

Verletzungen der Halswirbelsäule beim Suizid durch Erhängen*

Klaus-Steffen Saturnus

Institut für Rechtsmedizin der Universität zu Köln, Melatengürtel 60–62, D-5000 Köln 30, Bundesrepublik Deutschland

Lesions of the Cervical Spine Caused by Suicidal Hanging

Summary. In 107 cases of suicidal hanging the CVC was investigated systematically.

A frequency of lesions at a rate of 65 % was found. There were only soft-tissue-lesions with the maximum in C 5/6. The 2nd maximum was the occipito-atlanto-axis-region (C 0/2).

This distribution depends on traction. Particularly in the dorsal part the loss of the lordosis results from traction. The lesion of C 0/2 is caused by tension due to the weight of the head or by hyperextension due to submental position of the node.

20 % of cases showed additional lesions in various locations, which are thought to be results of terminal convulsions.

Key word: Hanging, lesion of the cervical spine.

Zusammenfassung. Eine systematische Untersuchung von Halswirbelsäulen suizidal Erhängter (n = 107) ergab eine 65 %ige Verletzungsfrequenz. Dabei handelte es sich ausschließlich um Weichteilverletzungen mit einem Maximum in Höhe des Bewegungssegmentes C 5/6. Der zweite Häufigkeitstyp lag in der Occipito-atlanto-axis-Region. Als Erklärungsmöglichkeit für diese Segmentverteilung wird eine erhöhte Zugspannung speziell in den dorsalen Abschnitten der HWS unterhalb der Kraftereinleitungsstelle durch eine Aufhebung der Lordose infolge des Längszugs erwogen. Für die Entstehung der Verletzungen in den Kopfgelenken und in der oberen HWS wird eine Zugbelastung durch das Kopfgewicht oder durch eine Hyperextension bei submentaler Lage des Knotens diskutiert.

Neben der Darstellung der Beziehungen zwischen der Art der Suspension und der Lage des Knotens im Hinblick auf eine HWS-Verletzung wird auf den Zusammenhang zwischen Halsweichteil- und Halswirbelsäulenverletzung eingegangen.

Die in 20 % aller Fälle beobachteten Zusatzverletzungen unterschiedlicher Lokalisation, für deren Entstehung terminale Konvulsionen angenommen werden, waren nicht mit einer erhöhten Verletzungshäufigkeit der HWS kombiniert.

* Herrn Prof. Dr. G. Dotzauer zum 65. Geburtstag gewidmet

Schlüsselwörter: Erhängen, Verletzungsmuster der HWS.

Obwohl der Tod durch Erhängen eine sehr häufige Suizidart ist (Polizeiliche Kriminalstatistik Nordrhein-Westfalen 1976) liegen bisher nur wenige systematische Untersuchungen über Umfang und Lokalisation dabei auftretender HWS-Verletzungen vor (Simon, 1968; Saternus und Palm, 1974; Geserick et al., 1976; Saternus, 1977) mit zum Teil recht unterschiedlichen Ergebnissen.

So fand Simon (1968) unter 64 Fällen suizidalen Erhängens zwar in 83 % Unterblutungen der Bandscheiben und/oder der Längsbänder der Lendenwirbelsäule, nicht jedoch vergleichbare Verletzungen der Hals- und Brustwirbelsäule. Eine geringe Beteiligung der HWS mit nur 3,2 % wurde auch von Geserick et al. (1976) bei der Auswirkung dieser von ihnen „Simonschen Zeichen“ genannten Verletzung anhand von 218 Fällen gefunden.

Dem stehen die eigenen früheren Untersuchungen (Saternus und Palm, 1974; Saternus, 1977) an Halswirbelsäulen von Erhängten mit einer 70 %igen Verletzungsfrequenz gegenüber.

Die folgende Untersuchung soll deshalb an einem größeren Kollektiv der Frage nach der Verletzungshäufigkeit der HWS bei verschiedenen Hangformen unter Berücksichtigung des Individualalters und der degenerativen Veränderungen der Wirbelsäule sowie verschiedener äußerer Tatumstände nachgehen. Auf Verletzungen der HWS einschließlich des „Simonschen Zeichens“ als eine forensisch verwertbare vitale Reaktion einzugehen, erübrigt sich, da es bereits sehr lange Allgemeingut der Rechtsmedizin ist, daß jede Gewebereinblutung bei adäquater Gewalteinwirkung auch postmortal erfolgen kann (Orsos, 1935; Dotzauer, 1958), was speziell für Verletzungen der Wirbelsäule durch die postmortalen Untersuchungen zur inneren Sicherheit von Kraftwagen-Innassen erneut bestätigt wurde (Hinz und Tamaska, 1971; Voigt, Lange, Dotzauer, 1972; Schmidt, Kallieris, Barz und Mattern, 1974).

Material und Methoden

Zur Auswertung gelangten 107 Fälle von suizidalem Erhängen. Wie im Institut für Rechtsmedizin der Universität zu Köln bei jeder Obduktion üblich, wurden die Halsweichteile immer in sogenannter Blutleere in situ präpariert. In allen Fällen wurden die Halswirbelsäulen nach einer auch bei früheren Untersuchungen benutzten Technik (Seidel und Saternus, 1972; Saternus und Palm, 1974; Saternus, 1973, 1977, 1978), die 1968 von Hinz an unserem Institut eingeführt worden ist, aufgearbeitet. Dabei wird die HWS mit der hinteren Schädelbasis im Zusammenhang herausgenommen, in 4 Ebenen geröntgt und nach Kältefixation bei -20°C in parasagittale Scheiben zerlegt. Die Verletzungen wurden fotografiert und auf Lochkarten dokumentiert. Das Verletzungsmuster der Halsweichteile mit Kehlkopf und Zungenbein wurde durch 26 Variablen klassifiziert, die Verteilung von Stauungsblutung durch 11, das Verletzungsmuster der HWS durch 107, ihre degenerativen Veränderungen durch 59 sowie die Daten aus der Vorgeschichte und der Tatortsituation durch 44.¹

Ergebnisse

Männer hatten sich unter den 107 Fällen dreimal häufiger erhängt als Frauen. Nur in 4,7 % ($n = 5$) war die unmittelbare räumliche Umgebung des Arbeitsplatzes der Tatort,

¹ Die Berechnungen erfolgten am Rechenzentrum der Universität zu Köln

Tabelle 1. Aus der Vorgeschichte bekannt gewordene Selbstmordversuche bei 107 Suiziden durch Erhängen

	Gift/Medikamente	Pulsaderschnitt	Erhängen	Kombination	ohne Angabe d. Werkzeugs
Einfach	3	8	2	—	2
Mehrfach	1	4	1	3	—
	4	12	3	3	2
Insgesamt 24 = 22 %					

Tabelle 2. Verteilung der HWS-Verletzung in Abhängigkeit vom Lebensalter

Alter i. Jahren	1–10	11–20	21–30	31–40	41–50	51–60	61 <
verletzte HWS	2	8	5	6	16	9	23
unverletzt	0	3	5	6	7	9	8

eindeutig bevorzugt war der häusliche Bereich (76 %). Dabei nimmt die eigene Wohnung mit fast 50 % aller Fälle eine Vorrangstellung ein.

In 39 % der untersuchten Fälle lag eine alkoholische Beeinflussung vor: 16 % waren unter 1 ‰, 14 % zwischen 1,1 und 2 ‰ und 9 % über 2 ‰. Den höchsten Anteil Alkoholisierter stellte die Altersgruppe der 21–30jährigen mit 70 %, gefolgt von den 31–50jährigen mit 60 %. Dagegen war bis zum 20. Lebensjahr unter 13 Erhängten nur einer alkoholisiert. Auch nahmen mit zunehmendem Alter sowohl der Prozentsatz der Alkoholisierten als auch die Höhe der BAK ab (51–60jährige etwa 30 %, 61–90jährige 25 %).

Erwartungsgemäß waren Männer (44 %) häufiger alkoholisiert als Frauen (23 %). Werte von über 2 ‰ wurden nur durch Männer erreicht. Im Tagesrhythmus waren für die unter Alkoholeinfluß stehenden Erhängten die Abend- und Nachtstunden als „Tatzeit“ eindeutig bevorzugt.

Vergleicht man die Gruppe der Alkoholisierten mit den Alkoholfreien hinsichtlich des Vorkommens von HWS-Verletzungen, so ergibt sich im Chi-Quadrat-Test ein überzufälliges ($p < 5 %$) Zusammentreffen von Verletzungen mit der Alkoholisierung.

Weiterhin war zu fragen, ob ähnlich dem Alkoholeinfluß auch ein Zusammenhang zwischen der Art der HWS-Verletzung und vorausgegangenem Suizidversuch (SMV) besteht. Ein SMV war bei dem erfolgreichen Selbstmord durch Erhängen in 22 % der Fälle vorausgegangen, wobei harte Methoden gegenüber weichen 4,5-fach überwogen (Tabelle 1). Ein bedeutsamer Unterschied zwischen Menschen mit einem oder mehreren bekannt gewordenen SMV in der Vorgeschichte und solchen ohne SMV fand sich auch unter Berücksichtigung der Art des Selbstmordversuches im Chi-Quadrat-Test nicht. Des weiteren ließ sich kein Zusammenhang zwischen schweren akuten oder chronischen Vorerkrankungen (24 % der Fälle) und der Verletzungsfrequenz der HWS erkennen.

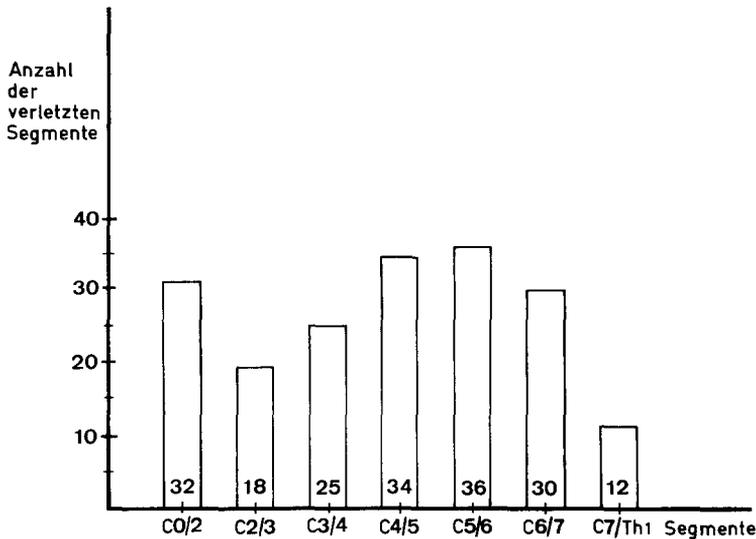


Abb. 1. Verletzungen der Segmente der HWS bei suizidalem Erhängen (n = 107)

Im vorliegenden Untersuchungsgut lag die Gesamtverletzungshäufigkeit der HWS bei 64,5 %. Die Segmentverteilung wird in Abbildung 1 wiedergegeben. Es besteht eine zweigipfelige Kurve mit dem Maximum im Übergang von mittlerer zu unterer HWS und einem 2. Gipfel in der Occipito-altanto-axis-Region (C 0/2). Unterrepräsentiert sind das Segment C 2/3 und der thorakale Übergang (C 7/Th 1).

In C 0/2 geht das Hauptkontingent der Verletzungen (41 %) zu Lasten der epiduralen Blutung. Sie erstreckt sich davon in 44 % der Fälle gleichzeitig über C 0/1 und C 1/2.

Elfmal gingen diese Blutungen direkt ineinander über, in einem Fall war jedoch das epidurale Hämatom in C 0/1 ventral und im tieferen Nachbarsegment C 1/2 dorsal lokalisiert. Fast in gleicher Häufigkeit, wie es zu epiduralen Blutungen in dieser Region gekommen war, bestanden auch Unterblutungen in den Bändern (Gelenkkapseln des Atlanto-occipital-Gelenks, Mm. atlanto-occ. et atlanto-epistrophica anterior et posterior, Dura, M. tectoria). Knöcherne Verletzungen fanden sich in keinem Segment. Auch waren weder das Lig. cruciforme noch das Lig. transversum atlantis unterblutet oder gar zerrissen.

Die häufigsten Verletzungen im C 0/2 – es waren ausschließlich Unterblutungen und nicht Zerreißen – fanden sich in der M. atlanto-occ. post. (n = 6), gefolgt von Unterblutungen des zweiten Spinalganglions (n = 5) und Kapselblutungen im Atlanto-occipital-Gelenk (n = 4). Nur dreimal war die A. vertebralis, und zwar ausschließlich im Schleifenteil, unterblutet.

Am häufigsten erstreckte sich die epidurale Blutung über zwei oder drei Bewegungssegmente (52 %). Die isolierte Unterblutung kam unter den insgesamt 21 Fällen von epiduralem Hämatom nur dreimal (14 %) über einem Segment vor, in gleicher Häufigkeit waren auf einmal sämtliche Segmente der HWS betroffen. Außer im C 0/2 waren epidurale Blutungen auch noch mit 67 % der Verletzungen in C 7/Th1 sehr oft vorgekommen.

Tabelle 3. Verletzungen der HWS bei 107 Fällen suizidalen Erhängens

Segment	epidurale Blutung	Spinalggl. Foramina re. bds. li.		Wirbelbogen- gelenke re. bds. li.		Bandscheibe gesamt (dorsal)	Kapseln C 0/2 Bänder	Summe	
C 0/2	15	3 5					14	37	
C 2/3	11	2		2	1	7 (4)	1 (ventr.)	24	
C 3/4	8	2	1	1	3	6	12 (5)	1 (ventr.)	34
C 4/5	10	2	1	1	4	6	16 (9)	1 (ventr.)	41
C 5/6	7	2		1	7	2	21 (8)	1 (ventr.)	41
C 6/7	5	4	1	3	3	2	18 (11)	2 (ventr.)	38
C 7/Th 1	8	2			1		2 (1)		13

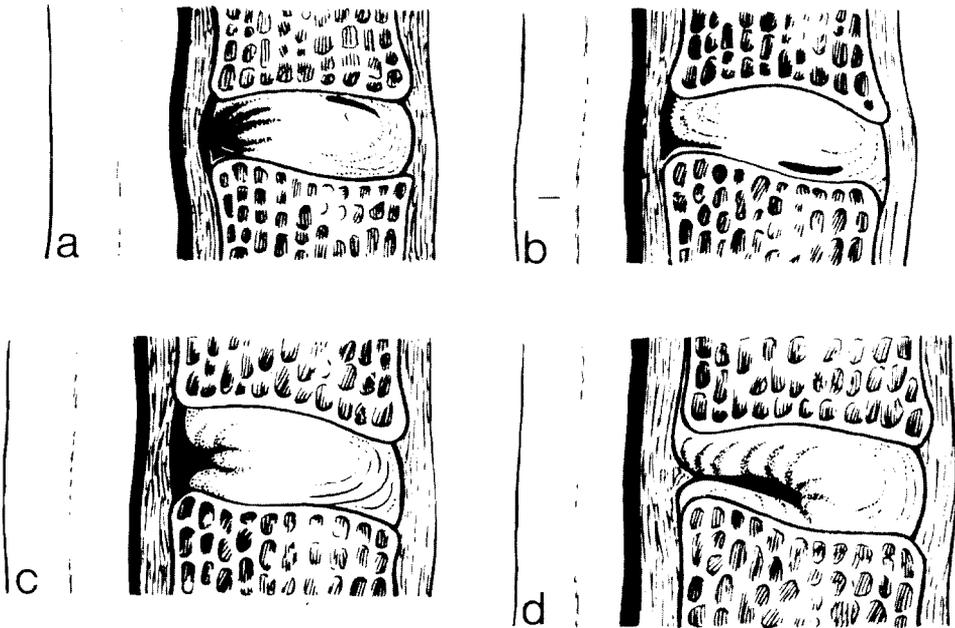


Abb. 2 a–d. Verschiedene Formen der dorsalen Bandscheibenablösung.

a Traumatische Ablösung der dorsalen Bandscheibenanteile vom intakten hinteren Längsband mit Einblutung in die dadurch entstandene Lücke. Die Zerreißung erfolgt vorwiegend in Fortsetzung degenerativ vorbestehender Spalten, ohne daß die Hülle des N. pulposus durchtrennt worden wäre. b Kompletter Abriß der dorsalen Bandscheibenpartien in einem osteochondrorefreien Bewegungssegment. Zusätzlich besteht eine Teilablösung von der Deckplatte des unteren Wirbelkörpers bei intaktem N. pulposus. c Dorsaler Abriß einer Bandscheibe in ihrem mittleren Teil mit erhaltener Verbindung des Faserrings zur Deck- und Grundplatte. „Abrundung“ der traumatisch gelösten Bandscheibenregion durch Retraktionskräfte mit Ausbildung einer umfangreich unterbluteten Höhle. d Hochgradige Osteochondrose mit ausgedehnten degenerativen Spaltbildungen in der Zwischenwirbelscheibe. Traumatische Ausweitung dieser vorbestehenden Spalten mit Blutungen in der Hülle des N. pulposus, jedoch ohne dessen Durchtrennung

Betrachtet man das insgesamt am häufigsten verletzte Bewegungssegment (C 5/6) und mit ihm die beiden Nachbarsegmente als Maximum der Häufigkeitsverteilung, so überwiegen dort im Gegensatz zu C 0/2 nicht die epiduralen Hämatome, sondern mit 61 % die Bandscheibenverletzungen. Gehäuft war es in der mittleren bis unteren HWS auch noch zu Verletzungen der Wirbelbogengelenke gekommen. Sie reichten von der Unterblutung nur einer meniscoiden Falte bis zu Kapselzerreißen. Insgesamt überwogen bei den Verletzungen der Wirbelbogengelenke und den Einblutungen in die Foramina intervertebralia beidseitige Verletzungsmuster, bei den einseitigen war jedoch eine Linksbetonung festzustellen (Tabelle 3). Neben der Seitenbevorzugung in der Frontalebene gab es auch in der Sagittalebene eine Präferenz. Hier waren die dorsalen Bandscheibenpartien fast fünfmal häufiger als die ventralen verletzt. Sehr häufig war es zu einer unterbluteten Ablösung der dorsalen Bandscheibenanteile vom hinteren Längsband (Abb. 2) gekommen, in keinem Fall jedoch zu einer Verletzung des hinteren Längsbandes selber oder des Lig. flavum, jedoch insgesamt sechsmal zu unterbluteten Zerreißen des vorderen Längsbandes.

Beurteilung

Bei der Beantwortung der Frage, welche Voraussetzungen zu HWS-Verletzungen beim Erhängen führen, muß zwischen inneren und äußeren unterschieden werden. An inneren Faktoren kämen Altersveränderungen und degenerativer Umbau, an äußeren die Hangposition und die Beschaffenheit des Strangwerkzeugs, aber auch die Vehemenz, mit der sich jemand in die Schlinge stürzt, in Frage.

Letzteres kann nicht direkt abgelesen werden. Unter Umständen geben aber Zusatzinformationen, wie das Vorliegen einer Alkoholisierung, einen indirekten Hinweis. Denn eine Möglichkeit, die gefundene Abhängigkeit der HWS-Verletzung von der Alkoholisierung zu erklären, läge in der Annahme einer Beseitigung von selbstzerstörerischen Tendenzen widerstrebenden Hemmungen. Dabei handelt es sich um eine These, die viele Autoren (Literatur bei Bonk, 1973) für das gesamte Suizidgeschehen bezüglich der Alkoholisierung vertreten. Interessanterweise stellten die 21–30jährigen mit 70 % und die 31–50jährigen mit 60 % das Hauptkontingent der Alkoholisierten. Bei ihnen waren erwartungsgemäß im Vergleich zu den höheren Altersklassen die degenerativen Vorschädigungen an der HWS geringer. Bei den weniger durch Alkohol belasteten Älteren, den über 61jährigen, fand sich bereits an die degenerativen Veränderungen gebunden eine höhere Verletzungsfrequenz als in den jüngeren Altersklassen. Dennoch war der Alkoholeinfluß auf die Verletzungsfrequenz für alle Altersklassen durchgehend.

Das ist mit ein Grund, weshalb sich kein statistisch gesicherter Zusammenhang zwischen der Verletzungsfrequenz der HWS und dem reinen Lebensalter ergab. Eine weitere Erklärung für das heterogene Bild (Tabelle 2) könnte auch in unterschiedlichen Formen degenerativer Veränderungen gesehen werden. So konnte in einer früheren Untersuchung (Saternus 1977) gezeigt werden, daß beim Vorliegen einer Spondylosis deformans häufiger als beim intakten Bewegungssegment mit einer Verletzung gerechnet werden muß, daß aber alte vernarbte dorsale Bandscheibenvorfälle zu größerer Festigkeit und somit zum Schutz des Bewegungssegments führen können.

Da in ein Verletzungsmuster auf der einen Seite die Art der Vorschädigung und auf der anderen die Größe der äußeren Gewalteinwirkung eingehen, ist auch die Frage

Tabelle 4. Hangformen und Segmentaufteilung der HWS-Verletzungen

Segment	freies Hängen	Hängen m. leichtem Bodenkontakt	Breiterunterstütztes Hängen	Anzahl
C 0/2	31 %	27 %	25 %	32
C 2/3	17 %	16 %	16 %	18
C 3/4	24 %	19 %	32 %	25
C 4/5	38 %	22 %	35 %	34
C 5/6	48 %	35 %	19 %	36
C 6/7	38 %	30 %	16 %	30
C 7/Th1	10 %	14 %	6 %	12

nach den Formen der Krafterleitung, also nach der Hangform, der Breite sowie Schließungsart des Strangwerkzeugs zu stellen.

Faßt man die verschiedenen Hangformen hinsichtlich ihrer HWS-Beteiligung in 3 Gruppen zusammen, so ergeben sich folgende Prozentsätze: freies Hängen ($n = 29$) 79 %, Hängen mit Bodenkontakt der Fußspitzen ($n = 37$) 57 % und breiter Abstützung ($n = 31$) 61 %. In 10 Fällen war eine genaue Zuordnung aufgrund äußerer Umstände nicht mehr möglich.

Nur für das untere Maximum (C 5/6) erwiesen sich die Unterschiede zwischen freiem Hängen und leichtem Bodenkontakt der Füße auf der einen Seite und breiter Abstützung des Rumpfes auf der anderen im Chi-Quadrat-Test auf dem 5 Prozentniveau als bedeutsam (Tabelle 4).

In den oberen Segmenten C 0/2 war der prozentuale Anteil von Verletzungen der HWS bei allen drei Hangformen in etwa gleichgroß. Bei breiter Unterstützung des Rumpfes deutete sich dagegen eine Bevorzugung von C 3/4 an.

Diese verschiedenen Formen der Krafterleitung könnten auch eine Erklärungsmöglichkeit für die Ausprägung der beiden Verletzungsmaxima bieten. Wenn die Kraft über die Schlinge eingeleitet wird, dann findet sich die höchste Belastung um den tiefsten Punkt des Strangwerkzeugs. Diese Vorstellung wird auch durch die Ausprägung der Strangfurche gestützt. Die Zugbelastung in der HWS ist also regional verschieden.

Betrachtet man bei Längszug das Verhalten der HWS bei freiem Hängen und Erhängen, bei dem es zu einer leichten Bodenberührung durch die Fußspitzen gekommen ist – was zulässig sein dürfte, weil durch eine postmortale Längenzunahme aus dem freien Hängen die andere Form entstehen kann –, so kommt es jeweils caudal der Krafterleitungsstelle zu einer Aufhebung der Lordose. Wenn es auch durch Zugbelastung insgesamt zu einer Längenzunahme der HWS kommt, wie es Henszge (1957) an vollcurarisierten gesunden Versuchspersonen zeigen konnte, so tritt doch die relativ größte Spannungszunahme in den dorsalen Partien auf. Damit sind durch die Lage der Lordose, deren stärkste Krümmung nach Drexel (1962) im unteren Bereich der HWS liegt und deren Ausprägung altersabhängig zunimmt, sowohl das untere Maximum als auch die dorsale Bevorzugung der Bandscheibenverletzungen erklärt.

Die Bedeutung der Aufrichtung der Lordose läßt sich auch daran ablesen, daß bei seitlicher Lage des Knotens Verletzungen in den Bandscheiben ebenfalls bevorzugt dorsal lokalisiert waren.

Die seitlichen Verletzungen der Zwischenwirbelscheiben traten zu selten auf, als daß sie zu einer bestimmten Position des Strangwerkzeugs zuzuordnen gewesen wären. Dagegen kamen die zentralen Unterblutungen fast ausschließlich bei symmetrischem Erhängen vor, in guter Übereinstimmung mit den Befunden bei axialer Gewalteinwirkung durch Kompression (Schlüter, 1965 ; Saternus 1977).

Die Einblutungen in die Foramina intervertebralia – ganz überwiegend beidseitig auftretend – kamen hingegen in 85 % bei seitlicher Lage des Knotens vor.

Eine gewisse Besonderheit weist die Verletzung der Wirbelbogengelenke auf. Von C 5/6 an nehmen einseitige Verletzungen zu. Dabei wird die linke Seite bevorzugt. Eine Untergliederung des Verletzungsmusters nach der Lage des Knotens zeigte, daß diese linksseitigen Verletzungen bevorzugt bei atypisch linksseitigem Erhängen entstanden waren. Damit könnte man sich vorstellen, daß unter der Last des Kopfgewichtes die Seitenneigung der Halswirbelsäule über das Hypomochlion Schlinge (Hauptkrafteinleitungsbereich) zu einer stärkeren Zugbelastung auf der Seite des Knotens führt.

Die Segmentverteilung sämtlicher Verletzungen mit dem Maximum in Höhe C 4/5 bis C 6/7 kann, verglichen mit anderen Formen der Krafteinleitung, als weitgehend typisch für den Längszug beim Erhängen angesehen werden. Denn beim Whiplash (Gay und Abbott, 1953) oder beim Überstreckungstrauma (Junghanns, 1959) liegt der Angriffspunkt im (Massenträgheitskräfte) oder am Schädel (direkter Anprall), und es findet sich ein entsprechend anderes Verletzungsmaximum, nämlich in Höhe C 0/2 (Saternus, 1977). Hier lag jedoch auch beim Erhängen das zweite Verletzungsmaximum.

Seine Entstehung ließe sich ähnlich wie die Seitenverteilung der Wirbelbogengelenkverletzung erklären. Denn bei Lage des Knotens im Nacken oder auch rechts- und linksseitig wird das Gewicht des herunterhängenden Kopfes zu einer Zugbelastung in den Occipito-atlanto-axis-Gelenken, wobei die Blutungsbereitschaft durch die Blutstauung begünstigt wird.

Etwas anders dürften die Verhältnisse bei einer submentalen Lage des Knotens sein. Dabei kommt es durch das aufsteigende Strangulationswerkzeug zu direktem Druck gegen das Kinn – oft dort mit einer tiefen „Strangfurche“ verbunden – und zu einer starken Hyperextension, die zu den bekannten Läsionen der C 0/2-Region führt. Zu diesen mehr statischen Belastungen der oberen HWS paßt es gut, daß epidurale Blutungen etwa die Hälfte der Verletzungen dieser Region ausmachen (Tabelle 3).

Neben dem Einfluß, den die Hangposition und die Lage der Schlinge auf das HWS-Verletzungsmuster ausüben, wurde noch die Breite des Strangulationswerkzeugs berücksichtigt und eng verbunden damit die Frage nach dessen Unterpolsterung. Als schmal wurde ein Strangulationswerkzeug bis zu 1 cm Breite und darüber als breit bezeichnet. Hinsichtlich der Frequenz der HWS-Verletzungen konnte jedoch zwischen schmal und breit kein bedeutsamer Unterschied festgestellt werden. Die wenigen Fälle von Unterpolsterung der Schlinge ließen sich ebenfalls nicht zuordnen. In einem Fall fand sich dabei neben ausgedehnten Verletzungen der Halsweichteile (Blutungen in den Ursprüngen der Mm. sternocleidomastoidei, retropharyngeale Blutung und Brüche von Kehlkopf und Zungenbein) eine intensive Beteiligung auch der HWS.

Unter den Halsweichteilverletzungen kamen am seltensten die retropharyngeale Blutung (n =4) vor, die immer mit einer HWS-Verletzung kombiniert war. Am häufigsten waren Blutungen in den unteren Ursprüngen der Mm. sternocleidomastoidei

Tabelle 5. Lokalisation von Zusatzverletzungen beim Tod durch Erhängen und ihre Beziehung zur Hangposition und „Knoten“-Lage

Lokalisation d. Verletzung	Hangposition			k. A.	vorn	Lage des Knotens			k. A.
	frei	berührt	breit			rechts	links	hinten	
Kopf	2	—	—	—	—	—	—	2	—
Rumpf	1	1	—	—	—	—	1	1	—
Arm	1	4	3	—	—	2	1	4	1
Bein	—	—	1	—	—	—	—	1	—
Kopf u. Arm	2	—	—	—	—	1	1	—	—
Kopf u. Bein	—	—	1	—	—	—	1	—	—
Arm u. Bein	1	—	2	—	—	1	—	2	—
Kopf u. Rumpf u. Arm	1	—	—	—	—	—	—	1	—
Kopf u. Rumpf u. Bein	—	1	—	—	—	—	—	1	—
Gesamtzahl	29	37	31	10	9	13	28	50	7

frei: freie Suspension

berührt: Fußspitzen berühren den Boden

breit: flächiges Abstützen oder Aufliegen

k. A.: keine Angabe

(n = 62). Sie waren zu 74 % mit Verletzungen der HWS kombiniert, jedoch kein regelmäßiger Befund bei der Läsion der Halswirbelsäule, sondern dabei nur in 70 % vorhanden. Intimazerreißen der A. carotis communis (n = 14) an typischer Stelle (Amussat, 1843) kamen in etwa 12 % aller HWS-Verletzungen, Frakturen des Zungenbeins in 23 % und Brüche des Kehlkopfs in 30 % vor. Wurde dagegen eine Intimazerreißen gefunden, so war sie in 57 %, bestand eine Kehlkopffraktur, so war sie in 70 %, trat eine Zungenbeinfraktur auf, so war sie in 80 % mit Verletzungen der HWS kombiniert. Waren mehrere dieser Strukturen verletzt, so nahm die Wahrscheinlichkeit für das gleichzeitige Vorliegen einer HWS-Verletzung zu. Es sei jedoch noch einmal betont, daß in der vorliegenden Untersuchungsreihe keine knöchernen Verletzungen gefunden worden waren. Auch ließ sich kein Zusammenhang zwischen zusätzlichen äußeren Verletzungen, wie sie in Tabelle 5 zusammengestellt worden sind, und der HWS-Verletzung erkennen. Dabei handelt es sich um frische Schürfwunden, Unterblutungen und Platzwunden, die in unterschiedlicher Lokalisation bei 20 % der Erhängten zu finden waren. Sie dürften bei den hier gesicherten Suiziden im wesentlichen eine Folge terminaler Konvulsionen sein.

Literatur

- Amussat, J. U.: Recherches experimentales sur les blessures des artères et des veines. Résumé des trois mémoires ens à l'Academie royale des Sciences. Paris 1843
- Bonk, K.: Selbstmord und Alkohol unter besonderer Berücksichtigung der alkoholischen Beeinflussung zur Tatzeit. Inaug.-Diss. Köln 1973
- Dotzauer, G.: Ideomuskulärer Wulst und postmortale Blutung bei plötzlichen Todesfällen. Dtsch. Z. gerichtl. Med. 46, 761–771 (1958)
- Drexel, L.: Röntgenanatomische Untersuchungen über Form und Krümmung der Halswirbelsäule in den verschiedenen Lebensaltern. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 23, Stuttgart: Hippokrates Verlag 1962
- Gay, J. R., Abbott, K. H.: Common whiplash injuries of the neck. JAMA 152, 1698–1704 (1953)

- Geserick, G., Lignitz, E., Dahse, B.: Zum Beweiswert der Simonschen Blutung als vitales Erhängungszeichen; *Kriminalstatistik* 26, 78–80 (1976)
- Henßge, J.: Die Halswirbelsäule im Längszug. *Fortschr. Röntgenstr.* 87, 726–730 (1957)
- Hinz, P.: Vielschichtige Untersuchungsmethoden zur Erfassung pathomorphologischer Sektionsbefunde nach Schleudertraumen der Halswirbelsäule. *Dtsch. Z. gerichtl. Med.* 64, 204–216 (1968)
- Hinz, P., Tamaska, L.: Die Beweiswerte der sog. vitalen Zeichen bei Toten im Straßenverkehr mit Halswirbelsäulenverletzung. *Z. Rechtsmed.* 68, 95–100 (1971)
- Junghanns, H.: Traumafolgen an der gesunden und an der vorgeschädigten Wirbelsäule. *Z. Unfallmed. Berufserkrk.* 52, 101–122 (1959)
- Orsos, F.: Die vitalen Reaktionen und ihre gerichtsmedizinische Bedeutung. *Beitr. path. Anat.* 95, 163–237 (1935)
- Polizeiliche Kriminalstatistik Nordrhein-Westfalen 1976, Hrsg. Landeskriminalamt
- Saternus, K.-S.: Traumatische Veränderungen an der Halswirbelsäule. *Act. Traumatol.* 3, 289–293 (1973)
- Saternus, K.-S.: Das Schleudertrauma des Halses. *Unfallchir.* 3, 11–17 (1977)
- Saternus, K.-S.: Verletzungen des Halses durch direkte und indirekte Gewalteinwirkungen. *Habilitationsschrift, Köln* 1977
- Saternus, K.-S.: Halsweichteil-, Wirbelsäulen- und Rückenmarksverletzungen bei Unfalldodesfällen – Die Bandscheibenverletzung. *Beiheft H. Unfallheilk.* (im Druck)
- Saternus, K.-S., Seidel, K.: Myelographisch-anatomische Untersuchungen an Halswirbelsäulenpräparaten Unfallverletzter. *Beitr. gerichtl. Med.* 29, 83–86 (1972)
- Saternus, K.-S., Palm, W.: Zum Verletzungsmuster der HWS nach Erhängen. *Beitr. gerichtl. Med.* 32, 18 (1974)
- Schlüter, K.: Form und Struktur des normalen und des pathologisch veränderten Wirbels. *Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis*, Bd. 30, Stuttgart: Hippokrates Verlag 1965
- Schmidt, Gg., Kallieris, D., Barz, J., Mattern, R.: Results of 49 cadaver tests simulating frontal collision of front seat passengers. *Proc. 18th Stapp Car Crash Conference*, pp. 283–291, New York: SAE 1974
- Seidel, K., Saternus, K.-S.: Myelographisch-anatomische Untersuchungen an Halswirbelsäulenpräparaten Unfallverletzter. *Arch. Orthop. Unfall-Chir.* 72, 10–20 (1972)
- Simon, A.: Vitale Reaktion im Bereich der Lendenwirbelsäule beim Erhängen. *Wiss. Z. Univ. Halle XVII*, 591–597 (1968)
- Voigt, G. E., Lange, W., Dotzauer, G.: Efficacy of Air Bags. A Pilot Study on Cadavers. *Z. Rechtsmed.* 72, 22–31 (1973)

Eingegangen am 12. Mai 1978