

(Mitteilung aus dem Gerichtsärztlichen Institut der Franz Josef-Universität in Szeged [Ungarn]. — Direktor: ö. o. Prof. L. Jankovich.)

## Blutungen in den Lymphknoten des Halses beim Erhängungstod.

Von

Dr. L. Jankovich und Dr. J. Incze.

Mit 3 Textabbildungen.

Wenn auch der Satz *Tardieu* — „Il n'y a aucun signe distinctif au moyen duquel la pendaison d'une personne vivante puisse être déterminée par l'examen du cadavre“ — heutzutage nicht mehr voll aufrechterhalten werden kann, muß man leider doch eingestehen, daß der Beweis des tatsächlich erfolgten Erhängungstodes manchmal mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. Die Diagnose des Erhängungstodes ist eigentlich nur eine Folgerung, die gewöhnlich aus zwei Feststellungen hervorgeht. Die eine ist die Strangfurche selbst, die zweite sind die allgemeinen Zeichen, welche den erstickungsartigen Tod beweisen sollten. Wie bekannt, kommen aber die letzteren auch bei anderen Todesarten vor, und die Strangfurche selbst besitzt keine sicheren Merkmale, die ihre Entstehung im Leben beweisen würden. So ist man meistens genötigt, nach vitalen Erscheinungen um die Strangfurche des Halses zu suchen. Diese sind hauptsächlich die verschiedenen Blutungen, welche an den Schleimhäuten der Luftwege, an den serösen Häuten des Brustraumes, in den Muskeln des Halses oder an den Bruchenden des Zungenbeines und der Kehlkopfknorpel usw. vorkommen. Diese Erscheinungen beweisen aber einzeln nichts, oder nur sehr wenig, da sie auch an den Leichen zu erzeugen sind. Nach den meisten Sachkennern sind die Blutungen nur dann beweisend, wenn sie mehrfach oder in größerem Maße erscheinen. Leider lassen sie sich gar nicht so selten ganz vermissen, und eben darum müßte ein Zeichen, welches bei der Erhängung ständig vorkommt, mit Freuden begrüßt werden. Als solches erscheinen uns die Hyperämie, Stauung und noch mehr die Blutungen in den Lymphknoten des Halses (und der Brusthöhle), was zuerst von *Orsos*<sup>1</sup> kurz beschrieben wurde. Nach unseren Erfahrungen aber kommen die Blutungen der Lymphknoten

<sup>1</sup> Beitr. path. Anat. **75**, 15 (1926). — Das Bindegewebeegerüst der Lymphknoten im normalen und pathologischen Zustand.

der Brusthöhle in allen Fällen vor, in welchen chronische Stauung besteht, sie hängen also mit dem Erhängungstod nicht zusammen. Daß die Blutungen in den Lymphknoten verhältnismäßig leicht entstehen, kann daraus erklärt werden, daß ihr feiner retikulärer Bau den ungewohnten Blutdrucksteigerungen, der Blutfüllung und der Stauung wenig Widerstand zu leisten vermag und dadurch zu kleinen, meist capillären Rissen geradezu disponiert erscheint.

Um uns zu vergewissern, ob die Blutungen der Lymphknoten des Halses bei der Erhängung ständig vorkommen, haben wir die Lymphknoten ober- und unterhalb der Strangfurche mikroskopisch untersucht, wenn uns auch an der Schnittfläche manchmal schon makroskopisch die Blutungen auffielen. Wir entnahmen meistens die Lymphknoten um die großen Halsgefäße und erstreckten die Untersuchung einigemal auch auf die höher, unter dem Kiefer oder um das Ohr gelagerten. In einigen Fällen wurden zur Kontrolle auch die Lymphknoten der Brust- und Bauchhöhle oder der Extremitäten herangezogen. Die Fixierung des Materials erfolgte im Orthschen Gemisch, die Einbettung in Paraffin, die Färbung meist mit Hämatoxylin-Eosin.

Es wurden 12 Fälle von Selbstmord durch Erhängen untersucht mit dem folgenden Ergebnis:

1. V. L., 54jähriger Fabrikarbeiter. Typische Erhängung mit einem dicken Strick. Hängungszeit einige Stunden. Punktförmige Blutungen an den serösen Häuten der Brusthöhle. — Pathologische Diagnose: Arteriosklerose. Herzmuskelhypertrophie. Allgemeine Stauung.

*Mikroskopisch:* Die Lymphknoten *oberhalb der Strangfurche* (o. St.) zeigen besonders gegen den Hilus zu capilläre Hyperämie bzw. Stauung, welche teilweise schon in eine Stase übergeht. Hauptsächlich die ausführenden Sinus enthalten große, abgelöste Endothelzellen und darunter zerstreute rote Blutkörperchen. — Die Lymphknoten *unterhalb der Strangfurche* (u. St.) sind weniger hyperämisch. Sonstiger Befund wie oben, nur daß in der Rindensubstanz neben einigen prallgefüllten Capillaren kleine Blutaustritte zu bemerken sind.

2. H. B., 71jähriger Tagelöhner. Typische Erhängung mit einem dicken Strick. Hängungszeit 2 Stunden. Intimarrisse an den beiden Art. carotis communis. Ausgedehnte Totenflecke mit punktförmigen Hautblutungen. Ecchymosen an den serösen und Bindehäuten. Makroskopisch sichtbare Blutungen in den Lymphknoten des Halses. — Pathologische Diagnose: Schrumpfnieren. Herzhypertrophie, allgemeine Stauung. Arteriosklerose.

*Mikroskopisch* o. St.: Blutreichtum in den Lymphknoten. Viele extravasierte Blutkörperchen in der Rindensubstanz und in den Marksträngen, viele in den Sinus der Marksubstanz. — U. St.: Eher Blutarmut als Blutfüllung in den erweiterten Blutgefäßen der atrophischen Lymphknoten, deren Rinden- und Marksubstanz mit Blutkörperchen dicht besät erscheint, welche in der Rindensubstanz kleine Blutungsherde bilden (Abb. 1). In den intermediären Sinus viel Blut, die roten Blutkörperchen ballen sich in kleine Haufen zusammen, woselbst *Erythrophagie* bemerkbar ist.

3. K. O., 37jähriger Fuhrmann. Hat sich in betrunkenem Zustand aus Scherz eine Strickschlinge um den Hals gelegt. Auffindung nach  $\frac{1}{2}$  Stunde. Hinten

offene Strangfurche. Rupturen an der Innenhaut der Carotis, Ecchymosen an den serösen Häuten. Makroskopisch sichtbare Blutungen in den Lymphknoten des Halses. — Pathologische Diagnose: Alkoholgeruch. Erweiterung und Hypertrophie des Herzens. Chronischer Magenkatarrh.

*Mikroskopisch* o. St.: Starke Blutfüllung und capilläre Stase in den Lymphknoten. Kleinere, manchenorts zusammenfließende Blutungen, hauptsächlich in der Marksubstanz. — U. St.: Kleine Blutungen in der Rindensubstanz um das Keimzentrum der Follikel. Blutgefüllte Randsinus. Die Blutfüllung reicht in den neben den Trabekeln verlaufenden Sinus in die Marksubstanz hinein, in welcher zerstreut zusammenfließende Blutungen sichtbar sind. An einigen Stellen sieht man ganz genau, daß die Blutungen der Rindensubstanz in die Randsinus durchbrechen.

4. K. M., 49jähriger Tagelöhner. Typische Erhängung durch einen Strick. Hängungszeit 3—4 Stunden. Ecchymosen an den serösen Häuten und blutige



Abb. 1. Kleiner Blutungsherd: a = in der Rindensubstanz eines Lymphknotens des Halses.

Infiltration in den Lymphknoten des Halses. — Pathologische Diagnose: Mes-aortitis luetica und atherosclerosis. Herzhypertrophie, allgemeine Stauung.

*Mikroskopisch* o. St.: Blutarme, aber doch diffus blutig infiltrierte Lymphknoten. Die roten Blutkörperchen sind zerstreut nicht nur in der Rinden- und Marksubstanz, sondern auch in den Sinus auffindbar. — U. St.: Ziemliche Blutfülle der Lymphknoten mit capillarer Stase. Kleine, aber stellenweise zusammenfließende Blutungsherde in der Marksubstanz.

5. K. J., 40jähriger Tapezierer. Atypische Erhängung. Ausgedehnte Totenflecke mit punktförmigen Hautblutungen, Blutung an der linksseitigen Bindehaut. Blutungen in den Lymphknoten des Halses. — Pathologische Diagnose: Vorgeschrittelte Arteriosklerose, allgemeine Stauung.

*Mikroskopisch* o. St.: Hyperämie mit blutgefüllten intermediären Sinus, zerstreute kleine Blutungsherde der Rinden- und Marksubstanz. — U. St.: Befund wie oben, nur, daß auch die Randsinus mit Blut gefüllt sind.

6. S. J., 59 Jahre alt. Typische Erhängung. Hängungszeit unbekannt (24 Stunden?). Ausgedehnte Totenflecke mit Hautblutungen. Ecchymosierte Binde- und seröse Häute, Blutung in den Lymphknoten des Halses. — Pathologische Diagnose: Arteriosklerose mit Hypertrophie des Herzens.

*Mikroskopisch* o. St.: Hyperämie und ziemlich diffuse, blutige Infiltration der Mark- und Rindensubstanz. In der Mitte der zusammenfließenden Blutungs-herde ist die Struktur des Lymphknotens vollständig zerstört. Die Rindenblutungen erreichen stellenweise die Randsinus, welche daselbst mit Blut gefüllt sind. — U. St.: Starke Hyperämie, diffuse blutige Infiltration in den Follikeln, blutgefüllte Sinus.

7. H. J., 39jähriger trunksüchtiger Wirt. Typische Erhängung. Erhängungszeit 10—12 Stunden. Kleiner Blutungsherd an der Oberfläche des Ringknorpels und mehrere in den tieferen Halsmuskeln. Ecchymosen an den serösen Häuten.

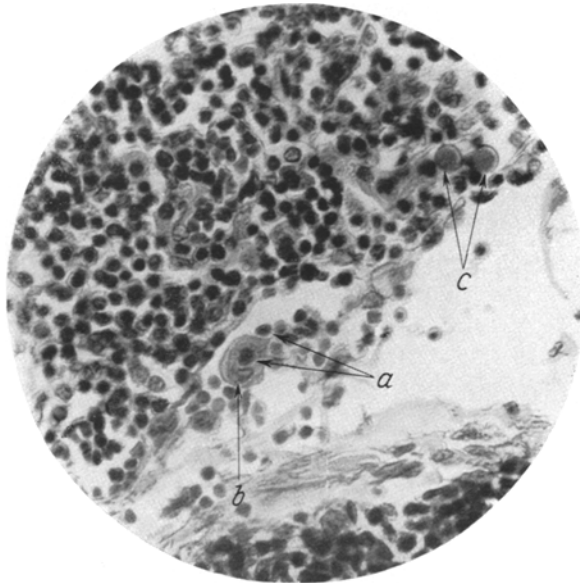


Abb. 2. Phagocytose der roten Blutkörperchen durch Makrophagen in einem Sinus des Lymphknotens. *a* = rote Blutkörperchen neben und in der Zelle; *b* = Kern des Makrophagen; *c* = Lymphocyten.

Blutungen in den Lymphknoten des Halses. — Pathologische Diagnose: Fett-leibigkeit. Erweiterung und Verfettung des Herzens. Fettleber.

*Mikroskopisch* o. St.: Starke Blutfülle mit Stase. Blutungen um die Gefäße der Rindensubstanz, welche sich auch in die Marks substanz verfolgen lassen. Stellenweise Blut in den Sinus. — U. St.: Leichte Hyperämie mit wenigen Blutungs-herden, blutgefüllte Sinus. Ausgesprochene *Erythrophagie* seitens der die Sinus ausfüllenden Makrophagen. Die phagocytierten roten Blutkörperchen haben ihre Form und Färbbarkeit behalten (Abb. 2).

8. K. I., 75jähriger Feldarbeiter. Typische Erhängung. Hängungszeit 10 bis 12 Stunden. Verbreiterte Totenflecke mit Hautblutungen, flüssiges Blut. Ecchy-mosen an den serösen Häuten. Blutungen in den Lymphknoten des Halses. — Pathologische Diagnose: Atherosklerose und Herzhypertrophie.

*Mikroskopisch* o. St.: Zellarmut und fibröse Umwandlung der Lymphknoten. Vereinzelt rote Blutkörperchen in den Sinus. Einigen Blutungsherden der Rindensubstanz entsprechend ist das retikuläre Bindegewebe zerstört. Vereinzelter Blutungsherd in der fibrösen Kapsel. — U. St.: Blutreicher Lymphknoten mit erweiterten blutgefüllten Capillaren. Keine Blutung.

9. H. K., 54-jähriger Beamter, durchschnitt die Blutgefäße am Ellenbogen-gelenk und erhängte sich. Unter ihm eine große Blutlache. Hängungszeit 8 bis 10 Stunden. Wenige blasse Totenflecke. Ecchymosen an den serösen Häuten. — Pathologische Diagnose: Luftembolie. Chronisches Lungenemphysem. Verblutung (?).

*Mikroskopisch* o. St.: Blutarmut, besonders in den intermediären Sinus verhältnismäßig viele rote Blutkörperchen. — U. St.: Befund wie oben.

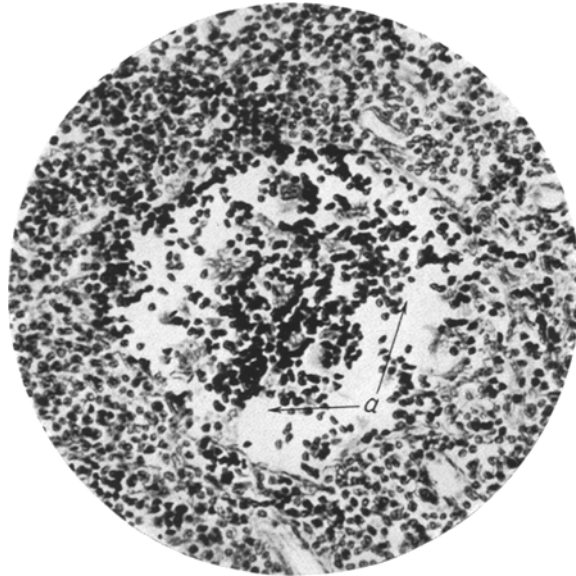


Abb. 3. Blutung, welche auch in das Keimzentrum des Lymphknotens eingedrungen ist, bei  $a$  = rote Blutkörperchen.

10. S. J., 56-jähriger trunksüchtiger Tagelöhner. Typische Erhängung. Hängungszeit  $1\frac{1}{2}$  Stunden. Bruch des linken oberen Hornes des Schilddrüsens mit umgebender Blutung. Blutung in den Lymphknoten des Halses. — Pathologische Diagnose: Alkoholgeruch. Allgemeine Stauung und Fibrosis myocardi.

*Mikroskopisch* o. St.: Die Marksubstanz der fibrös umgewandelten Lymphknoten ist mit Blutungen durchsetzt, die Blutungen erreichen auch die Rindensubstanz, wo sie in den Follikeln das Keimzentrum ringförmig umgeben. — U. St.: Befund wie oben. Das Bindegewebe gerüst ist stellenweise durch die Blutungen zerstört, welche hier und da auch in das Keimzentrum eindringen (Abb. 3).

11. K. J., 61-jähriger Feldarbeiter. Hinten offene Schlinge, die Füße ruhten auf dem Erdboden. Hängungszeit 1 Stunde. Blutungen an der linken Bindehaut und in den Lymphknoten des Halses. — Pathologische Diagnose: Schrumpfnieren. Atherosklerose. Hypertrophie des Herzens, allgemeine Stauung.

*Mikroskopisch* o. St.: Hyperämie und Blutungsherde in der Marksubstanz. — U. St.: Dasselbe wie oben.

12. B. K., 81 jährige Frau. Typisch, aber doppelt angelegter Strick. Hängungszeit 1—2 Stunden. Wenige Totenflecke mit Hautblutungen. Intimarisie an beiden Halsschlagadern. Blutungen in den Lymphknoten des Halses. — Pathologische Diagnose: Erweiterung und Hypertrophie des Herzens, allgemeine Stauung und Atherosklerose. Altersatrophie.

*Mikroskopisch* o. St.: Diffus durchblutete Lymphknoten mit Stauung, ausgenommen die Keimzentra. Stellenweise ähnliche Bilder in dem umgebenden Fettgewebe. — U. St.: Starke Hyperämie, diffuse Blutung, manchenorts mit Gewebszerstörung.

Aus den oben angeführten und mikroskopisch untersuchten Fällen geht hervor, daß *bei dem Erhängungstod in den Lymphknoten oberhalb (o. St.) ebenso wie unterhalb der Strangfurche (u. St.) Stauung und Blutungen entstehen*, welche manchmal schon mit bloßen Augen wahrnehmbar sind<sup>1</sup>. Die Blutungen entstehen größtenteils herdwiese, durch Zerreißung von Capillargefäßen, und sind nur selten von ganz diffuser Art (Diapedesis). Sie kommen in der Rinden- und Marksubstanz vor, füllen die intermediären Sinus und auch die ausführenden Lymphbahnen mit Blut an. Manchmal enthalten auch die Randsinus Blut, entweder dadurch, daß die Blutungsherde der Rindensubstanz in sie durchbrechen oder daß das Blut der intermediären Sinus in die Randsinus gelangt, also durch den zentralen Druck die Stromrichtung umgekehrt wird. Die Blutungen und die durch sie bewirkten Gewebszerstörungen beweisen klar, daß der blutige Inhalt der Randsinus nicht von der Umgebung herkommen kann. Seltener kommen Blutungen auch in der Kapsel oder in dem umgebenden Fettgewebe der Lymphknoten vor. Eine nennenswerte Differenz zwischen den oberhalb und unterhalb der Strangfurche befindlichen Lymphknoten kann man bezüglich der Blutung nicht wahrnehmen, dagegen konnte man öfters feststellen, daß die Blutungen in den Lymphknoten von oben nach unten gegen die Strangfurche hin an Intensität zunehmen. Dem Anschein nach werden die Blutungen weder durch das Alter oder etwaige pathologische Prozesse noch durch die Hängungszeit oder durch den typischen oder atypischen Verlauf der Strangfurche beeinflusst. Es muß hier noch erwähnt werden, daß nicht immer in allen Lymphknoten des Halses Blutungen vorhanden sind, *die histologische Untersuchung darf sich daher nie mit 1—2 Lymphknoten begnügen*, sondern es müssen unbedingt mehrere entnommen werden. Das beste und klarste Bild erhält man von den Blutungen der Halslymphknoten natürlich dann, wenn man von allen regionalen Lymph-

<sup>1</sup> Bloß den makroskopischen Befund als beweisend zu betrachten, möchten wir abraten, da ein fleckiger Blutreichtum der Lymphknoten den Blutungen ganz ähnlich aussehen und manchmal sogar der Blutreichtum fehlen kann, so daß die Blutungen in den blassen Geweben der Lymphknoten nur mikroskopisch entdeckt werden können.

knoten wenigstens einen herausnimmt und so einwandfrei feststellt, daß *nur* in den Lymphknoten der Halsgegend Blutungen vorhanden sind.

Es ist hier noch zu bemerken, daß in 2 Fällen (Nr. 2 und 7) in den Sinus der Lymphknoten seitens der Makrophagen eine ausgesprochene Erythrophagie vorhanden war<sup>1</sup>. Die einverleibten roten Blutkörperchen haben trotzdem ihre Form und Färbbarkeit behalten, ein Zeichen dafür, daß sie frisch in den Zelleib aufgenommen wurden. Ähnliche Bilder sahen wir übrigens auch bei der experimentellen Erhängung eines Hundes. Die Phagocytose der roten Blutkörperchen ist keine seltene Erscheinung, sie kommt bei Blutungen allenthalben vor, hier muß sie aber während oder unmittelbar nach dem Tode entstanden sein, weil ja die Blutungen selbst während der Erhängung entstehen, und die Phagocytose auch postmortal zustande kommen kann, wie uns die Leukocyten lehren, welche *in vitro* ihre phagocytäre Kraft beibehalten können. Nach unserer Meinung spricht die Phagocytose für eine lebend erfolgte Erhängung, da wir sie bei den postmortal Erhängten nie beobachtet haben.

Von den 12 oben mitgeteilten Fällen war nur einer negativ ausgefallen (Fall 9), dieser entkräftet aber unseren Befund in keiner Weise. Der Betreffende hat nämlich vor dem Erhängen die Blutgefäße am Ellenbogen durchschnitten und dadurch auch noch eine Luftembolie erzeugt, so daß schließlich nicht sicher zu entscheiden war, ob Luftembolie, Verblutung oder Erhängen letzten Endes den Tod herbeiführten. Wenn man aber auch annimmt, daß das Erhängen die wirkliche Todesursache war, dann ist es noch immer ganz verständlich, daß die Blutungen in diesem Falle wegen der allgemeinen Blutarmut nicht zustande kamen. Das spärliche Vorhandensein von roten Blutkörperchen in den Sinus haben wir weder in diesem, noch in den anderen Fällen in Betracht gezogen, weil die roten Blutkörperchen bei verschiedenen pathologischen Zuständen so oft in den Sinus vorkommen, daß sie *allein* als Beweis nicht verwertet werden können. Unseren Untersuchungen nach scheint uns also der Schluß berechtigt zu sein, daß *die Blutungen in den Lymphknoten des Halses bei dem Erhängungstod immer zustande kommen*. Um diese Behauptung zu bekräftigen, führen wir noch den folgenden Fall an:

13. H. I., 67jährige Frau, hat sich typischerweise so erhängt, daß sie ihren Hals zuerst mit einem Leinwandstück fest umwickelte und erst danach die Schlinge anlegte, welche ebenfalls mit Leinwand umwickelt war. Strangfurche kaum sichtbar. Bruch des rechten Zungenbeinhornes ohne Blutung (!), flüssiges Blut, Lymphknoten des Körpers, insbesondere die des Halses, auffallend blaß. — Pathologische Diagnose: Altersatrophie, Arteriosklerose, allgemeine Stauung usw.

*Mikroskopisch:* Die oberen Lymphknoten des Halses blutarm, sonst o. B., die mittleren ebenfalls blutarm, einige darunter aber weisen in der Mark- und auch

<sup>1</sup> Mit Stereookular nachgeprüft.

in der Rindensubstanz kleine Fleckchen auf, die entweder aus blutenthaltenden Sinus oder meist aus spärlicher blutiger Infiltration bestehen. Die *interbronchialen* Lymphknoten sind anthrakotisch und zeigen eine capilläre Hyperämie. Die Lymphknoten der *Bauch-* und *Achselhöhle* und der *Leistengegend* o. B.

Dem obigen Fall ist folgendes zu entnehmen: 1. ist es klar, daß die Blutungen auch dann entstehen, wenn die Erhängung möglichst schonend mit breiteren Gegenständen durchgeführt wird; 2. daß die *Intensität der Blutungen zu dem Einschneiden des Strangwerkzeuges in geradem Verhältnisse steht*. Daher möchten wir unsere Ansicht nicht verschweigen, daß wenn das Strangwerkzeug breit genug und ganz weich ist (z. B. ein gestricktes Kopftuch oder ein Schal usw.) und die Schlinge nach vorn offen bleibt, die Blutungen doch vollständig ausbleiben können. Einen solchen Fall konnten wir in den letzten Jahren leider nicht beobachten.

Um die obere und untere *Grenze der Blutungen* zu bestimmen, haben wir in 2 Fällen von den 12 oben angeführten auch die Lymphknoten der Brusthöhle und in weiteren 2 Fällen die Lymphknoten aller Regionen untersucht:

*Ad Fall 3.* Die Struktur der Rindensubstanz des Lymphknotens der *Brusthöhle* wird von der Blutung zerwühlt, die Blutmassen dringen sogar in die Keimzentra hinein. Ausgenommen einige Randsinus, sind die übrigen alle mit Blut gefüllt. Auch die Marksubstanz zeigt fleckweise blutige Infiltration. Die Lymphknoten der *Bauchhöhle* und der *Extremitäten* enthalten in den Sinus nur zerstreut rote Blutkörperchen und zeigen sonst eine Stauung mäßigen Grades.

*Ad Fall 12.* Lymphknoten der *Brusthöhle* sind vollständig durchblutet.

*Fall 14.* Sz. I., 28 Jahre alt, Selbstmord durch Erhängen mittels eines Gaze-streifens. Hängungszeit 4—5 Stunden. Flüssiges Blut. — Pathologische Diagnose: Pneumonia caseosa et pleuritis tuberculosa chron. l. sin. Peritonitis tuberculosa, Ulcera tuberculosa intestini tenuis. Lymphadenitis tbc. colli et thoracis, etc.

*Mikroskopisch:* In den fibrös umgewandelten Lymphknoten der *Ohrengegend* erscheinen hämorrhagisch infiltrierte kleine Flecke, und auch die Randsinus enthalten wenig Blut. In den *submaxillären* Lymphknoten findet man an der Grenze der Mark- und Rindensubstanz kleine Blutungsherde. — O. St.: Hämorrhagisch infiltrierte Flecke hauptsächlich in der Marksubstanz. — U. St.: Vergrößerte und käsige entartete Lymphknoten ohne Blutungen. Fibröse Umwandlung oder käsige Entartung in den Lymphknoten der *Brust-* und *Bauchhöhle*, der *Achselhöhle*, der *Ellenbogen-* und *Leistengegend*. Nirgends Blutungen. Lymphknoten der *Kniebeuge* o. B.

*Fall 15.* Sz. A., 46 Jahre alt. Selbstmord durch Erhängen. Hängungszeit 6—8 Stunden. — Pathologische Diagnose: o. B.

*Mikroskopisch:* Lymphknoten der *Ohrengegend* stark hyperämisch, Blut in den Randsinus. — O. St.: Blutreichthum und einige Blutungsherde in der Marksubstanz. — U. St.: Stellenweise diffus hämorrhagische Infiltration. In den Lymphknoten der *Brust-*, *Achsel-* und *Bauchhöhle*, der *Ellenbogengegend* Hyperämie ohne Blutungen. Lymphknoten der *Leistengegend* und *Kniebeuge* o. B.

Aus diesen Befunden geht klar hervor, daß auch die *obersten Lymphknoten des Halses* an den Blutungen *mitbetheiligt* sind. Als die untere



Grenze der Blutungen könnte man den Befunden nach die Lymphknoten der Brusthöhle bezeichnen, da sie in den 4 Fällen 2mal hämorrhagisch infiltriert waren. Diese 2 Fälle halten aber einer eingehenden Kritik nicht stand, weil in beiden allgemeine Stauung vorhanden war, bei welcher, wie bekannt, in den Lymphknoten der Brusthöhle Blutungen oft vorkommen (siehe auch den zitierten Aufsatz von Orsós). Man muß aber den Schluß für berechtigt halten, daß wenn wirklich nur Wirkungen des *Erhängungsmechanismus* in Betracht kommen (Fall 15), *die Blutungen in den Lymphknoten der Brusthöhle ausbleiben*. Man könnte natürlich einwenden, die angeführten kritischen Bemerkungen müßten auch auf die Lymphknoten des Halses angewendet werden, aber was auf die Lymphknoten der Brusthöhle paßt, ist nicht ohne weiteres auf die übrigen anwendbar, wir könnten ja z. B. in dem Fall 12 nachweisen, daß die Lymphknoten der Bauchhöhle und der Extremitäten trotz der Stauung keine Blutungen aufwiesen. Wir haben in mehreren Fällen von Erhängungstod nicht nur die Lymphknoten, sondern auch andere Halsorgane mikroskopisch untersucht (Gl. thyreoidea, submaxillaris, Tonsilla palatina usw.), ohne Blutungen zu finden. Es scheint also *eine besondere Disposition der Lymphknoten zu den Blutungen vorzuliegen*.

Ob die Blutungen der Lymphknoten des Halses bei anderen gewaltsamen Todesarten, besonders aber bei der *Erdrosselung* entstehen, kann derzeit aus unserem Material noch nicht ganz sicher entschieden werden, da wir nur zwei derartige Fälle besitzen.

#### *Erdrosselung mit Strangwerkzeugen:*

*Fall 1.* *Neugeborener* wurde von seiner Mutter mit einer Manilaschnur erdrosselt. Auffinden der Leiche nach 2 Tagen. Die ringförmige Strangfurche verläuft unter dem Schildknorpel. — Pathologische Diagnose: Punktförmige Blutungen am Brustfell, Blutreichthum in der Milz, Leber und in den Nieren. Respiravit.

*Mikroskopisch:* Die Lymphknoten des Halses sind diffus durchblutet, an vielen Stellen Gewebszerstörungen, durch die *Blutungen* bewirkt.

*Fall 2.* *Neugeborener* wurde zuerst mit einem Schuhband, dann mit einem Fetzen von seiner Mutter erdrosselt und beerdigt. Exhumierung nach 17 Tagen, Leiche in wohlerhaltenem Zustande. — Pathologische Diagnose: Flüssiges Blut, Blutreichthum in der Milz und Leber. Respiravit.

*Mikroskopisch:* In den Lymphknoten des Halses sind ziemlich diffuse Blutungen zu sehen, welche stellenweise das retikuläre Bindegewebe zerstörten. Blutgefüllte Sinus. Lymphknoten der *Brust-* und der *Bauchhöhle* zeigen außer Hyperämie keine Besonderheiten.

Die mitgetheilten Fälle beweisen, daß auch bei der Erdrosselung ähnliche Verhältnisse vorliegen wie bei der Erhängung. Die Lymphknoten des Halses weisen nämlich Blutungen auf, und es scheint, daß die Lymphknoten der Brust- und Bauchhöhle von den Blutungen ebenso verschont bleiben wie bei der Erhängung. Endgültige Folgerungen

können aus zwei Fällen natürlich noch nicht gezogen werden, aber soviel kann schon jetzt behauptet werden, daß *bei der Erdrösselung* und vielleicht auch bei der Erwürgung *mit der Hand, die Blutungen mit Gewebszerstörungen verbunden, nur in den Lymphknoten des Halses auftreten.*

#### Kontrolluntersuchungen:

Es steht außer Zweifel, daß die Blutungen der Lymphknoten bei allen mit allgemeiner Stauung verbundenen pathologischen Zuständen vorkommen können. Es interessierte uns jedoch die Frage, welche Lymphknoten unter solchen Verhältnissen von den Blutungen meistens befallen werden. Daher untersuchten wir die Lymphknoten eines an Herzfehler verstorbenen Mannes:

*Fall 1.* Pathologische Diagnose: Vitium cordis etc.

*Mikroskopisch:* Lymphknoten des Halses o. B. Lymphknoten der *Brusthöhle*: Zeichen chronischer Stauung mit Pigmentation. Stark erweiterte und blutgefüllte Capillargefäße mit Stase. Zerstreute, aber ziemlich ausgedehnte *Blutungen* in dem ganzen Lymphknoten. Die mit zelligen Elementen gefüllten und erweiterten Sinus durchflechten die atrophische Rinden- und Marksubstanz. Lymphknoten der *Bauchhöhle*: Befund wie oben, aber keine Blutungen. Rote Blutkörperchen in den Sinus.

Wie schon aus den Fällen 3 und 12 gefolgert wurde, hat man auch in dem oben mitgeteilten Kontrollfall 1 nur in den Lymphknoten der Brusthöhle Stauungsblutungen gefunden, und wenn sie auch andersorts vorkommen können, muß man doch an dem Satz festhalten, daß die Blutungen der Halslymphknoten bei dem Erhängen *nichts mit den pathologischen Stauungsblutungen zu tun haben.* Daß sie auch bei den *plötzlichen Todesfällen gewöhnlich nicht vorkommen*, wenn keine vorherige Stauung besteht, lehrte uns ein *Fall (2)*, in dem wir weder in den Hals-, Brust- noch in den übrigen Lymphknoten Blutungen fanden.

Nach den obigen Feststellungen interessierte uns die Frage, *ob die Blutungen durch Aufhängung von Leichen zu erzeugen sind?* Es wurden daher mehrere Leichen in verschiedenen Zeitpunkten nach dem Tode regelrecht aufgehängt:

*Fall 3.* Erhängung  $\frac{1}{2}$  Stunde nach dem Tode. Hängungszeit 12 Stunden. Gleich danach Leichenöffnung. Pathologische Diagnose: Tbc. pulm. etc.

*Mikroskopisch* o. St.: Nach dem Hilus hin callös umgewandelter Lymphknoten, in welchem zerstreut konglomerierte Tuberkel erscheinen. Blutungen sind nirgends zu sehen. — U. St.: Lymphknoten wie oben, aber ohne Tuberkulose. Keine Blutungen.

*Fall 4.* Erhängung 24 Stunden nach dem Tode. Hängungszeit 1 Stunde. Leichenöffnung gleich nach der Abnahme. Pathologische Diagnose: Tbc. pulm. etc.

*Mikroskopisch:* Die Lymphknoten hinter dem *Ohr*, besonders die kleineren, zeigen außer Hyperämie ausgedehnte Blutungen, welche auch die Randsinus erreichen. Die kleineren *submandibulären* Lymphknoten sind diffus blutig infiltriert, die größeren weisen nur in der Rindensubstanz Blutungsherde auf. O. St.: Alle Sinus sind mit Blut gefüllt. In den Lymphknoten der oberen *Schlüsselbeingrube* sind die Sinus ebenfalls mit Blut gefüllt, in der Substanz einige Blutungsherde.

*Fall 5.* Die Leiche wurde 12 Stunden nach dem Tode mit den Füßen nach aufwärts aufgehängt. Hängungszeit 12 Stunden. Die Haut des Gesichtes und des Halses livid verfärbt und mit stecknadelgroßen Ecchymosen besät. Pathologische Diagnose: Intoxicatio cum KOH.

*Mikroskopisch:* O. St. und u. St. zeigen capilläre Hyperämie, aber keine Blutungen.

Aus dem oben Erwähnten ist ersichtlich, daß bei der Erhängung von Leichen *die Blutungen in den Lymphknoten des Halses erzeugbar sind*, aber eine destruierende Kraft kommt ihnen nicht zu. Die Blutungen erstrecken sich auf dieselben Lymphknoten, welche bei den lebend Erhängten betroffen sind. Der Zeitpunkt der Erhängung nach dem Tode scheint keine Rolle zu spielen. Die Blutungen sind aber durch Aufhängen an den Füßen nicht zu erzeugen, und daher können sie *nicht als Senkungserscheinungen gelten*. Daß die Blutsenkung auch bei den lebend Erhängten nicht zur Geltung kommt, wurde auch durch unsere Selbstmordfälle (13, 14) bewiesen, in welchen die Lymphknoten der Kniebeuge frei von Blutungen gefunden worden sind.

Um zu beweisen, daß beim Erhängen der Tiere dieselben Erscheinungen hervortreten wie bei dem Menschen, haben wir einen Hund versuchsweise aufgehängt:

*Fall 6.* Jagdhund. Typische Erhängung. Hängungszeit  $\frac{3}{4}$  Stunden. Gleich nachher Obduktion: Flüssiges Blut, strotzend gefüllte Halsvenen. Unter der Strangfurche, besonders vorne, markstückgroße, um die Lymphknoten oberhalb der Furche bis pfenniggroße Blutungen.

*Mikroskopisch.* O. St.: Wenig Blut in den Rand- und intermediären Sinus, kleine Blutungsherde in den sekundären Follikeln. In den intermediären Sinus werden einige rote Blutkörperchen von rundlichen Makrophagen phagocytirt ohne ihre Form und Färbbarkeit zu verlieren. — U. St.: Einige rote Blutkörperchen in den Sinus. Keine Blutung. Lymphknoten der Brust- und Bauchhöhle, der Extremitäten o. B.

Aus diesem Versuch geht hervor, daß das *Erhängen der Tiere in den Lymphknoten des Halses ebenso Blutungen hervorruft wie beim Menschen* und die Lymphknoten der Brusthöhle davon ebenso verschont bleiben wie die des übrigen Körpers.

Obiges Tierexperiment beweist aber noch etwas. Man könnte nämlich annehmen, daß die Blutungen der Lymphknoten nicht während der Erhängung, sondern nachher bei der Abnahme der Leiche entstehen, wenn der Hals von dem Druck des Strangwerkzeuges befreit wird. Diese Möglichkeit ist aber zu verwerfen, weil die Leiche des Hundes gleich nach der Abnahme geöffnet wurde. Sicher ist also, daß *die Blutungen während des Erhängens in wenigen Minuten entstehen*.

Die von uns beschriebenen Erscheinungen wurden von allen möglichen Seiten beleuchtet, die *Erklärung* sind wir aber noch schuldig geblieben. Es ist ziemlich schwer, die Blutungen, welche während des

Erhängens, und diejenigen, welche postmortal entstehen, auf einheitliche Gründe zurückzuführen. Eine Saugwirkung von dem Thorax aus kann bei den Leichen, eine postmortale Blutsenkung bei lebend erfolgtem Erhängen nicht in Betracht kommen. Was aber in beiden Fällen zutrifft, ist die *mechanische Wirkung* des Strangwerkzeuges, welche jedenfalls die Kraft besitzt, in so feingebauten Geweben wie Lymphknoten durch den Druck Blutstauung und eventuell auch kleine Risse und dadurch Blutungen zu erzeugen. Eine wesentliche Differenz zwischen Lebenden und Leichen liegt in dieser Beziehung nicht vor, was sie aber doch trennt und in der Quantität und besonders in der Qualität der Blutungen doch zum Vorschein kommt, ist die vorhandene Zirkulation, der Blutdruck selbst. Der oft zerstörenden Wirkung der Blutungen kann man zuschreiben, daß in der Mitte der Blutungsherde das Reticulum der Lymphknoten meist zerwühlt erscheint, während dies bei den Leichen ganz vermißt wird.

Unserer Auffassung nach spricht das *Vorhandensein von Blutungen* in Lymphknoten in Verbindung mit anderen ähnlichen Blutungen in der Halsmuskulatur usw. entschieden für *ein im Leben erfolgtes Erhängen*, das Fehlen von Blutungen ist dagegen ein Beweis für eine postmortal erfolgte Erhängung.

*Zusammenfassung.* Durch genaue histologische Untersuchung der Lymphknoten bei Erhängten wurde festgestellt:

1. In den Lymphknoten des Halses ober- und unterhalb der Strangfurche entstehen außer eventueller Hyperämie und Stase auch Blutungen. Sie finden sich in allen Lymphknoten von den obersten bis zu den supraclaviculären. Damit ist ein (mikroskopisches) Zeichen gefunden, das im Gegensatz zu den bisher bekannten bei lebend Erhängten unseren Untersuchungen nach stets vorhanden ist.

2. Bei der Erdrösselung liegen anscheinend ähnliche Verhältnisse vor.

3. Erhängung von Tieren erzeugt in den Halslymphknoten Blutungen wie beim Menschen.

4. An aufgehängten Leichen lassen sich mitunter auch Blutungen erzeugen, aber diese haben keinen destruierenden Charakter.

5. Die Blutungen entstehen durch die mechanische Wirkung des Strangwerkzeuges während der Erhängung und nicht infolge pathologischer Stauung oder postmortaler Blutsenkung.

6. Das Vorhandensein von Blutungen kann *ceteris paribus* als ein wichtiger Beweis für die im Leben erfolgte Erhängung gelten, wenn anderweitige Blutungen ausgeschlossen werden können.