

## Über die Wertigkeit von Zyanose und Petechien bei Gewalteinwirkung auf den Hals und gleichzeitig vorhandener erheblicher Anämie

G. Adebahr

Institut für Rechtsmedizin der Universität Essen-GHS, Hufelandstr. 55, D-4300 Essen, Bundesrepublik Deutschland

### **Value of Cyanosis and Petechiae in Strangulation and Concurrent Severe Anemia**

**Summary.** Cyanosis, petechiae, and hemorrhages into the soft tissues and muscles of the neck may be absent after strangulation (throttling) during life, if severe bleeding has happened before. If in severe anemia signs directly or indirectly caused by strangulation have developed, it may be suggested that strangulation occurred during life and persisted for some time.

**Key words:** Strangulation, severe posthemorrhagic anemia – Cyanosis, present or not present – Petechiae and hemorrhages in the cervical tissues

**Zusammenfassung.** Zyanose, Petechien und Blutungen im Bereich der Halsweichteile können bei intravital erfolgtem Drosseln fehlen, wenn es vorher zu erheblichem Blutverlust gekommen ist. Sind bei einer stark anämischen Leiche direkt und indirekt entstandene Zeichen einer Drosselung vorhanden, so ist zu vermuten, daß die Drosselung zu Lebzeiten vorgenommen wurde und eine Zeitlang gedauert hat.

**Schlüsselwörter:** Strangulation, starke posthämorrhagische Anämie – Zyanose, Vorhandensein oder Fehlen – Petechien und Blutungen im Bereich der Halsweichteile

Erhängen, Erwürgen und Erdrosseln werden als gewaltsame Erstickung aufgefaßt. Da die Zeit zwischen Einwirkung der Gewalt auf den Hals und Tod nur kurz ist, findet man an den lebenswichtigen Organen keine Veränderungen, die den Eintritt des Todes erklären könnten. Man ist daher auf die direkt und indirekt entstandenen Zeichen der Strangulation und auf die eingehende Untersuchung der inneren Organe angewiesen, die keine Erkrankung zeigen dürfen, die einen plötzlichen Tod zur Folge haben könnten. Das Fehlen reaktiver Veränderungen in Höhe der Abschürfungen an der Halshaut und im Bereich der in Halsweichteilen

und Muskulatur gefundenen Blutungen, hier wiederum der Blutungen zwischen den Muskelfasern, sprechen dafür, daß der Tod während oder kurz nach der Gewalteinwirkung auf den Hals eingetreten ist.

Zu den indirekt entstehenden Zeichen bei Strangulation gehört die Zyanose.

Jede Zyanose beruht auf einer mangelhaften Sättigung des Kapillarblutes mit Sauerstoff. Im arteriellen Bereich beträgt der Sauerstoffgehalt bei maximaler Sättigung ca. 21 Vol.-%, im venösen ca. 14 Vol.-%, in den Kapillaren etwa 17 Vol.-%. Unter normalen Bedingungen kommt es somit zu einer Differenz im Sauerstoffgehalt zwischen arteriellem Bereich und Kapillaren von ca. 4 Vol.-%. Die Schwelle der Entstehung der Zyanose liegt bei einem Sauerstoffdefizit von 6,5 Vol.-% (Schoen 1945). Der Grad der Zyanose wird aber durch die absolute Menge des reduzierten Hämoglobins im Kapillarblut bestimmt (Lundsgaard u. van Slyke 1923). Ist der Hämoglobingehalt mit 14 g bei der Frau und 16 g beim Mann normal, so kann Zyanose dadurch entstehen, daß bereits das arterielle Blut vermehrt reduziertes Hämoglobin enthält oder, daß die Sauerstoffausschöpfung in der Peripherie wegen allgemeiner oder örtlich begrenzter Verlangsamung des Blutstroms vergrößert ist. Nach Reindell und Klepzig (1961) sowie Tischendorf und Haas (1980) tritt Zyanose auf, wenn der Gehalt an reduziertem Hämoglobin in den Kapillaren und in den subpapillären Plexus der Haut mehr als 5 g% erreicht. Dieser Wert stellt eine absolute Zahl dar, bei der der Gesamtgehalt an Hämoglobin keine Bedeutung hat. Demnach ist nicht das Verhältnis von Hämoglobin zu Oxyhämoglobin für die Zyanose bestimmend (Heilmeyer 1945). Ein hoher Gehalt an Hämoglobin begünstigt die Entstehung einer Zyanose. Bei Polyzythämie, Polyglobulie und Methämoglobinämie führt schon eine geringe prozentuale Sauerstoffuntersättigung des arteriellen Blutes zur Zyanose. Denn dadurch wird der absolute Gehalt an reduziertem Hämoglobin erhöht (Schoen 1945; Reindell u. Klepzig 1961; Tischendorf u. Haas 1980). Bei schwerer Anämie dagegen fehlt die Zyanose, wenn der Gehalt des Blutes an Hämoglobin und damit auch an reduziertem Hämoglobin stark vermindert ist und die Grenze von 5 g% reduzierten Hämoglobins erreicht oder unterschritten wird (Heilmeyer 1945; Reindell u. Klepzig 1961). Daher ist es möglich, daß bei hohem Blutverlust trotz nachfolgender Gewalteinwirkung auf den Hals — speziell bei Würgen und Drosseln — Zyanose fehlen kann.

Unter dem genannten Gesichtspunkt wurden die von uns seit dem 1.1.73–31.12.79 beobachteten 47 Todesfälle durch Würgen oder Drosseln und die 10 weiteren Todesfälle durch Würgen und Drosseln untersucht. Eine mit Anämie einhergehende Bluterkrankung war bei den Verstorbenen nicht vorhanden. Neunmal war bei den 25 Todesfällen durch Würgen noch andere Gewalt von Bedeutung, darunter stumpfe Gewalt in 4, Schnitt oder Stich in fünf Fällen. Unter den 22 Todesfällen durch Drosseln war zehnmal zusätzlich andere Gewalt nachzuweisen: Einmal Knebelung, viermal stumpfe Gewalteinwirkung, in zwei Fällen Beilhieße, einmal Stich und zweimal Schuß.

Bei der Durchsicht der Fälle, des Ermittlungsergebnisses und des Protokolls der Hauptverhandlung, ergibt sich, der gerichtsärztlichen Erfahrung entsprechend, daß, wenn Würgen und andere Gewalteinwirkung nachzuweisen sind, Würgen in der Regel die erste Angriffshandlung darstellt. Anders verhält es sich

beim Drosseln. Drosseln erfolgt meistens nach dem Würgen oder der jeweils anderen Gewalteinwirkung, bildet häufig den Abschluß der Tötungshandlung und wird offensichtlich nicht selten ausgeführt, „um auch sicher zu sein, daß sie/er auch wirklich tot ist“.

Daher ist zu fragen, ob noch zu Lebzeiten oder bereits nach dem Eintritt des Todes gedrosselt worden ist. In diesem Zusammenhang gewinnen Zyanose, petechiale Blutungen in den Halsweichteilen und in der Halsmuskulatur besondere Bedeutung. Das gilt vor allem dann, wenn vor dem Drosseln eine Verletzung gesetzt worden ist, die zu einer erheblichen Blutung nach innen und/oder außen geführt hat. Denn es wurde bereits darauf hingewiesen, daß bei Anämie eine Zyanose nicht zustande kommen kann, wenn die Menge des reduzierten Hämoglobins unter 5 g% absinkt. Bei starkem Blutverlust nimmt die Zahl der Erythrozyten ab, Flüssigkeit strömt in die Blutbahn ein; kommt es zu einem Schock, so wird die Geschwindigkeit des Blutstroms in den Organen herabgesetzt, das Blut wird azidotisch, die Gerinnungstendenz des Blutes nimmt zu; gleichzeitig kann sich aber wegen der gesteigerten Gerinnungstendenz des Blutes eine Verbrauchs-koagulopathie entwickeln; die Kapillarenwand wird durch Sauerstoffmangel geschädigt.

Wird nach erheblichem Blutverlust noch zu Lebzeiten gedrosselt und werden dabei Venen und Arterien nicht gleichzeitig so komprimiert, daß jede Zirkulation sistiert, so dürfte noch über die Arterien an Erythrozyten und damit an Hämoglobin armes, unter Umständen durch eingeströmtes Gewebswasser zusätzlich wässrig gewordenen Blut in Kopf- und Gesichtsbereich gelangen. Eine gewisse Schwellung der Gesichtshaut wäre dann möglich, wenn das Drosseln eine Zeitlang anhält. Fraglich muß aber bleiben, ob sich eine Zyanose ausbildet. Sprechen die Menge des ausgetretenen Blutes und die spärlich entwickelten Totenflecke sowie die Eigenfarbe der großen parenchymatösen Organe dafür, daß es zu einem massiven Blutverlust aus einer Verletzung oder aus mehreren Verletzungen gekommen ist, so kann die Menge des reduzierten Hämoglobins unter 5% abgesunken sein. Ein Fehlen der Zyanose könnte dann nicht für ein Drosseln nach dem Tode beweisend sein. Das Gleiche gilt für den Fall, daß keine Petechien nachzuweisen sind und daß in den Halsweichteilen, in der Halsmuskulatur oder in der Umgebung eines Kehlkopf- oder Zungenbeinbruchs eine Blutung fehlt. Denn da die Zahl der roten Blutkörperchen in dem wässrig gewordenen Blut erheblich vermindert ist, kann eine Blutung ausbleiben, obwohl Gefäßinhalt aus den Kapillaren ausgetreten ist. Denn um den extravasal gelegenen Inhalt eines Blutgefäßes als Blutung erkennen zu können, bedarf es einer gewissen Beimengung von roten Blutkörperchen. Bei Vorhandensein von Petechien und bei Vorhandensein einer Blutung in den Halsweichteilen, in der Halsmuskulatur oder in der Umgebung eines Bruchs von Kehlkopf und/oder Zungenbein wäre demnach zu vermuten, daß das Drosseln nicht nur zu Lebzeiten erfolgt, sondern auch, daß der Drosselvorgang nicht allzu kurz gewesen ist.

Folgende Beobachtungen sind in diesem Zusammenhang von Interesse:

1. In der Nacht gegen 3.00 Uhr kam es in einer Wohnung in Gegenwart mehrerer Personen zu einem Streit zwischen zwei Männern. Dabei wurde der eine der beiden Männer durch Schuß verletzt. Man kümmerte sich nicht um den

Verletzten. Gegen 7 h meldete sich der Verletzte und sagte, daß er die Toilette aufsuchen wolle. Nun schlug der, der den Schuß abgefeuert hatte, den Verletzten mehrere Male mit dem Handgriff der Pistole auf den Kopf. Dadurch wurden mehrere Kopf-Platzwunden verursacht. Dann schlang der Täter einen Leibriemen fest um den Hals des am Boden liegenden Verletzten bzw. vermeintlich Toten und ließ diesen liegen, ohne sich weiter um ihn zu kümmern. Um 12.00 h wurde der so Mißhandelte tot aufgefunden. Der Teppichboden des Zimmers war feucht. Man hatte große Blutlachen zu entfernen versucht.

Bei der Obduktion waren Totenflecke nur gering ausgebildet. Die Gesichtshaut war nicht zyanotisch, die Haut des Gesichtes frei von Petechien. Eine nennenswerte Schwellung der Gesichtshaut war nicht vorhanden. Die Augenbindehäute waren frei von Blutungen. Am Hals fand sich eine fast zirkulär verlaufende bis zu 3,5 cm breite, blasse Drosselmarke, die am oberen und unteren Rand jeweils durch einen feinen rötlich gefärbten Streifen begrenzt wurde. In der Nackenhaut zeigten sich einzelne bis pfennigstückgroße nur sehr gering unterblutete Stellen.

Leber, Magen, Pankreas, Milz, linke Zwerchfellhälfte und linker Thoraxraum waren durch einen Schuß verletzt. Die Leber wies eine 10 zu 10 cm große fetzige Verletzung auf. In der linken Brustfellhöhle und in der Leibeshöhle lagen noch je 350 ml Blut. Leber und Niere zeigten Eigenfarbe, Gehirn und Herzmuskel waren auffallend blaß. In der Ausflußbahn der linken Kammer fielen unter der Herzinnenhaut streifenförmige Blutungen auf.

Im Bereich der sogenannten Zungengrunddrüsen links sah man einige kleine Blutungen. Das rechte Schildknorpelhorn war gebrochen, das angrenzende Gewebe gering von Blut durchsetzt.

In der Umgebung der Verletzungen an den Bauchorganen enthielten Venolen und Kapillaren vermehrt polymorphkernige Leukozyten, und es war eine — wenn auch noch geringe — Emigration von polymorphkernigen Leukozyten zu beobachten. Die Schußverletzung konnte demnach wenige Stunden überlebt worden sein.

2. Ein junger Mann wurde tot auf einer Müllkippe aufgefunden. Es fiel eine Schußverletzung der linken Brustkorbhälfte auf. Außerdem sah man je eine Schußverletzung an der linken und rechten Hand und eine Schußverletzung des Kopfes. Fest um den Hals geschlungen war eine Krawatte. Totenflecke waren kaum ausgebildet. Eine Zyanose des Gesichtes oder Blutungen im Bereich der Gesichtshaut oder der Augenbindehäute waren nicht vorhanden.

Das am Rücken in den Brustkorb eingedrungene Projektil hatte zu einer Verletzung der Lunge mit einem fast 2 l Blut umfassenden Hämatothorax geführt. Die großen parenchymatösen Organe zeigten Eigenfarbe. Die Halsweichteile waren frei von Blutungen, Kehlkopf und Zungenbein unverletzt.

Der Täter gestand, von hinten geschossen, den Verletzten aus dem Wald getragen, in den Kofferraum seines Wagens gelegt zu haben, dann gefahren zu sein, zwischendurch immer wieder nachgesehen zu haben, ob der Verletzte noch lebe, dabei zwei- oder dreimal auf den im Kofferraum liegenden Verletzten geschossen und schließlich, eine Zeitlang später, die Krawatte fest um den Hals des Verletzten oder vermeintlich Toten geschlungen zu haben.

Man könnte geneigt sein anzunehmen, daß die Strangulation in den beiden genannten Fällen unmittelbar vor dem Tode oder nach dem Tode erfolgt sei, wenn man die Beurteilung im wesentlichen auf Zyanose, Petechien und Blutungen in die Halsweichteile und in die Halsmuskulatur stützen würde. Nach dem vorstehend Gesagten muß man die Dinge jedoch kritischer sehen und in Betracht ziehen, daß eine Drosselung, selbst eine intensive und eine gewisse Zeit anhaltende Drosselung, zu Lebzeiten nicht auszuschließen ist.

Zyanose und Petechien können aber auch primär fehlen, obwohl keine Anämie besteht. Das kommt beim typischen Erhängen und dann vor, wenn ein Kind oder ein — aus welcher Ursache auch immer — vorgeschädigter Erwachsener durch Würgen oder Drosseln angegriffen wird, und wenn durch diesen Angriff wie beim typischen Erhängen gleichzeitig Venen und Arterien komprimiert werden und komprimiert bleiben. Dabei erreicht der Gehalt an reduziertem Hämoglobin in den Kapillaren des Gesichtes nicht die Grenze, oberhalb derer eine Zyanose in Erscheinung tritt.

Eine durch Gewalteinwirkung auf den Hals hervorgerufene Zyanose des Gesichtes kann nach dem Tode im Grad der Ausprägung verändert werden. Das kann geschehen, ohne daß zusätzlich eine Verletzung vorhanden ist.

Wird der durch Gewalteinwirkung auf den Hals unter Bedingungen zu Tode Gekommene, bei denen eine Zyanose aufzutreten pflegt, bald nach dem Tode in Rückenlage verbracht, so wird die vital entstandene Zyanose durch Blutverlagerung geringer. Liegt ein Verstorbener auf dem Gesicht, so kann es schwierig sein zu unterscheiden, ob es sich bei der Blau-Verfärbung der Gesichtshaut um Totenflecke, um eine Zyanose oder um eine durch Totenflecke verstärkt in Erscheinung tretende primär vorhanden gewesene Zyanose gehandelt hat, denn vital und agonal bzw. postmortal entstandenes reduziertes Hämoglobin unterscheiden sich im Farbton nicht. Auch primär vorhanden gewesene Petechien können durch Hypostase verändert, d.h. größer werden. Dann ist es kaum möglich, ursprünglich vorhanden gewesene, später größer gewordene Petechien und postmortal entstandene Vibices voneinander zu unterscheiden.

Ist durch Würgen oder Drosseln eine Zyanose entstanden und wird vor dem Tod dem Opfer eine Stich-, Hieb-, Schnitt- oder Schußverletzung beigebracht, durch die eine größere Schlagader oder Vene verletzt wird, so wird durch die so verursachte Blutung die Zyanose geringer, sie kann sich sogar fast völlig zurückbilden. Das kommt bei Hals- bzw. kopffernen Verletzungen vor (Beispiele: 36 Jahre alt gewordene Frau, Stichverletzung des Leibes, nur gering ausgebildete Totenflecke, keine Zyanose; Petechien; 28 Jahre alt gewordene Frau, mehrere Stichverletzungen des Brustkorbs, keine erkennbaren Totenflecke, keine Zyanose; Petechien). Besonders ist aber eine geringer ausgeprägte Zyanose zu erwarten, wenn die Verletzung im Halsbereich liegt. Am ehesten wird eine primär vorhandene Zyanose der Gesichtshaut vermindert, wenn die Arteriae carotides unverletzt bleiben, aber eine oder beide Jugular-Venen verletzt worden sind. Die Vis a tergo des Blutstroms durch die Arteriae carotides kann einen Teil des im Kopfbereich befindlichen Blutes aus den verletzten Drosselblutadern und damit aus dem Organismus entfernen. Wird bei Gewalteinwirkung auf den Hals vor Eintritt des Todes eine Arteria carotis verletzt (Beispiel: 38 Jahre alt gewordene Frau, keine Totenflecke, keine Zyanose; Petechien), so wäre auch zu erwarten, daß die Zyanose

abnimmt. Aber auch bei Verletzung einer Arteria carotis und einer Vena jugularis ist anzunehmen, daß die Intensität der zuvor vorhandenen Gesichtszyanose abnimmt (Beispiel: 23 Jahre alt gewordene Frau, Durchtrennung der rechten Arteria carotis und der rechten Vena jugularis, kaum erkennbare Totenflecke, keine Zyanose; Petechien). Wird bei Durchtrennung einer Halsschlagader bzw. einer Drosselblutader auch noch das Herz durch Stich verletzt, so kann die Abblassung der Zyanose geringer sein, da nicht mehr viel Blut an die mögliche Austrittsstelle aus dem Körper gelangt (Beispiel: 41 Jahre alt gewordene Frau, Verletzung einer Arteria carotis und einer Vena jugularis, mehrere Herzstichverletzungen, kaum erkennbare Totenflecke, deutlich erkennbare Zyanose des Gesichtes; Petechien).

Ist die Haut des Gesichtes zyanotisch und sind keine Bedingungen zu erkennen, die eine Zyanose vortäuschen könnten, sind die Totenflecke unauffällig und die großen parenchymatösen Organe nicht nennenswert anämisch, d.h. ist kein stärkerer Blutverlust nachzuweisen, so kann man bei Gewalteinwirkung auf den Hals und vorhandenen Verletzungen davon ausgehen, daß höchstwahrscheinlich die Verletzungen nach dem Tode gesetzt worden sind.

Der dargelegte Denkansatz sollte an einschlägigen Beobachtungen überprüft werden.

## Literatur

- 1 Heilmeyer L (1945) Das Blut. In: Heilmeyer L (Schriftleitung) Lehrbuch der speziellen pathologischen Physiologie, 7. Aufl. G. Fischer, Jena, S 2
- 2 Lundsgaard C, van Slyke D (1923) Cyanosis. Med Monogr Baltimore (Zit. n. Schoen)
- 3 Reindell H, Klepzig H (1961) Krankheiten des Herzens und der Gefäße. In: Heilmeyer L (Hrsg) Lehrbuch der inneren Medizin, 2. Aufl. Springer, Berlin Göttingen Heidelberg, S 450
- 4 Schoen R (1945) Die Atmung. In: Heilmeyer L (Schriftleitung) Lehrbuch der speziellen pathologischen Physiologie, 7. Aufl. G. Fischer, Jena, S 83
- 5 Tischendorf FW, Haas H (1980) Blickdiagnostische und hämatologische Befunde bei Polycythaemia vera versus symptomatischer Polyglobulie. Int Welt 3:263

Eingegangen am 14. April 1980