nach verpflichtet, diese Diagnostik zu veranlassen. Anderenfalls läuft er Gefahr, sich des Vorwurfes einer Fahrlässigkeit im ärztlichen Beruf auszusetzen.

Literatur

1. Bushe, K.-A., Wenker, H.: Schädel-Hirnverletzungen durch verschiedene Bolzenschußapparate. *Chirurg* **32**, 539 (1961).
2. Daum, R., Mletzko, J.: Bolzenschußverletzungen im Baugewerbe. *M Schr. Unfallheilk.* **65**, 51 (1962).
3. Jacoby, W.: Bolzenschußverletzungen des Schädels. *Chirurg* **30**, 423 (1959).
4. Janssen, W., Stieger, W.: Verletzungen durch Bolzenschuß-Apparate. *Arch. Kriminol.* **134**, 24 (1964).
5. Lausberg, G.: Über offene Hirnverletzungen durch Schußapparatbolzen. *Chirurg* **34**, 151 (1963).
6. Metzel, E., Hemmer, R.: Transbasale Bolzenschußverletzung. *M Schr. Unfallheilk.* **65**, 81 (1962).
7. Müller-Wiefel, H.: Schädel-Hirnverletzung durch baugewerblichen Bolzenschußapparat. *M Schr. Unfallheilk.* **69**, 598 (1966).
8. Spitz, W. U., Wilhelm, R. M.: Stud gun injuries. *J. forens. Med.* **17**, 5 (1970).
9. Staudacher, F. X.: Verletzungen mit Bolzenschußgeräten. *M Schr. Unfallheilk.* **63**, 17 (1960)
10. Ziesche, H. W.: Verletzungen durch Bolzenschußgeräte und Möglichkeiten ihrer Verhütung. *M Schr. Unfallheilk.* **69**, 465 (1966).

Dr. W. Naeve
D-2000 Hamburg-Lokstedt
Butenfeld 34