

Der Gehalt verschiedener Verletzungen an freiem Histamin als Vitalreaktion

I. GY. FAZEKAS und E. VIRÁGOS KIS

Gerichtlich-medizinisches Institut der Universität Szeged (Ungarn)

Eingegangen am 6. Oktober 1970

Free Histamine-Content of Different Wounds as Vital Reaction

Summary. The free and total histamine contents were determined in the skin of different body regions in vital wounds caused by abrasion of the epithelium, by incision and lacerations, as well as by burns, with the help of the method of Magnus on the basis of the contraction effect on the guinea pig gut. At the same time was determined as control the free and total histamine content of the intact skin of the opposite side, as well as the free and total histamine content of wounds as mentioned above, which had originated after death.

The investigations have been performed in 135 corpses of individuals, males and females, who had died in various ages. The free histamine content of the vital skin injuries was *considerably higher* than that of the intact skin and of the postmortal wounds. This free histamine surplus forms in a few minutes after the injuries, therefore it is characteristic of the vital injuries. It means that *the free histamine surplus of the injuries as a new vital reaction is suitable for demonstration of the fact, the injury has arisen during life.*

Key-Words: Histamin, als vitale Reaktion—Vitale Reaktionen.

Zusammenfassung. An insgesamt 135 Leichen von Personen verschiedenen Alters und Geschlechts wurde der Gehalt an freiem und Gesamthistamin in den an verschiedenen Körperstellen während des Lebens entstandenen *Hautabschürfungen, Stich-, Riß- und Brandwunden* im Magnus-Versuch aufgrund seiner auf die Kontraktionen des Meerschweinchendarmes ausgeübten Wirkung bestimmt. Zur Kontrolle wurden parallel der Gehalt an freiem Histamin und des Gesamthistamins der intakten Haut auf der Gegenseite des Körpers sowie der post mortem gesetzten analogen Hautwunden untersucht.

In jeder der *in vivo*-Verletzungen war der Gehalt an freiem Histamin *wesentlich höher* als in der intakten Haut und in den nach dem Tode gesetzten Wunden. Dieses Plus an freiem Histamin entsteht innerhalb von Minuten nach der Verletzung und ist daher charakteristisch für die im Leben stattgefundenen Verletzungen. Mit anderen Worten: *der Überschuß an freiem Histamin in den Verletzungen ist als neue, vitale Reaktion geeignet, das Entstehen der Verletzungen in vivo zu beweisen.*

Zu beweisen, ob gewisse Hautverletzungen im Leben oder nach dem Tode entstanden sind, ist ein altes Bestreben der gerichtlichen Medizin. Der aufgrund der Leukocyteninfiltration, der Fibrocytenvermehrung und der Phagocytose erbrachte Beweis einer *in vivo*-Verletzung, ja sogar der histochemisch beobachtete unterschiedliche Enzymaktivitätsanstieg liefern nur im Falle der Stunden vor dem Tode entstandenen Wunden eine verwertbare Positivität ([10—17] usw.). In einem Vortrag in der gerichtlich-medizinischen Sektion anlässlich der ungarischen Pathologen-Tagung im Jahre 1964 [4] sowie auch später — in einer in der Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 1965 erschienenen Mitteilung — berichteten wir über

Untersuchungen, in denen wir nachgewiesen hatten, daß der Gehalt an freiem Histamin im Gebiete der im Leben entstandenen Erhängungsfurchen (90%) wesentlich (um 66%) höher ist als in der unverletzten, intakten Haut der gleichen Körperstellen (Hals) (24%). *Wir bezeichneten deshalb den Mehrgehalt der Wunden an freiem Histamin als eine neue Vitalreaktion, die bereits binnen Minuten nach dem Entstehen der Verletzung in Erscheinung tritt.* Wir schlossen damals mit der Bemerkung, daß wir unsere Untersuchungen bez. des Gehaltes der in vivo mit verschiedenen Gegenständen verursachten Verletzungen an freiem Histamin und Gesamthistamin an anderer Stelle bekanntgeben würden. Über den Gehalt an freiem Histamin und Gesamthistamin der intakten menschlichen Haut der verschiedenen Körpergegenden berichteten wir 1967 [5]. Unsere spezielle Lage gestattet uns erst jetzt, die Ergebnisse unserer Untersuchungen über den Histamingehalt in den mit verschiedenen Gegenständen im Leben hervorgerufenen Verletzungen zu veröffentlichen.

Untersuchungsmaterial

Die Untersuchungen erfolgten an 135 Leichen: 80 männlichen, 40 weiblichen, 10 Knaben- und 5 Mädchenleichen. Der Tod war im Alter von 6—72 Jahren eingetreten. In 58 Fällen wurde der freie und der Gesamthistamingehalt der Haut der verschiedenen Körperstellen (behaarte Kopfhaut, Gesicht, Hals, Brustkorb, obere und untere Extremitäten) bei *Epithelabschürfungen* und kontrollweise der intakten Haut der gleichen Körperpartien untersucht. In weiteren 12 Fällen fanden diese Untersuchungen im Falle von *Schnitt-* und in 55 anderen von *Rißwunden* — ebenfalls vergleichsweise an der intakten Haut der gleichen Körperstellen — statt. In den Fällen mit *Epithelabschürfungen* war der Tod binnen 2—120 min nach der Verletzung eingetreten; die Obduktion bzw. die Materialentnahme zur Untersuchung fanden 7—68 Std nach dem Ableben statt. Im Falle der *Schnittwunden* war der Tod 20 min bzw. 2—6 Tage nach der Verletzung eingetreten; die Sektion bzw. Materialentnahme hatte 10—79 Std nach Todeseintritt stattgefunden. In den Fällen mit *Rißwunden* hatten die Opfer $\frac{1}{2}$ —12 Std bzw. 2—13 Tage überlebt und die Obduktion bzw. das Entnehmen der Proben war 6—68 Std nach dem Exitus erfolgt. Der Histamingehalt in *Verbrennungswunden* wurde in 10 Fällen untersucht, wo der Tod 1—6 Tage nach der Verbrennung eingetreten und die Obduktion bzw. Probenentnahme 20—72 Std nach Eintritt des Todes erfolgt war.

Zur Untersuchung wurden von den Randgebieten der Verletzungen — und ebenso von den intakten Hautpartien der Gegenseite — Streifen von 5 mm Breite und 5—6 cm Länge herausgeschnitten und zwecks Unterbrechung der Enzymaktivität für 2 Std im Kühlschrank bei -10°C aufbewahrt, dann in je 2 Stückchen zerlegt, auf der analytischen Waage gewogen und separat in Bechergläser gegeben. Für die Untersuchungen werden je 2 g Haut benötigt: die eine Hälfte der Stückchen (1 g) zur Bestimmung des freien Histamins und die andere zur Bestimmung des Gesamthistamingehaltes. Die Leichen waren binnen 1—2 Std nach Todeseintritt im Kühlschrank bei $+4^{\circ}\text{C}$ gehalten worden, sie wiesen in keinem Falle Verwesungserscheinungen auf.

Untersuchungsmethoden

Der Gesamthistaminextrakt wurde nach den Prinzipien der von Barsum und Gaddum [1] sowie Cohn [3] für Blut ausgearbeiteten und der freie Histaminextrakt mit der von Gröf [6—9] für Ratten- und Kaninchenhaut entwickelten Methode hergestellt. Der Histamingehalt der Extrakte wurde im Magnus-Versuch aufgrund der auf die Meerschweinchendarmschlinge entfalteten, Kontraktionen auslösenden Wirkung — verglichen mit der Wirkung entsprechender Standardhistaminlösungen — ermittelt. Die Methodik der Extraktbereitung und der Bestimmung der Histaminmengen ist in einer früheren Arbeit [4] ausführlich beschrieben und soll deshalb hier nicht wiederholt werden. Die Untersuchungsergebnisse sind an den beiliegenden Tabellen 1—4 in Mikrogramm pro Gramm ($\mu\text{g/g}$) angegeben.

Ergebnisse

Tabelle 1 enthält die minimalen, maximalen und die Mittelwerte des Gehaltes der *Epithelabschürfungen* aufweisenden Haut in den verschiedenen Körperregionen und der intakten Kontrollhaut an freiem und Gesamthistamin. Daneben ist vermerkt, wieviel Prozent des Gesamthistamingehaltes die freie Histaminmenge der verletzten (epithelberaubten) und der intakten Hautstellen — in Minimal-, Maximal- und Mittelwerten — ausmacht und ferner — aufgrund der Mittelwerte des freien Histamins in der verletzten und der intakten Haut — der *Überschuß an freiem Histamin* in Prozent angegeben. *Die Daten aus Tabelle 1* lassen feststellen, daß an den abgeschürften Hautstellen der verschiedenen Körperregionen des

Tabelle 1. *Der Gehalt an freiem und Gesamthistamin in den während des Lebens (in vivo) an gleichen Körperregionen*

Körperregionen	Fälle Nr.	Zwischen Tod und Verletzung verstrichene Zeit	Zwischen Tod und Obduktion verstrichene Zeit	Verletzte Haut			
				freies Histamin (μg)		Gesamthistamin ($\mu\text{g/g}$)	
				Minimum und Maximum	Mittelwert	Minimum und Maximum	Mittelwert
Kopfhaut	12	Minuten	16—68 Std	10,9—19,1	14,6	12,7—22,1	16,4
Gesicht	4	3—30 min	14—30 Std	10,4—16,2	13,5	11,6—17,0	14,3
Hals	14	2—120 min	7—48 Std	7,9—19,7	14,7	11,6—22,8	15,8
Brustkorb	10	Minuten	36—68 Std	12,8—15,2	13,2	12,8—15,2	13,2
Arm	8	5—180 min	10—61 Std	7,1—15,0	12,3	11,8—17,2	14,1
Bein	10	Minuten	16—68 Std	8,3—15,0	11,5	13,1—16,4	14,2
Insgesamt	58	Mittelwert		9,6—16,7	13,3	12,3—18,3	14,7

Tabelle 2. *Der Gehalt an freiem und Gesamthistamin in den während des Lebens (in vivo) an Körperregionen*

Körperregionen	Fälle Nr.	Zwischen Tod und Verletzung verstrichene Zeit	Zwischen Tod und Obduktion verstrichene Zeit	Verletzte Haut			
				freies Histamin ($\mu\text{g/g}$)		Gesamthistamin ($\mu\text{g/g}$)	
				Minimum und Maximum	Mittelwert	Minimum und Maximum	Mittelwert
Kopfhaut	4	2—6 Tage	10—13 Std	13,7—18,0	15,8	13,7—18,3	16,0
Hals	5	4—6 Tage	40—53 Std	12,3—18,2	16,5	14,0—19,4	17,9
Brustkorb	3	20 min bis 2 Tage	10—79 Std	11,7—18,1	14,8	13,2—18,1	15,4
Insgesamt	12	Mittelwert:		12,5—18,1	15,7	13,6—18,6	16,4

Menschen der Gehalt an freiem Histamin 80,9—100% des Gesamthistamins (im Mittel 90,8%) ausmacht, in der *intakten Haut* der gleichen Körperstellen aber nur 23,0—32,8%, im Mittel 26,8% desselben beträgt. Dies bedeutet, daß *das Plus an freiem Histamin in den Epithelabschürfungen 56,8—68,2%, im Mittel 64,0% entsprach, was zweifellos charakteristisch für das Entstehen der Verletzung in vivo ist*, da der Gehalt an freiem Histamin in den bei Leichen gesetzten Epithelabschürfungen sich nicht von dem in der unversehrten Haut unterschied.

Tabelle 2 veranschaulicht die Histaminwerte der an verschiedenen Körperstellen des Menschen (behaarte Kopfhaut, Hals, Brustkorb) im Leben entstandenen *Schnittwunden* und der intakten Haut der gleichen Körperregionen und außerdem

verschiedenen Körperstellen entstandenen Hautabschürfungen und in der intakten Haut der beim Menschen

Intakte Haut				Verletzte Haut		Intakte Haut		Überschuß der verletzten Haut an freiem Histamin in %
freies Histamin (µg/g)		Gesamthistamin (µg/g)		freies Histamin (%)		freies Histamin (%)		
Minimum und Maximum	Mittel- wert	Minimum und Maximum	Mittel- wert	Minimum und Maximum	Mittel- wert	Minimum und Maximum	Mittel- wert	
0,4—7,0	3,8	13,8—22,1	16,5	70,2—100	89,0	0,31—42,0	23,0	66,0
2,0—7,4	4,7	11,0—17,6	14,3	80,1—94,4	94,4	2,00—40,2	32,8	61,7
0,8—7,4	3,9	11,3—22,7	15,7	68,2—100,0	93,0	0,91—43,1	24,8	68,2
3,2—5,3	4,3	12,8—15,2	13,2	100—100	100	8,9—32,4	32,5	67,5
0,5—5,5	3,3	11,1—17,2	14,0	78,8—100,0	87,2	2,1—40,2	23,5	63,7
0,7—8,1	3,4	13,0—16,4	14,1	69,5—97,8	80,9	0,7—18,7	24,1	56,8
1,3—6,8	3,9	12,2—18,5	14,7	77,8—98,7	90,8	2,5—39,4	26,8	64,0

verschiedenen Körperstellen entstandenen Schnittwunden und in der intakten Haut der gleichen beim Menschen

Intakte Haut				Verletzte Haut		Intakte Haut		Überschuß der verletzten Haut an freiem Histamin in %
freies Histamin (µg/g)		Gesamthistamin (µg/g)		freies Histamin (%)		freies Histamin (%)		
Minimum und Maximum	Mittel- wert	Minimum und Maximum	Mittel- wert	Minimum und Maximum	Mittel- wert	Minimum und Maximum	Mittel- wert	
0,0—0,0	0,0	13,7—18,3	16,0	98,3—100	98,6	0,0—0,0	0,0	98,6
0,0—6,1	3,4	14,2—19,1	17,9	87,8—93,8	92,1	0,0—31,9	18,9	73,2
0,0—7,4	4,3	13,4—18,0	16,0	88,6—100	96,1	0,0—41,1	26,9	69,2
0,0—6,7	3,8	13,3—18,4	16,6	91,5—97,9	95,6	0,0—36,5	15,3	80,3

Tabelle 3. *Der Gehalt an freiem und Gesamthistamin in den während des Lebens (in vivo) an Körperregionen*

Körperregionen	Fälle Nr.	Zwischen Tod und Verletzung verstrichene Zeit	Zwischen Tod und Obduktion verstrichene Zeit	Verletzte Haut			
				freies Histamin ($\mu\text{g/g}$)		Gesamthistamin ($\mu\text{g/g}$)	
				Minimum und Maximum	Mittelwert	Minimum und Maximum	Mittelwert
Kopfhaut	24	Minuten $1\frac{1}{2}$ —12 Std 2—13 Tage	6—68 Std	10,2—24,3	16,9	10,5—24,3	17,8
Gesicht	4	Minuten bis 90 min	6—11 Std	17,6—18,1	17,9	17,6—18,1	17,9
Hals	5	Minuten	6—46 Std	15,1—20,5	16,5	15,7—20,5	16,6
Brustkorb	6	Minuten bis 90 min	10—68 Std	14,3—17,0	16,1	16,5—17,8	17,0
Arm	8	Minuten bis 90 min	6—47 Std	16,7—24,9	19,9	16,7—24,9	19,9
Bein	8	Minuten bis 90 min	6—68 Std	10,4—23,8	15,4	10,4—23,8	16,3
Insgesamt	55	Mittelwert		15,7—21,4	17,1	14,6—21,6	17,6

Tabelle 4. *Der Gehalt an freiem und Gesamthistamin in den während des Lebens (in vivo) an gleichen Körperregionen*

Körperregionen	Fälle Nr.	Zwischen Tod und Verletzung verstrichene Zeit	Zwischen Tod und Obduktion verstrichene Zeit	Verletzte Haut			
				freies Histamin (μg)		Gesamthistamin ($\mu\text{g/g}$)	
				Minimum und Maximum	Mittelwert	Minimum und Maximum	Mittelwert
Hals	2	1 Tag 2 Tage	48 Std 72 Std	15,2—27,8	21,3	16,2—29,1	22,5
Brustkorb	4	$2\frac{1}{2}$ bis 3 Tage	24 Std 47 Std	13,5—16,7	14,1	14,0—16,7	14,3
Arm	3	4 Tage	20 Std 26 Std	15,0—26,4	20,2	15,5—27,4	21,4
Bein	1	6 Tage	48 Std	16,3—27,4	22,8	16,5—27,4	22,8
Insgesamt	10	Mittelwert		15,0—24,6	19,6	15,5—25,1	20,2

den Gehalt an freiem Histamin in der verletzten und der intakten Haut im Verhältnis zum Gesamthistamingehalt in Prozentwerten sowie den Überschub der verletzten Haut an freiem Histamin in Prozent aufgrund der Mittelwerte ausge-

verschiedenen Körperstellen entstandenen Rißwunden und in der intakten Haut der gleichen beim Menschen

Intakte Haut				Verletzte Haut		Intakte Haut		Überschuß der verletzten Haut an freiem Histamin in %
freies Histamin ($\mu\text{g/g}$)		Gesamthistamin ($\mu\text{g/g}$)		freies Histamin (%)		freies Histamin (%)		
Minimum und Maximum	Mittel- wert	Minimum und Maximum	Mittel- wert	Minimum und Maximum	Mittel- wert	Minimum und Maximum	Mittel- wert	
0,0—7,0	2,8	10,5—23,8	17,2	62,8—100	94,9	0,0—35,2	16,2	78,7
0,0—0,7	0,3	17,6—18,1	17,9	98,3—100	98,8	0,0—3,8	1,6	97,2
0,4—3,7	2,2	15,0—20,5	16,7	95,5—100	99,3	2,6—23,2	13,1	86,2
0,4—10,0	5,1	16,5—17,8	17,0	84,1—100	94,5	0,0—41,0	17,8	76,7
1,1—11,6	5,1	16,7—24,9	20,1	100—100	100	6,5—40,0	26,6	73,4
0,0—7,0	1,9	10,4—23,8	16,8	84,4—100	94,4	0,0—22,0	11,1	83,3
0,3—6,6	2,9	14,5—21,5	17,6	87,6—100	97,0	1,4—27,5	14,4	82,6

verschiedenen Körperstellen entstandenen Verbrennungswunden und in der intakten Haut der beim Menschen

Intakte Haut				Verletzte Haut		Intakte Haut		Überschuß der verletzten Haut an freiem Histamin in %
freies Histamin ($\mu\text{g/g}$)		Gesamthistamin ($\mu\text{g/g}$)		freies Histamin (%)		freies Histamin (%)		
Minimum und Maximum	Mittel- wert	Minimum und Maximum	Mittel- wert	Minimum und Maximum	Mittel- wert	Minimum und Maximum	Mittel- wert	
10,9—20,0	15,6	13,6—30	22,3	93,7—95,5	94,7	66,6—77,9	69,8	24,9
6,0—10,0	8,4	14,1—15,5	14,8	96,4—100	98,5	42,5—64,5	56,6	41,9
6,8—18,4	10,6	18,5—23,0	21,6	96,7—96,8	94,3	36,7—73,6	49,0	45,3
10,7—18,4	12,0	18,7—27,4	22,8	98,7—100	100	57,4—66,7	52,6	47,4
8,6—16,7	11,6	16,2—23,9	20,4	96,4—97,8	96,9	50,8—71,2	57,0	39,9

drückt. Nach *Tabelle 2* betrug das freie Histamin in den *Schnittwunden* 92,1—98,6% — im Mittel 95,6% — des Gesamthistamingehaltes. In der intakten Haut der entsprechenden Körperregionen dagegen machte das freie Histamin nur

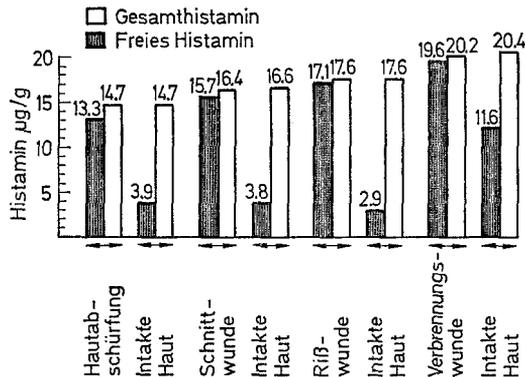


Abb. 1. Der Gehalt an freiem und Gesamthistamin in den während des Lebens entstandenen verschiedenen Verletzungen und in der intakten Haut in $\mu\text{g/g}$

0,0—26,9% — im Mittel 15,3% — des Gesamthistamins aus. Somit war der Gehalt der Schnittwunden an freiem Histamin um 69,2—98,6% — im Mittel um 80,3% — größer als in der unverletzten Haut der gleichen Körpergegenden. Diese Werte beweisen das Entstehen der Schnittwunden im lebenden Zustand.

Tabelle 3 demonstriert die Daten bez. des Gehaltes der in vivo entstandenen Rißwunden von Menschen an freiem und Gesamthistamin. In den Rißwunden wurden betreffs des freien Histamins Werte von 94,4—100% — im Mittel von 97,0% — des Gesamthistamins erhalten, in der intakten Haut der gleichen Körperstellen aber nur von 1,6—26,6% — im Mittel 14,4%. Somit ergab sich für die Rißwunden — im Verhältnis zur intakten Haut — ein Plus an freiem Histamin von 73,4—97,2% — im Mittel 82,6% — was überzeugend das Entstehen der Wunden in vivo beweist, da der Gehalt an freiem Histamin in den an Leichen gesetzten Rißwunden niemals den Histamingehalt der intakten Haut überstieg.

Tabelle 4 zeigt die Untersuchungsbefunde bez. des Gehaltes der verbrannten Haut an freiem und Gesamthistamin in $\mu\text{g/g}$ -Werten und das (prozentuale) Verhältnis des freien Histamins zum Gesamthistamingehalt in Prozent.

Beachtenswert ist, daß in den Verbrennungswunden die Werte des freien und des Gesamthistamins sowohl absolut als auch prozentual auffallend hoch liegen. Besonders augenfällig ist dies beim Vergleich mit den bei den anderweitigen Hautverletzungen (Abschürfungen, Schnitt- und Rißwunden) gefundenen Daten. Es ist daher verständlich, daß der Überschuß an freiem Histamin in der verbrannten Haut im Verhältnis zu dem in der intakten Haut nur 24,9—47,4% — im Mittel 39,9% — ausmachte, was aber dennoch auf das Entstehen der Brandwunden im Leben hindeutet (s. Abb. 1).

Besprechung

Den vorliegenden Untersuchungen zufolge war der Gehalt der an verschiedenen (menschlichen) Körperstellen im Leben entstandenen Epithelabschürfungen an freiem Histamin im Mittel um 64,0%, der Schnittwunden im Mittel um 80,3%, der Rißwunden im Mittel um 82,6% und der Verbrennungsverletzungen um 39,9% höher als in der intakten Haut der entsprechenden Körperregionen der Gegen-

seite. — Nachdem die freien und die Gesamthistaminwerte bei den nach dem Tode gesetzten ähnlichen Wunden sich von denen der gesunden Haut nicht unterscheiden, kann das *Plus an freiem Histamin in den Verletzungen als wertvolle Vitalreaktion gelten*. Diese Befunde stimmen in jeder Hinsicht überein mit unseren früher (1965) mitgeteilten Ergebnissen betreffs der Erhängungsfurchen [4], die anhand von fluorometrischen Nachuntersuchungen von Berg, Ditt, Friedrich und Bonte [2] einerseits bez. der Erhängungsfurchen beim Menschen und andererseits betreffs der Epithelabschürfungen, Quetsch- und Reißwunden bestätigt wurden. Ähnlich positive Resultate zeitigten die Untersuchungen von Berg u. Mitarb. [2] an Meerschweinchen wie auch die ebenfalls an Meerschweinchen durchgeführten spektrophotometrischen Nachuntersuchungen von Raekallio und Mäkinen [14] (1966).

Beachtenswert ist, daß in den Minuten, Stunden oder Tagen nach der Hervorrufung der Verletzungen eingetretenen Todesfällen der höhere Gehalt an freiem Histamin gegenüber dem der intakten Haut bzw. dem der postmortal gesetzten Wunden stets nachweisbar war. Das gleiche konnte auch betreffs der zwischen Todeseintritt und Untersuchung verstrichenen Zeit (6—79 Std) festgestellt werden. Erwähnt sei, daß in den 30—48 Std nach dem Exitus seziierten Fällen — in Übereinstimmung mit unseren früheren Untersuchungen [5] — der Gehalt der intakten Hautgebiete an freiem Histamin etwas höher war als in den früher seziierten, doch erwies sich der in den bei diesen Fällen in vivo entstandenen Verletzungen gefundene freie Histaminwert stets als beachtlich höher als in den intakten Gebieten. Mit anderen Worten: innerhalb der untersuchten Zeit erreichte die postmortale Histaminfreisetzung der intakten Gebiete nie den Grad des freien Histamingehaltes in den Wunden. Hinsichtlich Geschlecht und Lebensalter wurden charakteristische Unterschiede nicht beobachtet, ebenso auch nicht bez. der zwischen Verletzung und Todeseintritt verstrichenen Zeit.

Auffallend ist, daß neben dem hohen Gehalt der Verbrennungswunden an freiem und Gesamthistamin auch die intakte Haut sehr hohe Werte an freiem und Gesamthistamin aufwies. Hierauf ist es zurückzuführen, daß der Unterschied im freien Histamingehalt der Verbrennungswunden und der intakten, nicht verbrannten Hautgebiete der gleichen Fälle kleiner (24,9—47,4 %, im Mittel 39,9 %) ist als bei anderweitigen Verletzungen. Dessenungeachtet ist das Plus an freiem Histamin in den Brandwunden hinreichend zum Beweise ihrer Entstehung im Lebenden. Tierversuche zur näheren Klärung des Phänomens sind geplant.

Literatur

1. Barsum, G. S., Gaddum, J. H.: The pharmacological estimation of adenosine and histamine in blood. *J. Physiol. (Lond.)* 85, 1—14 (1935).
2. Berg, S., Ditt, J., Friedrich, D., Bonte, W.: Möglichkeiten der biochemischen Wundaltersbestimmung. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* 63, 183—198 (1968).
3. Code, C. F.: Quantitative estimation of histamine in blood. *J. Physiol. (Lond.)* 89, 257—268 (1937).
4. Fazekas, I. Gy., Virágos Kis, E.: Der Gehalt der Erhängungsfurche an freiem Histamin als vitale Reaktion. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* 56, 250—268 (1965).
5. — — Über den Gehalt der menschlichen Haut verschiedener Körperregionen an freiem und Gesamthistamin. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* 61, 107—116 (1967).

6. Gróf, P.: Vegyi és hőinger hatása a nyulbőr összhistamin tartalmára. (Über den Einfluß von chemischen und thermischen Reizen auf den Gesamthistamingehalt der Kaninchenhaut.) *Bőrgyógy. vener. Szle.* **38**, 63—71 (1962).
7. — A bőr szabadhistamin tartalmának meghatározása I. A módszer. (Die Bestimmung des freien Histamingehaltes der Haut. I. Methodik.) *Bőrgyógy. vener. Szle.* **38**, 97—102 (1962).
8. — Bodzay, J.: A bőr szabadhistamin tartalmának meghatározása. II. A hatásos anyag identifikálása. (Die Bestimmung des freien Histamingehaltes der Haut. II. Die Identifikation der wirksamen Substanz.) *Bőrgyógy. vener. Szle.* **38**, 102—107 (1962).
9. — A bőr szabadhistamin tartalmának meghatározása. III. Ép patkány és nyulbőr szabadhistamin tartalma és annak aránya az összhistamin tartalomhoz. (Die Bestimmung des freien Histamingehaltes der Haut. III. Der Gehalt der normalen Ratten und Kaninchen an freiem Histamin und dessen Proportion zum Gesamthistamingehalt derselben.) *Bőrgyógy. vener. Szle.* **38**, 108—112 (1962).
10. Raekallio, J.: Enzymes histochemically demonstrable in the earliest phase of wound healing. *Nature (Lond.)* **188**, 234—235 (1960).
11. — Histochemical studies on vital and post-mortem skin wound. Experimental investigation on medicolegally significant vital reaction in an early phase of wound healing. *Ann. Med. exp. Fenn.* **39**, Suppl. 6, 1—106 (1961).
12. — Die Altersbestimmung mechanisch bedingter Hautwunden mit enzymhistochemischen Methoden. Lübeck: Max Schmidt-Römhild 1965.
13. — Histochemical distinction between antemortem and postmortem skin wounds. *J. forens. Sci.* **9**, 107—118 (1964).
14. — Makinen, P.-L.: Histamin content as vital reaction. *Zacchia* **41**, 273—285 (1966).
15. Lo Menzo, G., Castro, A.: Sulla diagnosi differenziale tra lesioni cutanee vitali e post-mortali. Nota I. Ricerche istochemiche sull'attività fosfatasica alcalina e acida. *Med.-leg. e. Ass.* **12**, 327—342 (1964).
16. — — Sulla diagnosi differenziale tra lesioni cutanee vitali e postmortali. Nota II. Ricerche istochimiche sull'attività citocromo ossidasica e succino deidrogenasica. *Med.-leg. e. Ass.* **12**, 343—355 (1964).
17. — Maida, A.: Sulla diagnosi differenziale fra lesioni cutanee vitali e post-mortali. Nota III. *Med.-leg. e. Ass.* **12**, 487—495 (1964).

Professor Dr. I. Gy. Fazekas
Kóssuth Lajos sugárut 40
Szeged