

Zur Unterscheidung von Druck- und Stauungsblutungen in den Halsweichteilen

W. JANSSEN, O. JAECKER und A. ERBACH

Institut für gerichtliche Medizin der Universität Heidelberg
(Direktor: Prof. Dr. med. B. MUELLER)

Eingegangen am 2. August 1968

Wenn bei einer Sektion Blutungen in den subcutanen und tiefen Halsweichteilen ohne entsprechende Verletzungen — Würgemale — in der darüberliegenden Haut gefunden werden, dann entsteht die Frage, inwieweit solche Veränderungen einen Hinweis oder Beweis für eine vorangegangene Würigung darstellen. — Einerseits ist bekannt, daß in einwandfreien Todesfällen durch Erwürgen die äußere Untersuchung der Leichen manchmal keinen Anhaltspunkt dafür gibt; so hatten wir kürzlich einen Fall zu bearbeiten, in dem ein sehr kräftiger Mann mit stark abgekauten Fingernägeln und breiten, plumpen Fingerkuppen zwei Opfer nacheinander so stark gewürgt hatte, daß Kehlkopf und Zungenbein zerbrochen waren. Äußerlich erkennbare Würgemale fehlten jedoch völlig. — Andererseits weiß man, daß Blutungen in der Subcutis und Muskulatur auch ohne örtlich verletzende Gewalteinwirkung und ohne hämorrhagische Diathese vorkommen können.

Schon von WERKGARTNER (1926) wurde darüber unter Anführung des älteren Schrifttums eingehend berichtet. — So beobachtete man Blutungen in den Halsweichteilen beim Ertrinken, beim Erhängen (außerhalb der Strangmarke), beim Ersticken durch Brustkorbquetschungen und nach verschiedenen Vergiftungen durch Arsen, Phosphor, Knollenbläterschwamm, Kohlenmonoxyd und bei verschiedenen infektiöstoxischen Erkrankungen. Es wurde auch in Erwägung gezogen, ob infolge eines schon bestehenden krankhaften Zustandes durch geringfügige äußere Ursachen Blutungen im Halsgebiet entstehen können (KOLISKO). CHRISTELLER vermutete, daß auch bei besonders raschem Herzstillstand, ähnlich wie bei der Thoraxkompression durch Druckstauung bzw. Rückstauung des Blutes in der oberen Hohlvene Blutungen in den Halsweichteilen entstehen können. Im neueren Schrifttum wurde von AGUIAR und NUNES über Blutungen beim Erhängen auch außerhalb der Strangwirkung berichtet, die in der Muskulatur durch „asphyktische Konvulsionen“ entstehen. Untersuchungen des idiomuskulären Wulstes (ORSOS, DOTZAUER, PROKOP) ergaben das Auftreten postmortaler Blutungen, die sich nicht nur durch eine verletzende Wirkung des Schlages, sondern durch die Muskelkontraktion erklären. Durch postmortales gewaltsames Auspressen der Brustorgane konnten APEL und WILKES bei Mäusen Blutaustritte in den Weichteilen des Halses erzeugen. Schließlich sei auch an die sog. Erstickungsblutungen erinnert, die ohne äußere Druckwirkung, wahrscheinlich durch eine Kombination

von Blutstauung und Hypoxydase, entstehen. — Sehr kritisch setzten sich schon die Altmeister unseres Faches mit den Blutungen auseinander, die im Zellgewebe, in den Muskeln und Muskelscheiden des Halses aus verschiedenen Ursachen erst nach dem Tode als Leichenerscheinungen und als Artefakte bei der Obduktion entstehen (HABERDA, PALTAUF, REUTER, ZIEMKE, WEBKGARTNER). Erwähnt wurden unter anderem Tieflagerung des Kopfes und Halses an der Leiche, postmortale Frakturen der Halswirbelsäule, postmortale und agonale Blutungen im Halsgebiet bei der künstlichen Atmung, Erzeugung von Blutextravasaten bei Verbrennung der Leiche, artefizielle Blutungen beim Herauslösen der Halsweichteile und experimentelle Blutungen durch Aufhängen der Leiche (SCHULZ). Neuerdings hat PROKOP (1967) im Rahmen eines Gutachtens die Entstehung solcher Blutungen durch postmortale Einwirkung auf den Halsbereich nachdrücklich unter Beweis gestellt.

Die medizinische Beweiswürdigung solcher Blutungen in den Halsweichteilen allein anhand des Leichenbefundes — wobei ein Gerichtsmediziner nach REUTER (1919) sich nicht durch kriminalistische Erwägungen irremachen lassen darf — ist heute immer noch problematisch; einige Beobachtungen gaben uns daher Veranlassung, dieser Frage erneut nachzugehen.

Beobachtungen und experimentelle Untersuchungen

Fall 1. Ein 22 Jahre alter, lediger Mann, der vorher angeblich nie ernsthaft krank gewesen sein soll, wurde, nachdem man ihn 2 Tage nicht mehr gesehen hatte, tot in seinem Bett in einem Lehrlingsheim aufgefunden; das Zimmer war von innen verschlossen.

Ergebnis der *Sektion* (auszugsweise): Multiple bis etwa pfennigstücksgroße Blutungen in den tiefen Schichten der vorderen Halsmuskulatur und im linken M. sternocleidomastoideus. Feinfleckige Blutungen in den Scheiden der linksseitigen Halsgefäße, an der Rückseite des rechten Schilddrüsenlappens und an der Rückseite des Kehlkopfes. — Kehlkopf und Zungenbein mit Zungenbeinhörnern sowie Haut des Halses unverletzt. Multiple feinfleckige Blutungen unter der Pleura aller Lungenlappen, unter dem Epikard und unter dem Endokard der linken Herzkammer. Massive Aspiration von erbrochenem Mageninhalt bis in die kleinen Bronchialverzweigungen. — Akutes Lungenemphysem, akute Blutstauung und Cyanose der inneren Organe, Lungenödem. — Die makroskopische Beurteilung der Lungen war durch Fäulnis beeinträchtigt. Die *histologische Untersuchung* ergab als maßgebliche Grundkrankheit eine ausgedehnte Bronchopneumonie, wahrscheinlich nach Art einer sog. Grippepneumonie.

Fall 2. Ein junger, kräftig gebauter Mann hatte in den späten Nachtstunden mit einer 34 Jahre alten Frau, angeblich mit ihrem Einverständnis, in seinem Pkw den Geschlechtsverkehr ausgeführt. Die Frau lag unter ihm, nach seinen Angaben soll sie plötzlich still und leblos geworden sein. Er habe daraufhin die Frau in der Nähe einer Arztpraxis auf dem Erdboden abgelegt und wollte anschließend davonfahren. — Wenige Minuten später konnte nur noch der Tod dieser Frau festgestellt werden.

Ergebnis der *Sektion* (auszugsweise): Äußere Besichtigung des Halses ohne Befund. Umschriebene Blutungen in der Adventitia der rechten A. carotis communis und im Gebiet ihrer Verzweigungsstelle, ebenso in der Adventitia der rechten V. jugularis. Grobfleckige Blutungen im Bereich beider Mm. sternocleidomastoidei. Histologisch nachweisbare Blutungen am oberen Ansatz des rechten Kopfnickermuskels. Feinfleckige Blutungen in Höhe des Ringknorpels. Vereinzelt

punktförmige Blutungen in den Augenbindehäuten und in der Kehlkopfschleimhaut. — Cyanose des Gesichtes. Ausgeprägtes, teils chronisches, teils akutes Lungenemphysem. Blutstauung und Cyanose der inneren Organe. — Stenosierende Coronarsklerose, umschriebene frische Fibrillennekrosen und interstitielles Ödem des Myokards (histologisch). Umschriebene produktive Lungentuberkulose. Terminale Mageninhaltspiraspiration bis in die großen Bronchien. Der Verdacht einer Würigung war naheliegend.

In beiden Fällen entstand die Frage, ob die nachgewiesenen Blutungen in den Halsweichteilen ohne entsprechende Veränderung der darüberliegenden Haut als Beweise einer Würigung zu werten waren. — Zur Klärung der Ätiologie wurden die Weichteile im Bereich der Blutungen an zahlreichen Stellen histologisch untersucht. Kontinuitätstrennungen oder Quetschungen waren nicht festzustellen. An verschiedenen Stellen hatten die Blutaustritte zu einer Auseinanderdrängung der örtlichen Gewebsstrukturen geführt. Allein nach diesem histologischen Befund konnte nicht geklärt werden, ob die Blutungen in den Halsweichteilen durch mechanischen Druck von außen, Stauung oder Diapedese entstanden waren.

Wir untersuchten daher zum Vergleich das Material eindeutig erwürgter Menschen. Dafür stand uns die Histologie von 6 Fällen und zusätzlich von 2 erdrosselten Personen zur Verfügung. Schon während der Sektion war darauf geachtet worden, daß die Halsmuskulatur im Bereich der Blutungen nicht gedrückt oder gequetscht wurde. — Eine systematische Durchmusterung der Schnitte ergab aber auch hier keine sicher erfaßbaren Zerreißen der Blutgefäße oder Kontinuitätstrennungen der Bindegewebs- und Muskelfasern. Nur ganz vereinzelt fanden sich umschriebene Schwellungen und Homogenisierungen von Muskelfasern, die bei HE-Färbung eine angedeutete Basophilie aufwiesen, wie sie KRAULAND auch bei Schußverletzungen beschrieben hatte. Stellenweise ähnelten jene Faserabschnitte der von ORSÓS in diesem Zusammenhang erwähnten sog. fibrinoiden oder wachartigen Zenkerschen Degeneration. — Mit diesen Weichteilbefunden allein konnte eine vorangegangene stumpfe Gewalteinwirkung nicht sicher bewiesen werden.

Unter der Vorstellung, daß in der Umgebung solcher durch mechanischen Druck entstandenen Blutungen dennoch feine intracelluläre Veränderungen vorliegen, suchten wir nach histochemisch erfaßbaren Äquivalenten. Wir dachten z. B. an die von ORSÓS erforschte Verletzungs-Metachromasie (weitere Lit. bei LINDNER) und an die Erfahrungen aus der pathologisch-anatomischen Praxis, daß unsachgemäß entnommenes und gequetschtes Biopsiematerial in seinem färberischen Verhalten oftmals verändert ist.

Wir überprüften zunächst das Material der bereits aufgeführten 6 erwürgten und 2 erdrosselten Menschen und im Vergleich dazu die beiden eingangs geschilderten Fälle ohne erwiesene Würigung. — Die histologische Untersuchung des formolfixierten und paraffineingebetteten Materials war darauf gerichtet, das färberische Verhalten vornehmlich der Muskelfasern in der Umgebung der Blutungen festzustellen.

Dabei ergaben zunächst die in der Routinepraxis üblichen basischen, sauren und Neutralfarbstoffe keine augenscheinlichen Farbdifferenzen. Das gleiche negative Resultat erbrachten Färbungen mit Mallory, PAS, PAS-Alcianblau, Cresylechtviolett, Toluidinblau und Methylenblau. Eine Metachromasie war also nicht festzustellen.

Schließlich verwendeten wir auch Eriochromcyanin; es ist ein Abkömmling des Triphenylmethans. Es bildet mit Metallen Salze und wird vor allem zum Nachweis von Aluminium verwendet. Mit diesem mehr

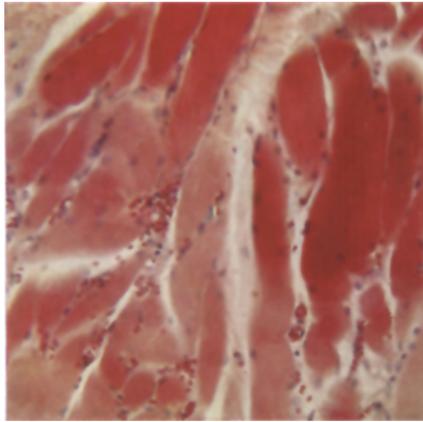


Abb. 1. 27 Jahre, ♂, vordere Halsmuskulatur nach Tod durch Erwürgen. Streifenförmige positive Anfärbung der gedrückten Muskelfasern (dunkelrot) durch Eriochromcyanin. Vergr. 220 ×

empirisch in wäßriger Lösung erprobten Farbstoff¹ fanden wir in den Fällen, in denen nachgewiesenermaßen eine Würmung oder Drosselung dem Tode vorangegangen war, in der Umgebung der Halsblutungen eine deutlich wahrnehmbare intensive Rotfärbung der quergestreiften Muskulatur (Abb. 1). Bei stärkerer lichtoptischer Vergrößerung gewannen wir den Eindruck, daß die Rotanfärbung in feinkörniger und diffuser Form vornehmlich die unstrukturierten Bestandteile des Sarkoplasmas betraf (Abb. 2). Dieser herdförmig, auf umschriebene Muskelfasergruppen beschränkte färberische Effekt war nur dann zu erzielen,

¹ Die in Xylol entparaffinierten Schnitte werden durch die Alkoholreihe in Wasser gegeben und dann 30 min lang in einer 1%igen Lösung von Eriochromcyanin® (Merck 3164) in 1%iger wäßriger HCl gefärbt.

Anschließend differenzieren in warmem Leitungswasser bis die Zellkerne blau und die Erythrocyten leuchtend rot erscheinen (ca. 1—3 min). Entwässern in der Alkoholreihe, Carbol-Xylol, Xylol, eindecken mit Eukitt. — Vorsicht! Auch in der Alkoholreihe wird noch ein Teil des Farbstoffes herausdifferenziert.

wenn die gleichmäßig rot überfärbten Schnitte vorsichtig in Leitungswasser differenziert wurden. Zu kurze Wässerung brachte diffuse, nicht verwertbare Anfärbungen; eine zu lange Differenzierung führte zur völligen Entfärbung. Es mußte weiter beachtet werden, daß die Schnitte nicht dicker als 6—8 μ und möglichst gleichmäßig waren und keine

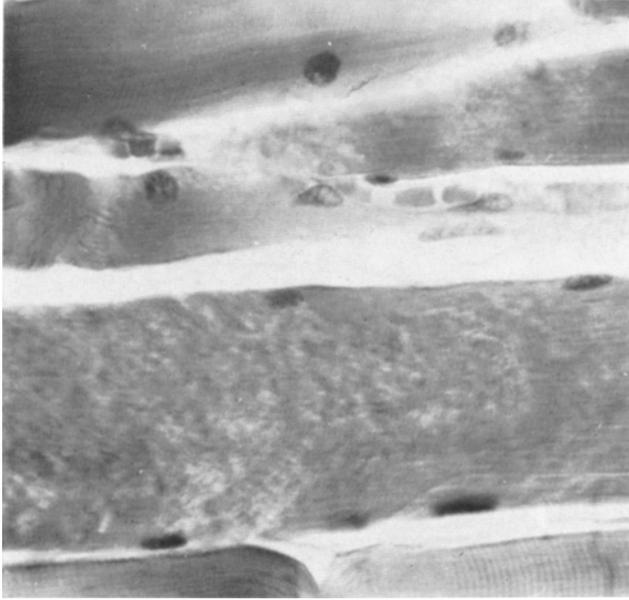


Abb. 2. 65 Jahre, ♀, *M. sternocleidomastoideus* nach Tod durch Erwürgen. Gedrückte Muskelzelle mit feinkörniger Desaggregation und positiver Eriochromcyanin-Färbung. Vergr. 450 \times

Quetschungen oder Rillen durch das Mikrotommesser aufwiesen; es kam sonst zu pseudopositiven Anfärbungen der auf diese Weise verdichteten und gepreßten Gewebsstellen (Abb. 3). Durch Eriochromcyanin wurde auch das Hämoglobin in den Erythrocyten deutlich rot markiert. Bei stärkerer Hämolyse und Hämoglobinimbibition des Gewebes (B. MUELLER) wurden diese Partien wolkenartig rot angefärbt; durch eine Lepehne-Färbung konnte aber ein solcher postmortaler Effekt erkannt und lokalisiert werden. Weitere Differenzierungsversuche mit dem Fluoreszenzverfahren — mit und ohne Fluorochromierung der Schnitte —, Phasenkontrast- und Dunkelfeldbeobachtung verliefen negativ.

Bei den zwei einleitend geschilderten Fällen ohne nachgewiesene Würigung verliefen die gleichen Untersuchungen insgesamt negativ.

Hier löste sich der rote Farbstoff beim Differenzieren in der Umgebung der Blutungen gleichmäßig aus den Schnitten ohne Bildung herdförmiger Kontraste.

Zur weiteren Kontrolle des Farbeffektes untersuchten wir Oberschenkelmuskulatur von menschlichen Leichen, die innerhalb von 24 Std nach dem Tode seziiert wurden. Verglichen wurden unverletzte Muskelpartien mit solchen, die

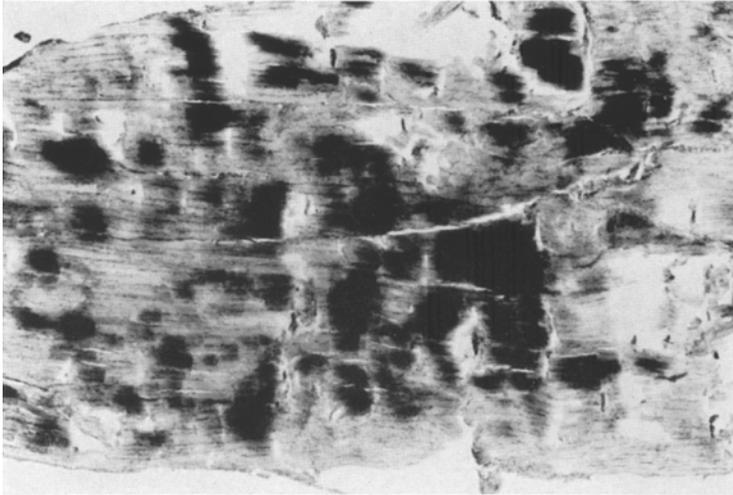


Abb. 3. Glutealmuskulatur vom Meerschweinchen mit streifenförmiger Eriochromcyaninfärbung gequetschter Muskelfasern infolge ungleichmäßiger Messerführung (Kunstprodukt). Vergr. 80 ×

vor der Entnahme mittels kräftigen Daumendrucks gequetscht wurden. In 10 Fällen zeigte die normale, nicht gequetschte Muskulatur in der Eriochromcyaninfärbung keine Farbdifferenzen. Dagegen waren die gedrückten Muskelpartien, die stellenweise auch kleine, ganz umschriebene, offenbar postmortal erzeugte Blutaustritte aufwiesen, in 5 Fällen, also in der Hälfte aller Fälle, durch Eriochromcyaninfärbung mehr oder weniger deutlich hervorzuheben. Von diesen 5 Fällen waren 2 färberisch eindeutig positiv, in 3 Fällen war der Effekt verhältnismäßig schwach und nur auf einzelne Faserabschnitte beschränkt. — Anhand dieser Untersuchungen an menschlichem Leichenmaterial war festzustellen, daß sich der Farbeffekt bei einem kleinen Teil der Fälle auch durch postmortale Quetschung der Muskulatur erzielen ließ.

Zur Orientierung über das vitale und postmortale Verhalten der Eriochromcyaninfärbung gequetschter Muskulatur an einem Individuum untersuchten wir noch 5 Meerschweinchen. Bei den leicht mit Äther narkotisierten Tieren wurde mit einer Kocher-Klemme zunächst einseitig die Gluteal- und Oberschenkelmuskulatur gequetscht. Nach einer Überlebenszeit von 20—30 min wurden die Tiere durch Äther getötet und nunmehr 30 min nach dem Tode die gleichen Muskel-

abschnitte auf der anderen Seite gequetscht. Zur Kontrolle wurde postmortal auch ungequetschte Muskulatur entnommen.

Bei allen 5 Meerschweinchen fanden sich histologisch in den vital gequetschten Muskelabschnitten frische Blutaustritte und deutliche Anfärbungen ganzer Muskelfasergruppen durch Eriochromcyanin (Abb. 4). Bei 2 Tieren mit teilweiser Zerstörung von Muskelzellen war hier in

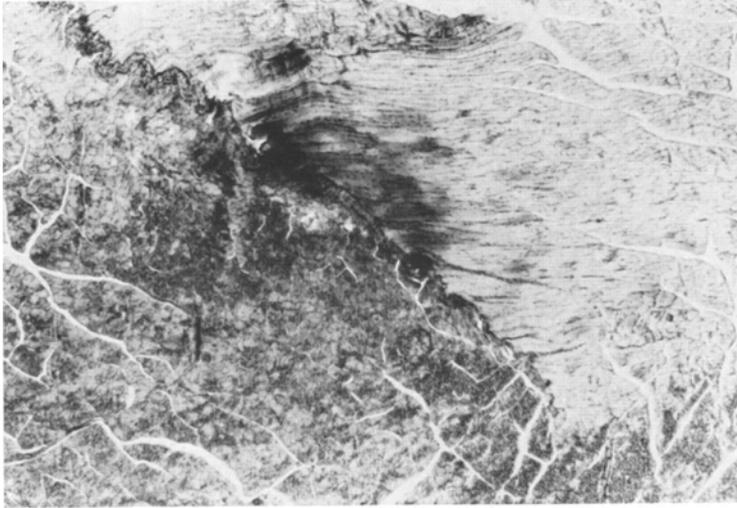


Abb. 4. Vital gequetschte Meerschweinchenmuskulatur mit positiver Eriochromcyanin-Färbung. Vergr. 80 ×

diesen Gebieten schon nach 20 min Überlebenszeit eine ausgeprägte leukocytäre fast ausschließlich eosinophile Zellreaktion festzustellen. In den postmortal gequetschten Muskelpartien war in 4 Fällen ebenfalls eine positive Farbreaktion zu erkennen. Die zur Kontrolle postmortal entnommenen ungequetschten Muskelstücke waren dagegen negativ. — Zu bemerken ist noch, daß die histologische Bearbeitung der Meerschweinchenmuskulatur recht schwierig sein kann. Es empfahl sich eine besonders langsame Paraffineinbettung und ein sorgfältiges Schneiden, damit gleichmäßige nicht zerrissene Stücke zustande kamen und somit Quetschungen des Gewebes und pseudopositive Färbungen vermieden wurden. — Anhand dieser kleinen Tierversuchsgruppe können wir also feststellen, daß der Färbefeffekt mit Eriochromcyanin ähnlich wie beim Menschen auch bei Meerschweinchen sowohl in vital als auch in postmortal gequetschter Skelettmuskulatur zustande kam. Es wurde deshalb vorerst darauf verzichtet, mit enzymhistochemischen Methoden nach frühzeitigen Veränderungen des Gewebs- und Zellstoffwechsels zu

suchen, da diese Anfärbung offenbar nichts mit vitalen Reaktionen zu tun hatte.

Die tierexperimentelle Erzeugung von Stauungsblutungen, also von Blutaustritten ohne vorangegangene örtliche Gewalteinwirkung, stieß auf Schwierigkeiten und war für uns im wesentlichen erfolglos. Zunächst wurden 5 Meerschweinchen in leichter Äthernarkose rücklings auf ein Präparierbrett gespannt und über dem Bauch und Thorax in Richtung auf den Hals mit Gewichten von 5—15 kg zunehmend belastet. Nach 15—25 min trat bei den Tieren der Tod ein. Die Sektion und histologische Untersuchung insbesondere der Halsweichteile ergab wohl in allen 5 Fällen eine starke venöse Hyperämie, jedoch nur einmal eine ganz umschriebene Blutung in der vorderen Halsmuskulatur. Eine unterschiedliche Anfärbbarkeit ließ sich mit Eriochromcyanin nicht darstellen, auch nicht im umgebenden Gewebe dieser einen Blutung. Ganz ähnlich verlief der Versuch bei 3 Meerschweinchen, durch hohes Abbinden der Extremitäten Stauungsblutungen hervorzurufen. Nur bei einem Tier fand sich in der Oberschenkelmuskulatur eine kleine Blutung, deren Umgebung färberisch keine Abweichungen aufwies. — Wir halten es aber durchaus für möglich, daß weitere Untersuchungen an größeren Tieren in anderer noch zu erprobender Versuchsanordnung bessere Aussichten zur Erzeugung und histologischen Überprüfung von Stauungsblutungen bieten.

Besprechung

Es dürfte erwiesen sein, daß Blutungen in den Halsweichteilen auch ohne örtlichen Druck von außen zustande kommen können. Ihre Pathogenese beruht wahrscheinlich auf einem Zusammenwirken von Blutstauung und starker Beanspruchung der Atemhilfsmuskulatur, z. B. bei Thoraxkompressionen (Lit. bei WERKGARTNER, vgl. APPEL und WILKES, eigene Beobachtungen 1 und 2); zur Vereinfachung könnte von *Stauungsblutungen* gesprochen werden. — Ihre Unterscheidung von Würge- und Drosselblutungen (Druckblutungen) wird dann zu einem Problem, wenn letztere ohne Spuren in der Haut des Halses oder Kontinuitätstrennungen des betroffenen Gewebes entstanden sind. Wahrscheinlich erklärt sich dies bei ausgesprochen stumpfer Gewalteinwirkung, also z. B. bei Einwirkung breiter Fingerkuppen oder bei festem Haut- und Unterhautgewebe durch eine Dämpfung an der Oberfläche und Druckverteilung, die in der Tiefe zwar Blutungen, also Druckblutungen erzeugt, dafür aber keine gröberen geweblichen Destruktionen hinterläßt. — Als Ergebnis von Vergleichsuntersuchungen an einem verhältnismäßig kleinen Material von Blutungen in den Halsweichteilen ohne Würigung, sicher erwürgter oder erdrosselter Menschen,

postmortal gedrückter menschlicher Oberschenkelmuskulatur, vital und postmortal gequetschter Meerschweinchenmuskulatur und Versuchen zur tierexperimentellen Erzeugung von Stauungsblutungen empfiehlt sich eine besondere Beachtung der Muskelfasern, die in der Umgebung solcher Blutungen gelegen sind. Eine Verletzungs-Metachromasie nach ORSÓS war in diesen tiefgelegenen Weichteilen nicht festzustellen. Gewissermaßen als Indicator einer vorangegangenen zwar nicht zerstörenden, aber blutungsauslösenden stumpfen Gewalteinwirkung ergab sich aus unseren Untersuchungen eine praktisch selektive Anfärbung der gedrückten Muskelfasern mit wäßriger Eriochromcyanin-Lösung.

Dieser chromotrope Effekt dürfte im wesentlichen noch unklar sein. Als Metallsalzbildner ist Eriochromcyanin besonders zur Markierung von Aluminium geeignet. In der Muskelzelle finden wir nun Na, K, Ca, Mg und Fe. Wegen der chemischen Verwandtschaft von Mg und Al wäre auch die Anfärbbarkeit von geringen Mg-Konzentrationen denkbar. Der Mg-Gehalt der intracellulären Flüssigkeit des Muskels beträgt nahezu 28% der intracellulären K-Konzentration (SCHNEIDER, 1966).

Wird der histologische Schnitt mit Eriochromcyanin überfärbt, so erscheint alles gleichmäßig rot. Bei anschließender Wässerung kommt es zu einer Entfärbung, wobei jedoch der Farbstoff im Bereich mechanisch alterierter Bezirke länger zurückgehalten wird. Geht man von der Überlegung aus, daß diese Anfärbbarkeit auf Metallionen zurückzuführen ist, so stellt sich die Frage, welche Ionen hierfür verantwortlich sind. Durch selektiven Entzug der einzelnen Metalle könnte diese Frage beantwortet werden. Eine weitere Klärung wäre dadurch zu erreichen, daß durch Titration die Empfindlichkeit der Metalle auf den Farbstoff geprüft würde. Bei Wässerung des Schnittes ist aber ohnehin davon auszugehen, daß die einwertigen Ionen, also Na und K, als erste ausgewaschen werden (HASSELBACH), verbleiben würden dann Ca, Mg und Fe. — Die verstärkte Anfärbbarkeit des gequetschten Muskels im Gegensatz zum normalen könnte möglicherweise in einer unterschiedlichen Verteilung der Konzentration bindungsfähiger Metallionen zu suchen sein. Vielleicht wird diese Erscheinung noch durch einen Verdichtungseffekt verstärkt, indem die gequetschten Muskelpartien zu einer optisch intensiveren Darstellung gebracht werden.

Abschließend ist hervorzuheben, daß es sich *nicht* um eine vitale Reaktion handelt, da auch postmortal gequetschte Muskulatur eine ähnliche Chromotropie aufweist. Zu beachten sind auch pseudopositive Effekte durch Quetschungen des Gewebes bei der histologischen Bearbeitung. — Wegen des kleinen Materials und des noch nicht geklärten Wirkungsmechanismus sind weitere Untersuchungen zur Überprüfung der Methode erforderlich.

Zusammenfassung

Anhand des Schrifttums und 2 eigener Beobachtungen ist festzustellen, daß Blutungen in den Halsweichteilen auch ohne örtliche Gewaltwirkung (z. B. Würigung) als Stauungsblutung vorkommen. Als Ergebnis von Vergleichsuntersuchungen an erwürgten und nicht gewürgten Menschen, gequetschter Oberschenkelmuskulatur und Meerschweinchen empfiehlt sich zur Differentialdiagnose von Druck- und Stauungsblutungen eine Färbung der umgebenden Muskulatur mit wäßriger Eriochromcyanin-Lösung, die sonst zum Nachweis von Aluminium geeignet ist. Nach vorangegangener stumpfer Gewalteinwirkung geben die betroffenen Muskelpartien in der Umgebung der Blutung bei entsprechender Differenzierung einen roten Farbkontrast. Auch postmortal gequetschte Muskulatur reagiert positiv. Auf Kunstprodukte muß besonders geachtet werden. — Wirkungsmechanismus und Theorie der Methode, die weiterer Überprüfung bedarf, werden erörtert.

Summary

On the basis of evidence of the available literature, and two individual observations, it may be substantiated that hemorrhages may occur as congestive hemorrhages in the soft parts of the neck without any local violent trauma (e.g. as in a strangulation). As a result of comparative studies performed on strangled and non-strangled human beings, on crushed thigh muscles, and on guinea pigs, a coloring of the surrounding muscles with aqueous Eriochromcyanin solution may be recommended for differential diagnostic purposes, particularly in cases of pressure and congestive hemorrhages. Eriochromcyanin is normally used to demonstrate the presence of aluminium. The muscle parts which were subjected to a blunt trauma show after a corresponding differentiation a red color contrast. Muscles crushed postmortally also react positively. Special attention should be paid to synthetic products. The operating mechanism and the theory of this method which are in need of further corroboration are discussed.

Literatur

- AGUIAR, DE F. A., et M. A. NUNES: Sur un signe de réaction vitale dans la pendaison. *Ann. Méd. lég.* **43**, 33 (1963).
- APEL, G., u. W. WILKES: Pseudovitale Blutungen im Halsbereich nach Thoraxkompression. *Dtsch. Z. ges. gericht. Med.* **59**, 63 (1967).
- CHRISTELLER, E.: Über agonale Blutungen im Gebiet der oberen Hohlvene. *Beitr. path. Anat.* **67**, 505 (1920).
- DOTZAUER, G.: Idiomuskulärer Wulst und postmortale Blutung bei plötzlichen Todesfällen. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* **46**, 761 (1958).
- HABERDA, A.: Über das postmortale Entstehen von Ecchymosen. *Gerichtl. Med. u. öffentl. Sanitätswesen* **15**, 248 (1898).

- HASSELBACH, W.: Relaxation and the sarcotubular calcium pump. Fed. Proc. **23**, 909 (1964).
- , u. E. ZEBE: Über die Akkumulation von Calcium im sarcoplasmatischen Reticulum von Insektenmuskeln. Z. Naturforsch. **216**, 1248 (1966).
- KOLISKO, A.: Plötzlicher Tod aus natürlicher Ursache. In: Handbuch der ärztlichen Sachverständigen-Tätigkeit, Bd. II, S. 913. Wien u. Leipzig: Wilhelm Braumüller 1913.
- KRAULAND, W.: Die Basophilie des Bindegewebes als Zeichen des Einschusses und andere histologische Befunde an Schußwunden. I. Int. Kongr. ger. u. soz. Med., Bonn 1938. Bonn: Gebrüder Scheur 1938.
- LINDNER, J.: Vitale Reaktionen. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **59**, 312 (1967).
- MUELLER, B.: Untersuchungen über die Histologie der Totenflecke. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **40**, 499 (1951).
- ORSÓS, F.: Die vitalen Reaktionen und ihre gerichtsmedizinische Bedeutung. Beitr. path. Anat. **95**, 163 (1935).
- PALTAUF, A.: Über den Tod durch Ertrinken nach Studien an Menschen und Thieren. Wien: Urban u. Schwarzenberg 1888.
- PROKOP, O.: Forensische Medizin, S. 21. Berlin: VEB Verlag Volk und Gesundheit 1966.
- Einige kritische Fragen der gerichtlichen Medizin und Kriminologie. In: Kriminologie, Aktualität III, S. 17. Hamburg: Kriminalistik-Verlag 1967.
- REUTER, F.: Beobachtungen über Blutverteilung in verkohlten Leichen. Friedrichs Blätter f. gerichtl. Med. u. Sanitätspolizei **16**, 92 (1898).
- Mord durch Erdrosseln und nachträgliches Verbrennen der Leiche. Gerichtl. Med. u. öffentl. Sanitätswesen **57**, 307 (1919).
- SCHNEIDER, M.: Lehrbuch der Physiologie des Menschen, S. 353. Berlin-Heidelberg-New York: Springer 1966.
- SCHULZ, R.: Über vitale und postmortale Strangulation. Vjschr. gerichtl. Med. **11**, 211 (1896); **12**, 44 (1896).
- Über den Werth vitaler Zeichen bei mechanischen Verletzungen. Vjschr. gerichtl. Med. **12**, Suppl. 44 (1896).
- WERKGARTNER, A.: Postmortale, nicht agonale Blutungen im Halsgebiet. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **6**, 630 (1926).
- ZIEMKE (o. V.): Der Tod durch Erstickung. In: Handbuch der gerichtlichen Medizin, Bd. II, S. 229. Berlin: August Hirschwald 1907.

Prof. Dr. med. W. JANSSEN
Institut für Gerichtliche Medizin u. Kriminalistik
der Universität Hamburg
2 Hamburg-Lokstedt
Butenfeld 34