

## Experimentelle postmortale Kopf- und Hirnverletzungen\*

Werner Naeve und Hans-Werner Bause

Institut für gerichtliche Medizin und Kriminalistik der Universität Hamburg (BRD)

Eingegangen am 8. März 1974

### Experimental Postmortal Head and Brain Injuries

*Summary.* 30 corpses were examined after they had undergone relatively slight postmortal trauma to the lateral, or dorsal region of the skull such as can occur in securing or transport of a corpse. Trauma primarily in the first 3 hrs post mortem, macroscopic findings approximately 24 hrs later. Subcutaneous hemorrhage (15) and muscle hemorrhage (14), sometimes extensively spread and thick layered. Muscle bleedings almost without exception in the deep muscle layers near the bone. Bleeding occurred most often between the lamina profunda and muscle. The postmortal muscle bleedings could only be washed out in approximately half the cases. Subarachnoidal bleedings (17), in part, of great extent, lay primarily at the contre coup pole. In 4 of the 30 examined brains macroscopically recognizable "contusion" bleedings were found, that is, in approximately 2:1 cm areas numerous, densely clustered blood points lay in the subcortical, or in the central regions of the brain, not in the cortex. The subcortical bleedings are related to extremely enlarged veins with noticable margination of leucocytes in the lumina; the central contusion masses show perivascular bleedings. The postmortal bleedings in the brain can be distinguished macroscopically and microscopically from bleedings after intravital brain contusion.

*Zusammenfassung.* Es wurden 30 Leichen nach verhältnismäßig geringgradiger postmortaler Gewalteinwirkung auf die laterale bzw. dorsale Schädelregion, wie sie beim Bergen oder Transport eines Toten erfolgen kann, untersucht. Trauma überwiegend in den ersten 3 Std p. m., makroskopische Befunderhebung ca. 24 Std später. — Subcutane Blutungen (15) und Muskelblutungen (14), z. T. großflächig und dickschichtig. Muskelblutungen fast ausnahmslos in den tiefen knochenah gelegenen Muskelanteilen. Am häufigsten waren Blutungen zwischen Lamina profunda und Muskel (20). Die postmortalen Muskelblutungen waren nur in etwa der Hälfte der Fälle auswaschbar. Subarachnoidalblutungen (17), z. T. von großer Ausdehnung, lagen überwiegend im Gegenstoß-Pol. In 4 der 30 untersuchten Gehirne fanden sich makroskopisch erkennbare „Kontusions“-Blutungen, d. h. in ca. 2:1 cm großen Bezirken war es zur Bildung dicht beieinanderliegender zahlreicher, nicht auswaschbarer Blutpunkte gekommen. Die Blutpunktherde lagen subcortical bzw. in den zentralen Teilen des Hirnes, nicht in der Rinde. Bei den subcorticalen Blutungen handelte es sich um extrem erweiterte Venen mit auffälliger Randstellung der Leukocyten, bei den zentralen „Kontusionsherden“ um perivasale Blutungen. Die postmortalen Blutungen im Hirn können makroskopisch und mikroskopisch von Blutungen nach intravitaler Hirnkontusion unterschieden werden.

*Key words:* Blutungen, postmortal — Stumpfe Gewalt, postmortale Gewebsblutungen — Vitale Reaktion, postmortale Entstehung.

Beim Bergen oder Transport eines Toten kann unbeabsichtigt und aus vielen Ursachen eine äußere Gewalt auf den Leichnam einwirken.

\* Herrn Prof. Dr. med. Erich Fritz zum 75. Geburtstag gewidmet.

Tabelle 1. Zusammenstellung der makroskopischen

Postmortale Versuchszeit	Stunden Minuten	Versuchsgruppen													
		I					II					III			
		2 20	1 30	4 30	3 30	2 20	26 30	1 50	1 40	1 25	2 25	1 50	2 25		
Unterhautblutung			+			+	+					+	+	+	+
			+			+	+	+				+	+	+	+
Muskelblutung		+	+	+		+	+					+			+
						+	+					+			+
Blutung zwischen Lamina prof. und Muskel		+	+	+			+	+	+						+
		+	+	+			+	+	+						
Monokelhämatom						+					+				
						+					+				
Schädelfraktur						+			+						
						+			+						
Subarachnoidalblutung am Stoßpol		+		+		+							+		
						+							+		
Subarachnoidalblutung am Gegenstoßpol				+		+		+	+			+	+		+
						+		+	+			+	+		+
Kontusionsblutungen im Hirn															+
															+
															+

+ = leichte, ++ = mittelgradige, +++ = starke Auswirkung.

Zwei Begutachtungen, bei denen über die Frage einer postmortalen oder intravitalen Verletzung des Kopfes zu entscheiden war, gaben Anlaß zu experimentellen Untersuchungen über morphologisch erfaßbare Auswirkungen postmortaler stumpfer Gewalt am Kopf in der frühen Leichenzeit.

#### Postmortale Verletzungen nach Einwirkung stumpfer Gewalt

Unserer Kenntnis nach berichtete erstmalig Casper [2] über Blutungen nach experimenteller postmortaler Gewalteinwirkung. Schulz (1896) befaßte sich mit dem Problem der postmortalen Verletzungen. Größe und Form einer durch stumpfe Gewalt erzeugten Gewebsdurchtrennung seien für die Beurteilung der Frage, ob eine Verletzung vital oder postmortal erfolgte, bedeutungslos. Eine vitale Verletzung sei nur dann erwiesen, wenn die Blutung nach außen beträchtlich und die Wunde nie „abhängig“ gewesen sei. Wichtig zur Differenzierung zwischen postmortaler und vitaler Verletzung sei die Anämie der Organe. Die Untersuchungen zeigten auf, daß es bei glattrandigen postmortal entstandenen Wunden selten,

Befunde nach postmortalem Kopftrauma

III			IV				V					VI			VII		30 Versuche
2	3	1	1	2	1	4	3	1	5	1	2	2	2	3	4		
15	25	55	40	20	45	30	40	5	20	40	30	10	10	30	25	10	
+	+		+		+			+	+	+							15
+	+		+						+	+							
		+		+	+	+			+				+	+			14
									+				+	+			
+	+	+					+	+	+		+	+	+		+	+	20
+	+	+					+	+	+		+	+	+		+	+	
																	3
									+								
								+		+						+	5
								+		+						+	
	+												+	+		+	8
	+												+	+		+	
+							+	+	+	+			+		+	+	15
+							+	+		+			+		+	+	
+																	4
								+	+							+	

nach postmortaler stumpfer Gewalt aber häufig zu einer Suffusion kommt. Einer Gewebsblutung maß Schulz als vitales Zeichen keinen absoluten Beweiswert zu. Er wies darauf hin, daß die wahre Suffusion, d. h. eine feste Infiltration, von der schwächeren blutigen Durchtränkung zu unterscheiden sei. Letztere könne bei Hypostase postmortal entstehen. Die Festigkeit einer Suffusion und der sie umgebende Ödemhof seien kein vitales Zeichen.

Lesser (1899) untersuchte prä- und postmortale Halsverletzungen. Postmortale Blutungen lagen nie im Bereich einer „irgendwie auffallenden Hypostase“.

1912 beschrieb Lesser [8] „Folgerscheinungen postmortaler mechanischer Gewalteinwirkung“. Es handelte sich um postmortale Kopfverletzungen bei Neugeborenen. Er äußerte, daß die Verletzungen, „wären sie vital entstanden, nicht anders ausgesehen hätten“. Im subaponeurotischen Gewebe und in der weichen Hirnhaut bestanden postmortale Blutungen.

Die Möglichkeit postmortaler Gewebsblutungen ist seit langem bekannt. Besonders kritisch sind Blutungen zu werten, die im Bereich der Hypostase liegen.

„Nichtauswaschbarkeit“ ist kein Beweis für eine zu Lebzeiten entstandene Blutung [12]. Postmortale wie intravitale Verletzungen können zu qualitativ vergleichbaren Reaktionen führen [9].

### Untersuchungsgut und Arbeitsmethode

30 Versuche. 23 Männer, 7 Frauen. Mit wenigen Ausnahmen plötzliche natürliche Tode. Lebensalter zwischen 28 und 89 Jahren. Postmortale stumpfe Gewalteinwirkung auf die laterale Schädelregion oder auf den Hinterkopf. Benutzte Werkzeuge: Gummihammer (470 g), Ziegelstein (3560 g), Eisenhammer (685 g). Bei 23 Versuchen erfolgte die Gewalteinwirkung auf frei beweglichen Kopf, bei 7 Versuchen war der Schädel fixiert. In 3 Fällen wurde durch Punktion der Cisterna cerebellomedullaris vor dem postmortalen Trauma Liquor entnommen. Postmortales Trauma zwischen 40 min und 26½ Std p. m. Zu erkennbaren äußeren Verletzungen wesentlicher Art kam es nicht. Das Ausmaß der stumpfen Gewalteinwirkung wurde anhaltweise und subjektiv in drei Stärkegrade unterteilt: gering — mittelgradig — erheblich. Überwiegend handelte es sich um „mittelgradige“ Gewalt. Nach postmortaler Gewalteinwirkung wurden 9 Leichen in Rückenlage waagrecht und 21 Leichen in Rückenlage mit leicht erhöhtem Fußende (Winkel von ca. 10°) bei normaler Raumtemperatur gelagert. Befunderhebung (Obduktion) 20 bis 34 Std nach postmortalem Trauma.

### Ergebnisse (s. Tabelle 1)

Die Experimente wurden nach Lokalisation der Gewalteinwirkung und nach Art des benutzten Werkzeuges in Gruppen unterteilt.

- I. *Leichte Gewalt auf die laterale Schädelregion bei frei beweglichem Kopf.*  
5 Experimente. 3 bis 4 Schläge. Gummihammer.
- II. *Fall eines Ziegelsteines auf die laterale Schädelregion bei frei beweglichem Kopf.*  
4 Experimente. Fallhöhe des Steines zwischen 100 und 150 cm.
- III. *Gwalteinwirkung am frei beweglichen Hinterkopf.*  
5 Experimente. 3 bis 4 mittelstarke Schläge. Gummihammer.
- IV. *Gwalteinwirkung am frei beweglichen Hinterkopf.*  
4 Experimente. Leichte bis mittelgradige Gewalt. 2 bis 3 Schläge. Eisenhammer.
- V. *Gwalteinwirkung auf die laterale Schädelregion bei fixiertem Kopf.*  
6 Experimente. Mehrere leichte bis mittelstarke Schläge. Gummihammer.

Versuch V2: 3 Std 5 min p.m. 6 mittelstarke Schläge auf die linke Schläfenregion. — Befund: Linke Schläfe und Wange in einem 17:14 cm großen Bezirk geschwollen, im Zentrum der Schwellung eine ca. 6:6 cm große dickschichtige Blutung im subcutanen Fettgewebe und in der Muskulatur. Fraktur der linken mittleren Schädelgrube. Dünnschichtige flächenhafte ca. 6:6 cm große intrameningeale Blutung über der rechten lateralen Scheitel- und Schläfenregion. Im vorderen Anteil des rechten Thalamus in einem etwa mandelkerngroßen Bezirk zahlreiche dicht beieinanderliegende punktförmige, nicht abwischbare Blutungen. Im Zentrum der Brücke in einem etwa kirsch kerngroßen Bezirk zahlreiche dicht beieinanderliegende punktförmige, nicht abwischbare Blutungen. — 81 Jahre alt gewordener Mann. Todesursache: fulminante Lungenembolie. Nebenbefund: geringe Sklerose der Hirnbasisarterien.

Versuch V3: 1 Std 20 min p.m. 7 leichte Schläge auf die linke Schläfenregion bei fixiertem Kopf. — Befund: In der Kopfschwarte eine ca. 8:10 cm große, um 5 mm dicke Blutung. Blutung von ca. 3:3 cm Größe im vorderen Anteil des Schläfenmuskels. Gleichgroße 2—3 mm

dicke, nicht auswaschbare Blutung zwischen Schläfenmuskel und Lamina profunda. Rechts in der Kopfschwarte an der Aufliegestelle des Schädels eine kleine Blutung. Über der rechten Großhirnhemisphäre eine dünn-schichtige unscharf abgegrenzte ca. 2,5:2,5 cm große intrameningeale Blutung. In einem etwa mandelkerngroßen Bezirk im vorderen Teil des rechten Thalamus mehrere dicht beieinanderliegende punktförmige Blutungen. Zahlreiche punktförmige Blutungen in einem kirsch kerngroßen Bezirk der rechten Kleinhirnhälfte. — 66 Jahre alt gewordener Mann. Todesursache: Erhängen. Nebenbefund: geringe Sklerose der Hirnbasisarterien.

*VI. Nach Liquorentnahme Gewalteinwirkung am frei beweglichen Hinterkopf.*

3 Experimente. 10 leichte Schläge. Gummihammer.

*VII. Stärkere Gewalteinwirkung auf die Hinterhauptregion bei unfixiertem Kopf.*

2 Experimente. 3 stärkere Schläge. Holzhammer.

### Zusammenfassung der Ergebnisse und Diskussion

Die exakte Angabe der einwirkenden Energie ist nicht geeignet, das Ausmaß einer Gewalteinwirkung zu charakterisieren. Von Bedeutung sind u. a. der Impuls des Stoßes oder des gestoßenen Körpers vor und nach dem Stoß [15]. In der forensischen Praxis kann die zur Anwendung gekommene Energie ex post nicht bestimmt werden [8]. Es wurde bei den Experimenten auf eine meßbare und reproduzierbare Gewalteinwirkung im physikalisch-mathematischen Sinn verzichtet. Die Untersuchungen erfolgten unter Fragestellungen der Praxis.

Nach dem postmortalen Trauma wurden 21 der 30 untersuchten Leichen mit gering erhöhtem Fußende gelagert (Winkel: ca. 10°). Zu merkbar stärkeren Gewebsblutungen kam es durch die Schräglagerung nicht, der Blutaustritt aus den Platzwunden war größer.

*Zeitfaktor.* Die Versuche erfolgten ca. 40 min bis ca. 26 Std p.m. Relationen zwischen Zeitpunkt des Traumas p.m. und Stärke bzw. Lokalisation der Blutungen waren nicht erkennbar. Bei anderen Versuchsanordnungen, wie z. B. beim Nachweis des idiomuskulären Wulstes [3], wurde eine Abhängigkeit von der Todeszeit beobachtet. Unsere Experimente erfolgten überwiegend in den ersten 3 Std nach dem Tode, aber auch nach Gewalteinwirkung 26 Std p.m. traten Blutungen auf. Selbst in späterer Leichenzeit kann es zu Gewebsblutungen kommen [4].

*Platzwunden.* Wurde durch die postmortale Einwirkung eine Platzwunde verursacht, so fanden sich, wie schon von Schulz (1896) und von Walcher (1930) beschrieben, in der Subcutis und im Muskel nur selten Blutungen. Die geringe blutige Imbibition der Wundränder war leicht auswaschbar.

*Subcutane Blutungen.* Schulz (1896) und Lesser (1899, 1912) beschrieben postmortale Blutungen im Unterhautgewebe. Das postmortale Entstehen subcutaner Blutungen wurde von Walcher (1930) und von Reuter (1933) bezweifelt. Wir fanden in 15 Fällen (50%) postmortale subcutane Blutungen unterschiedlicher Größe und Dicke, überwiegend im Schläfenbereich. In der Subcutis der Hinterkopfregion waren Blutungen wesentlich seltener. Möglicherweise liegt es an anatomischen Gegebenheiten.

*Hautvertrocknungen.* Eine Unterscheidung, ob Hautvertrocknungen auf intravitale oder nach dem Tode erfolgte äußere Einwirkungen zurückzuführen sind,

war durch makroskopische Befunderhebung nicht möglich. Die Farbe von Hautvertrocknungen glich nach postmortalen Verursachung — wie schon Walcher (1930) berichtete — der von intravital entstandenen.

*Monokelhämatom.* Nach 3 Versuchen hatte sich ein Monokelhämatom gebildet, in 2 Fällen bestand infolge der postmortalen Gewalteinwirkung ein Schädelbruch. Die Hämatome waren jeweils ca. 12 Std nach postmortalen Einwirkung zu erkennen. Janssen (1967) wies darauf hin, daß von klinischer Seite die Ansicht vertreten werde, Hämatome der Orbita sprächen für eine intravitale Gewalteinwirkung und zu ihrer Entstehung seien Stunden oder gar Tage erforderlich. Nach Auswertung eines großen Sektionsgutes (3376 Obduktionen) hielt Janssen bei 31 Fällen die postmortale Entstehung eines Monokelhämatoms für wahrscheinlich. Legt man das von ihm empfohlene Unterscheidungsschema — einerseits Monokelhämatom mit Blutdurchsetzung aller Augenlidschichten und andererseits „Augenlidblutungen“ — zugrunde, so handelte es sich bei unseren Befunden zweimal um ein echtes Monokelhämatom. In beiden Fällen war es postmortal zu einer Schädelbasisfraktur gekommen.

*Muskelblutungen.* In 14 Fällen (ca. 50%) bestanden postmortale Blutungen im Temporalmuskel oder in der Occipitalmuskulatur. Größe und Dicke der Blutungen waren unterschiedlich — kleinfleckige dünn-schichtige bis flächenhafte handteller-große Suffusionen von mehreren Millimeter Dicke. Nur zweimal fanden sich Blutungen in der Mitte eines im Querschnitt betrachteten Muskels. In der Regel waren die Blutungen in den tiefen, dem Schädelknochen anliegenden Muskelschichten lokalisiert.

Nur in etwa der Hälfte der Fälle waren die postmortalen Muskelblutungen mit Wasser mehr oder weniger abspülbar. Eine postmortale Fibrinbildung ist bis ca. 6 Std nach dem Tode möglich [12]. „Nichtauswaschbarkeit“ einer Muskelblutung wurde früher als vitales Zeichen angesehen [6, 12, 15]. Auf Grund eigener Feststellungen schränkten u. a. Schulz (1896) und Prokop (1966) den Aussagewert des Befundes erheblich ein.

*Blutung zwischen Lamina profunda und Muskel.* Zwischen der tiefen Fascie des Schläfen- bzw. Occipitalmuskels fanden sich Blutungen am häufigsten (20 Fälle — ca. 66%). Ausdehnung und Stärke der Blutungen variierten erheblich. Sie waren nur in einem Drittel der Fälle auswaschbar. Das Überwiegen von Blutungen in der tiefen Muskelfascie und in den tiefen Muskelteilen dürfte darauf zurückzuführen sein, daß es bei Gewalteinwirkung in dieser dem Schädelknochen direkt anliegenden Region infolge der festen Unterlage leichter zu Blutgefäßzerreißen kommt.

*Epidurale und subdurale Blutungen.* Nur einmal, unter einem Frakturspalt der Schädelkalotte, fanden wir eine kleine, ganz dünn-schichtige epidurale Blutung. Auch subdurale Blutungen waren selten, sie waren von geringer Ausdehnung und Dicke, das Blut war flüssig (2 Fälle).

*Meningealblutungen.* Blutungen innerhalb der weichen Hirnhaut waren häufig und zum Teil erheblich (17 Fälle — ca. 57%). Überwiegend waren die Subarachnoidalblutungen nur — oder in ihrer Ausdehnung und Stärke überwiegend — im Antipolgebiet lokalisiert. Einmal war die Blutung am Stoßpol und am Antipol von etwa gleichgroßer Ausdehnung und Dicke. In 3 Fällen waren Blutungen am

Stoßpol ausgedehnter und dickschichtiger. Bei den Antipolblutungen waren die sog. „leptomeningealen Kontusionen“ bevorzugt an der Basis des Großhirns am Übergang von der Basis zur Konvexität der Stirnlappen lokalisiert. Die Erklärung hierfür könnte der unterschiedlich große Radius der Großhirnoberfläche sein [15].

„Kontusions“-Blutungen im Hirn. Nach 4 Versuchen hatten sich im Hirn makroskopisch erkennbare „Kontusions“-Blutungen gebildet. Die Blutungen waren „flohstichartig“, nicht auswaschbar. Jeder Blutungsbezirk war etwa mandelkerngroß. In 2 Fällen war die Blutung im Gyrus rectus, in 2 Fällen war sie im vorderen Thalamus gelegen. Bei den Thalamusblutungen fand sich einmal eine gleichbeschaffene, etwa kirsch kerngroße Blutung in der Brücke und einmal ein kirsch kerngroßer Blutungsbezirk im Kleinhirnmantel. Bei den Blutungen im Gyrus rectus handelte es sich nicht um Rindenprellungsherde (corticale Kavitationsherde), die Blutungen lagen vielmehr im subcorticalen Mark. „Rindenkontusionen“ wurden nicht beobachtet.

Die feingewebliche Untersuchung der im subcorticalen Mark gelegenen Blutungen ließ erkennen, daß es sich hierbei nicht um extravasale Blutungen — wie nach dem makroskopischen Befund zu vermuten —, vielmehr um extrem erweiterte Venen handelte. Auffällig war die Randstellung der Leukocyten. Leukostase soll nach Tannenbergs (1925) auf einer verlangsamten Strömung im plasmatischen Randstrom basieren. Ob die Leukostase in den erweiterten kleinen Venen eine Reaktion auf die postmortale Einwirkung war, bleibt dahingestellt.

Die makroskopisch beschriebenen „Kontusionsherde“ im vorderen Thalamusanteil erwiesen sich mikroskopisch als perivasale Blutungen. Die Blutgefäße waren von Mänteln roter Blutkörperchen umgeben. Das Hirngewebe war wie bei intravital entstandenen Kontusionsblutungen [11] verdrängt und nicht — wie bei diapedetischen Blutungen — infiltriert. Eine Komprimierung der Blutgefäße bestand bei den postmortalen Blutungen nicht, sie waren vielmehr prall gefüllt.

20 Hirne der Versuchsreihe wurden histologisch untersucht. Mikroskopisch fanden sich in nahezu allen Antipolgebieten Befunde, wie obenstehend beschrieben. Sie waren jedoch nicht so ausgeprägt wie bei den makroskopisch erkennbaren „Kontusionsblutungen“. Die kleinen Venen waren in den Antipolbezirken deutlich weitgestellt, die Leukostase war ausgeprägt. Vereinzelt fanden sich auch größere perivasculäre Blutungen. Qualitativ entsprachen die im Stoßgebiet erhobenen mikroskopischen Befunde denen im Antipolgebiet. Die Anzahl der weitgestellten dünnwandigen Venen, die randständigen Leukocyten und die perivasculären Blutungen waren jedoch wesentlich seltener.

Bei den subcorticalen Kavitationsherden im Gyrus rectus erfolgte die Gewalteinwirkung auf das Hinterhaupt bei frei beweglichem Kopf. Es handelte sich somit um echte Contrecoup-Verletzungen an einem Prädilektionsort. Mit der Unterdrucktheorie [15] lassen sich diese subcorticalen Verletzungen jedoch nicht erklären. Die Theorie besagt, daß nach Gewalteinwirkung am Schädel die maximale Auswirkung am Hirn an der Hirnoberfläche stattfindet. Warum bei postmortaler Gewalteinwirkung makroskopisch sichtbare Verletzungsfolgen in der Hirnrinde nicht eintreten, bleibt ungeklärt. Mit keiner der Theorien über die Entstehung von vitalen Hirnverletzungen nach stumpfem Schädeltrauma lassen sich die postmortal hervorgerufenen subcorticalen Kavitationsherde im Gyrus rectus erklären. Gleiches gilt für die postmortalen „Kontusionsherde“ im Thalamus. In

beiden Fällen wirkte die Gewalt auf die Schläfenregion ein. Sellier u. Unterharnscheidt (1963) gaben bei sagittalem Stoß und längsovalen Schädel folgende Erklärung für ventrikelnahen Blutungen: Durch den Stoß kommt es zu Volumenvermehrung der spaltförmigen Ventrikelräume und zu starken Scherkräften. Dies bedeutet gleichzeitig eine starke Vergrößerung des Rauminhaltes der zunächst spaltförmigen Ventrikel. Da der Liquor in der kurzen Zeit des Stoßes den vergrößerten Ventrikelraum durch Nachströmen nicht ausfüllen kann, kommt es zu einem Unterdruck („innerer Contrecoup-Effekt“). — Diese erweiterte Unterdrucktheorie läßt sich auf unsere beiden Fälle nicht anwenden, denn die Gewalt erfolgte auf die laterale Schädelregion. Eher wäre ein Überdruck in den Stammganglien und im Marklager bei der Gewalteinwirkung denkbar. Nach Bloomquist u. Courville (1947) sind Kontusionsblutungen im Inneren des Gehirns Folge einer Stoß-Gegenstoß-Wirkung, also mechanisch bedingt. Für das Entstehen der von uns beobachteten zentralen Hirnblutungen nach postmortalen Gewalteinwirkung gibt keine der Theorien über intravitale zentrale Kontusionsblutungen [11] eine überzeugende Erklärung.

Von praktischer Bedeutung ist, daß sich die postmortalen „Kontusionsblutungen“ im Hirn makroskopisch und mikroskopisch von intravital entstandenen Blutungen differenzieren lassen. Die experimentellen Untersuchungen zeigen auf, daß es in der frühen Leichenzeit auch nach verhältnismäßig geringer postmortaler stumpfer Gewalt am Kopf in der Kopfschwarte, in den Kopfweichteilen (z. B. Monokelhämatom) und in der weichen Hirnhaut zu Blutungen kommen kann, die zumindest makroskopisch nicht in jedem Fall von intravital bzw. agonal entstandenen zu unterscheiden sind.

### Literatur

1. Bloomquist, E., Courville, C.: The nature and incidence of traumatic lesions of the brain. *Bull. Los Angeles neurol. Soc.* **12**, 174 (1947); zit. nach: Peters, G., Die gedeckten Gehirn- und Rückenmarksverletzungen. In: *Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie*, Bd. 13, Teil 3: Erkrankungen des zentralen Nervensystems, S. 117. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1955
2. Casper, J. L.: zit. n. Schulz, R., Über den Werth vitaler Zeichen bei mechanischen Verletzungen. *Vjschr. gerichtl. Med.* **12**, Suppl.-Heft, 44—94 (1896)
3. Dotzauer, G.: Idiomuskulärer Wulst und postmortale Blutungen bei plötzlichem Todesfällen. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* **46**, 761—771 (1957)
4. Hinz, P., Tamaska, L.: Die Beweiswerte der sogenannten vitalen Zeichen bei Toten im Straßenverkehr mit Halswirbelsäulenverletzung. *Z. Rechtsmedizin* **68**, 95—100 (1971)
5. Hofmann, E., v., Haberda, A.: *Lehrbuch der gerichtlichen Medizin*, 11. Aufl. Berlin-Wien: Urban u. Schwarzenberg 1927
6. Janssen, W.: Zur Beurteilung von Blutungen der Leichenhaut, unter besonderer Berücksichtigung von Hämatomen der Orbita. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* **59**, 69—79 (1967)
7. Lesser, A.: *Erkrankungen sowie prae- und postmortale Verletzungen des Halses*. Leipzig: Barth 1899
8. Lesser, A.: Über Folgeerscheinungen postmortalen mechanischer Gewalteinwirkung. *Vjschr. gerichtl. Med.* **44**, 203—236 (1912)
9. Lindner, J.: Vitale Reaktionen. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* **59**, 312—344 (1967)
10. Mueller, B.: Zur Frage der Unterscheidung von vitalen bzw. agonalen und postmortalen Blutungen. *Acta Med. leg. soc. (Liège)* **17**, 43—46 (1964)
11. Peters, G.: Die gedeckten Gehirn- und Rückenmarksverletzungen. In: *Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie*, Bd. 13, Teil 3: Erkrankungen des zentralen Nervensystems, S. 84—143. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1955



12. Prokop, O.: Forensische Medizin, S. 77—84. Berlin: VEB Verlag Volk und Gesundheit 1966
13. Reuter, F.: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. Berlin-Wien: Urban u. Schwarzenberg 1933
14. Schulz, R.: Über den Werth vitaler Zeichen bei mechanischen Verletzungen. Vjschr. gerichtl. Med. **12**, Suppl.-Heft, 44—94 (1896)
15. Sellier, K., Unterharnscheidt, F.: Mechanik und Pathomorphologie der Hirnschäden nach stumpfer Gewalteinwirkung auf den Schädel. Hefte Unfallheilk. Nr. 76. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1963
16. Tannenbergl, J.: Die Leukozytenauswanderung und die Diapedese der roten Blutkörperchen. Frankfurt. Z. Path. **31**, 351—384 (1925)
17. Walcher, K.: Über vitale Reaktionen. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **15**, 16—57 (1930)

Priv.-Doz. Dr. W. Naeve  
Institut für gerichtliche Medizin  
und Kriminalistik der Universität  
D-2000 Hamburg 54, Butenfeld 34  
Bundesrepublik Deutschland