

Aus dem Laboratorium des Metropolitan State Hospital, Waltham, Mass./USA.

Gerichtlich-pathologische Beobachtungen in einer Staatsirrenanstalt der USA.*

Von

GEORGE STRASSMANN

Mit 1 Textabbildung

(Eingegangen am 1. Februar 1957)

Die Stellung des Coroners und Medical Examiners in USA. wurde früher erörtert¹. In Massachusetts unterliegen der Rechtssprechung des auf 7 Jahre ernannten Medical Examiners alle gewaltsamen, unerwarteten, verdächtigen und plötzlichen Todesfälle, auch solche, bei denen ein Unfallzusammenhang erwartet wird. Dem Medical Examiner haben nach einer Anordnung des Departments of Mental Health auch die Fälle gemeldet zu werden, die im Krankenhaus nicht für 24 Std vor dem Tod auf der Gefahrenliste standen. Viele meiner Sektionen fallen in diese Gruppe, die jedoch als pathologische Sektionen gerechnet werden, wenn die Angehörigen die Zustimmung zur Sektion gegeben haben und der Medical Examiner nicht die Sektion angeordnet hat. Es wurden die Ergebnisse zwischen frühen und späten Sektionen verglichen (1—48 Std p.m.) und 3 Gebiete wurden dafür ausgewählt:

1. Leichenstarre und Blutgerinnung (diese innerhalb und außerhalb des Herzens und der Gefäße).

2. Chemische Untersuchungen des Gehaltes vom rechten Herzblut und Liquor spinalis an Glucose (reduzierende Substanzen) und an Reststickstoff (NPN) zu verschiedenen Zeiten p. m. und bei wechselnden Erkrankungen (Einzelheiten s. Tabelle).

3. Unerwartete Todesfälle und Verletzungen.

1. Bei Sektionen in den ersten 2 Std p.m. war stets Rigor des linken Ventrikels, aber nicht immer der Glieder vorhanden. Dieser fehlte sogar manchmal noch nach 3—4 Std p.m.⁴

Die Blutgerinnung p. m. und die Auflösung der Gerinnsel ist eingehend von BERG und IM OBERSTEG und anderen besprochen worden^{2, 3, 5, 6}. Hier sollen nicht alle Faktoren und Bedingungen erörtert werden, die für diese Prozesse nötig sind. Die Tabellen zeigen, daß Gerinnsel sich früher in den Sinus der Dura mater als im rechten Herzen bilden. Im übrigen war flüssiges Blut ohne Gerinnsel selten im rechten Herzen, sowohl bei frühen wie bei späten Sektionen zu finden. Dabei spielten

* Vorgetragen auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche und soziale Medizin, Oktober 1956 in Marburg a. d. Lahn.

Tabelle I. Sektion innerhalb von 2 Std p. m.

Nr.	Geschlecht	Alter	Ernäh- rung	Starre	Starre, linkes Herz	Inhalt vom		Blut- gerin- nung	Glucose (reduzierende Substanzen)		Reststickstoff		Todesursache
						rechten Herz	linken Herz		rechtes Herz	Liquor	rechtes Herz	Liquor	
61/55	♀	72	schl.	—	*	*	0	*	203	130	116	116	Coronarsklerose
67/55	♀	82	mitt.	*	*	*	0	*	170	58	116	116	Bronchopneumonie
70/54	♂	93	schl.	—	*	*	0	*	260	70	116	116	Urämie, Aortenaneurysma
35/55	♀	76	schl.	*	*	*	0	*	253	84	116	87,5	Prostatacarcinom, Cystopyelitis
28/55	♀	85	mitt.	*	*	*	0	*	213	80	116	116	Lungenembolie
29/55	♂	68	gut	—	*	*	0	*	203	48	46,5	41,5	Lungenembolie, Diabetes
20/55	♂	81	schl.	—	*	*	0	*	153	66	116	116	Coronarschluß, Myokard- infarkt
62/55	♂	70	schl.	—	*	*	0	*	137	55	116	116	Urämie, chron. Glomerulo- nephrose
2/56	♀	72	schl.	—	*	*	0	*	128	53	79,5	63,5	Coronarsklerose

Sektion innerhalb von 2—5 Std

19/56	♀	70	gut	*	*	*	0	*	363	30	95	60	Lungenembolie
4 ¹ / ₂ Std													
3/56	♂	66	gut	—	*	*	*	*	247	27	74	50	Coronarschluß
3 Std													
4/56	♀	86	schl.	—	*	*	0	*	153	56	98	153	Darmverschluss
3 Std													
59/55	♀	69	gut	—	*	*	0	*	199	14	61,5	66	Coronarschluß, Myokard- infarkt
4 Std													
48/55	♀	75	gut	*	*	*	*	*	64	17	48	51	Coma diabeticum, unter Insulin- behandlung
3 ¹ / ₂ Std													
13/56	♂	74	gut	*	*	*	0	*	67	32	116	116	Bronchopneumonie
4 Std													
79/54	♂	62	gut	—	*	*	0	0	180	27	51	42,5	Coronarschluß, Myokard- infarkt
3 Std													

<i>Sektion 10—18 Std p. m.</i>																							
	33/56	15 Std	35/56	11 Std	37/56	14 Std	40/56	15 Std	43/56	12 ^{1/2} Std	44/56	15 Std	26/55	16 Std	17/56	14 Std	23/56	18 Std	54/56	12 Std			
	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♂	♂	♀	♀	♀	♂	♀	♂	♂	♀	♀			
	68	90	82	72	60	79	71	76	76	82	schl.	gut	gut	schl.	schl.	schl.	schl.	schl.	schl.	schl.			
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
	*	*	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	70	41	76	70	430	33	35	38	47	64	15	105	88,8	73	115,7	87,5	55,8	85,5	87,5	103	61,5	193	
	15	10	20	9	46	15	19	20	25	22	46	75,8	75,8	145	72	116	63,5	193	116	116	116	116	116
	Coronarsklerose	Diabetes, Coronarsklerose	Urämie	Lungenembolie	Coronarthrombose	Bronchopneumonie	Coronarverschluss	Peritonitis, Perforiertes Uleus duodeni	Darmverschluss und Gangren	Coronarverschluss	Coma Diabeticum, Urämie	Diabetes, Bronchopneumonie	Coronarverschluss, Myokardinfarkt	Bronchopneumonie, Sinusthrombose	Coronarsklerose	Bronchopneumonie							

<i>Sektion von 18—26 Std p. m.</i>												
	60/55	24 Std	29/56	24 Std	57/55	19 Std	58/55	23 Std	6/56	23 Std	14/56	18 Std
	♀	♀	♂	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♂	♂
	67	85	50	86	60	82	schl.	schl.	schl.	schl.	schl.	schl.
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	470	320	109	92	50	35	180	160	34	25	30	24
	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116
	Coma Diabeticum, Urämie	Diabetes, Bronchopneumonie	Coronarverschluss, Myokardinfarkt	Bronchopneumonie, Sinusthrombose	Coronarsklerose	Bronchopneumonie						

Tabelle I (Fortsetzung)

Nr.	Geschlecht	Alter	Ernäh- rung	Starre	Starre, linkes Herz	Inhalt vom			Blut- gerin- nung	Glucose (reduzierende Substanzen)		Reststickstoff		Todesursache
						rechten Herz	linken Herz	Sinus		rechtes Herz	Liquor	rechtes Herz	Liquor	
42/56 25 Std	♀	52	gut	*	—	*	0	*—	—	490	70	193	120	Diabetes, Peritonitis, gangränöse Cholecystitis 116 mg-% ist die gewöhnliche maximale Ablesung im Photo- meter für Reststickstoff
<i>Sektion nach mehr als 26 Std</i>														
34/56	♀	68	schl.	*—	*	*	0	—	—	30	12	79,5	79,5	Bronchopneumonie, Diabetes, Insulin behandelt
36/56	♂	76	gut	*	—	—	—	—	—	512	205	116	116	Diabetes, Urämie
32 Std														
26/56	♂	90	schl.	*	*	0	—	—	—	41	20	116	45,5	Urämie, Nephrosklerose
32 Std														
28/56	♀	78	schl.	*	*	0	*—	—	—	24	10	132	132	Bronchopneumonie, Cysto- pyelitis
34 Std														
68/55	♂	83	mitt.	*	*	0	0	—	—	67	25	130,5	116	Bronchopneumonie
27 Std														
55/55	♂	51	schl.	*	*	0	—	—	—	55	20	116	116	Coronarverschluss, Myokard- infarkt
49 Std														
70/55	♀	84	schl.	*	*	0	—	—	—	64	17	193	126	Brustcarcinom mit Metastasen
48 Std														

Erläuterung der Überschriften: Inhalt vom rechten Herz, vom linken Herz und vom Sinus: 0 bedeutet kein Inhalt; * bedeutet geronnenes Blut im Hohlraum; *— bedeutet: es fand sich neben geronnenem auch flüssiges Blut. Zur Rubrik Blutgerinnung: * bedeutet, daß das Blut nach Eröffnung der Gefäße noch gerinnt; — daß es nicht gerinnt.

der Ernährungszustand keine, und die Todesursache nur eine untergeordnete Rolle. Jedenfalls wurden auch Gerinnsel bei plötzlichem Tod durch Coronarverschluß und Lungenembolie gesehen. Das linke Herz war meistens leer und die Gerinnsel fanden sich in der Aorta. Ausnahmen waren wandständige Thromben bei Myokardinfarkt und anderen Herzerkrankungen. Offenbar sind die Bedingungen für die Koagulation und Dekoagulation p. m. sehr verschieden. Mit einer Ausnahme, wo bei Aortenstenose das rechte Herz leer war, konnte aus ihm zu allen Zeiten von 1—48 Std p. m. und bei den verschiedensten Todesarten genug Blut für chemische Untersuchungen gewonnen werden. Selten gelang eine Blutentnahme aus dem linken Herz.

Koagulation des Blutes, nachdem es aus dem eröffneten Herzen oder den Gefäßen ausgeflossen und der Luft ausgesetzt ist, wurde von IM OBERSTEG bis zu 3 Std p. m. gefunden, in meinem Material auch gelegentlich später. Das Ausbleiben von extravasulärer Koagulation des Blutes erklärt IM OBERSTEG mit Mangel an Fibrinogen³. Die Sinus waren bei späten Sektionen leer oder enthielten flüssiges Blut oder auch Gerinnsel. Bei Sektionen nach mehr als 26 Std waren Gerinnsel in den Sinus selten.

2. a) Glucose (reduzierende Substanzen): Chemische Untersuchungen werden seit langem vom rechten und linken Herzblut zur Diagnose des Ertrinkungstodes gemacht. Meine Bestimmungen beschränkten sich auf den Gehalt an Glucose und Reststickstoff im rechten Herzblut und im Liquor spinalis. Es ist bekannt, daß beim Stehen von Blut bei Raum- und anderer Temperatur der Zucker allmählich aus dem Blut verschwindet. Fermentative Umwandlung der Glucose in Milehsäure durch Wirkung von Enzymen der Blutzellen wird dafür verantwortlich gemacht¹³⁻¹⁷.

Man kann sich davon überzeugen, daß auch beim Stehen des p. m. gewonnenen Herzblutes und auch des Liquors der Glucosegehalt sich erheblich verringert, so daß solche fermentativen Vorgänge noch im Leichenblut vor sich gehen. Dies wurde sogar in späten Sektionen beobachtet. Daher wurden nur die Resultate verwertet, wo die Bestimmungen am sofort hergestellten Phosphor Wolfram-saurem Filtrat gemacht wurden. Aus den Tabellen ist zu entnehmen, daß oft eine beträchtliche Zunahme an Glucose (reduzierenden Substanzen) im rechten Herzblut, aber selten im Liquor zu finden war, und zwar bei Nichtdiabetikern. Dies war am bemerkenswertesten in Sektionen bis zu 10 Std p. m. Beim Diabetiker wurden hohe Blutzuckerwerte, (bestimmt in der für klinische Zwecke üblichen Weise mit dem Filtrat mit Hilfe des Rouy-Photrometers* von Leitz), auch in späten Sektionen beobachtet, wenn Insulinbehandlung versagt hatte.

* Unser Instrument zur Messung von Glucose heißt hier: „Rouy-Photrometer von Leitz“.

Ausnahmen von der Hyperglykämie kamen vor, ohne daß man sie recht erklären konnte. In einem Fall wurden 2 Std p. m. nur 16 mg-% Glucose im rechten Herzblut gefunden (57jähriger Mann, verstorben an Bronchopneumonie). Die agonale Glucoseausschwemmung, schon von CLAUDE BERNARD gesehen, mag eine Stressreaktion im Sinne von SELYE⁷ sein, bei der durch Reizung der Nebennieren eine Mobilisation von Zucker (Glycogen)-Depots und Ausschwemmung von Glucose über die Vena cava in das rechte Herz stattfindet. Diese überwindet oft nicht mehr die Blut-Liquorschranke des großen Kreislaufes, so daß die Glucosewerte des Liquors meist niedrig bleiben. Höher sind sie in der Regel nur beim Diabetes bei frühen und späten Sektionen. Diagnostischen Wert haben mehr die hohen Glucosewerte des Liquors als die des Herzblutes. Auf die zum Teil abweichenden Ergebnisse der Untersuchungen von NAUMANN, MERKEL und JOOS sei kurz verwiesen^{8,10,11}. Eine allmähliche Abnahme und Umwandlung der Glucose zu Milchsäure findet offenbar auch innerhalb des Körpers p. m. statt, wie aus den geringeren durchschnittlichen Glucosewerten bei Sektionen nach 12 und mehr Stunden hervorgeht.

b) Der Reststickstoff wurde in ähnlicher Weise wie die Glucose vom natriumtungstatsauren Filtrat mit dem Photrometer bestimmt. Hoher Gehalt des Blutes und des Liquor an Reststickstoff (NPN) war ein gewöhnlicher Befund bei den meisten Sektionen, zu welcher Zeit sie immer vorgenommen wurden. Dieser Gehalt überstieg vielfach die Maximalgrenze von 116 mg, die im allgemeinen im Photrometer abgelesen wird. Sie blieb unverändert hoch nach dem Tode und verminderte sich auch nicht beim Stehen des Blutes in vitro. Bei den verschiedensten Erkrankungen wurden so hohe Werte sowohl im Blut wie im Liquor gefunden, daß man an eine Urämie denken konnte. Doch mag es sich um Versagen der Nieren vor dem Tod handeln, ohne daß immer grobe pathologische Veränderungen vorhanden sind. Solche Prozesse waren zwar vielfach bei den älteren Patienten mit Nephrosklerose oder Pyelonephritis zu sehen, konnten aber nicht immer die hohen Reststickstoffwerte z. B. bei plötzlichem Tod durch Coronarsklerose oder Lungenembolie erklären. Jedenfalls kristen diese Stoffe lange genug a. m. im Kreislauf, um im Blut und Liquor entdeckt zu werden.

3. Viele diagnostische Probleme des plötzlichen, unerwarteten Todes erklären sich aus dem verwirrten, psychotischen Zustand der Patienten. Daher wurden oft nicht im Leben diagnostizierte pathologische Prozesse bei der Sektion aufgedeckt. Coronarverschluß, Lungenembolie, Aorten- und Herzrupturen, Peritonitis von perforierten Magen- und Darmgeschwüren, akute Leptomeningitis, Darmverschluß, Erstickung durch Fremdkörper wurden beobachtet. Verletzungen verliefen oft unbeachtet. Einer der häufigsten Befunde waren chronische subdurale Hämatome in

dem Sinne von VIRCHOWS Pachymeningitis hemorrhagica, über die KRAULAND jüngst wieder Beobachtungen mitgeteilt hat¹⁸. Interessant war eine akute purulente Leptomeningitis als Resultat eines subduralen Hämatoms in 5 Fällen. Dabei waren keine Zeichen eines Schädelbruchs zu finden; die Infektion war durch Pneumokokken von einer gleichzeitig vorhandenen Bronchopneumonie in den Leptomeningen als einem locus minoris resistentiae (bedingt durch das Trauma) erfolgt. Gehirnkontusionen an den Contrecoupstellen der Frontal- und Temporallappen



Abb. 1. 20 Jahre alter Idiot, tot aufgefunden, Erstickung durch selbst in den Mund gepreßten Tennisball

waren oft zusammen mit der subduralen Blutung vorhanden. Solche älteren, geistig gestörten Patienten neigen zu Ohnmachts- und Schwindelanfällen und Fall. Die pialen Brückenvenen zerreißen bei solchen Patienten offenbar bei leichtestem Trauma.

Als ungewöhnlich muß die Erstickung eines 20jährigen Idioten angesehen werden, der tot aufgefunden wurde, nachdem er sich einen Tennisball in den Rachen gepreßt hatte (Abb. 1).

Von allgemein medizinischem Interesse waren 4 Fälle von Agranulocytose und Angina necroticans nach Behandlung mit Thorazin (Chlorpromazin), dem jetzt viel gebrauchten Beruhigungsmittel bei erregten Geisteskranken. Die Erkrankten waren 4 Frauen im Alter von 40 bis 50 Jahren. Drei Patienten konnten durch große Dosen von Antibiotica, Cortison und Transfusionen gerettet werden, da das Knochenmark wieder anfang, reife Leukocyten zu produzieren. Eine Frau von 45 Jahren starb, weil die Angina und Agranulocytose zu spät entdeckt wurden. Die Sektion zeigte eine pseudomembranöse nekrotisierende Entzündung der Tonsillen, der Uvula und des Pharynx, Glottisödem, sowie Lungenatektasen. In den Membranen des Pharynx befanden sich unzählige

Kokken von verschiedenen Typen, aber es waren keine Leukocyten in dem nekrotischen Gewebe (als ein Zeichen fehlender Abwehrreaktion) zu finden.

SPANN⁹ brachte das Hirngewicht zu bestimmten Todesarten in Beziehung. In dem Sektionsmaterial an über 60 Jahre alten Geisteskranken waren durchschnittlich die Hirngewichte bei Männern um 200 g höher als bei Frauen. Gewichte über 1400 g wurden in Verbindung mit Hirntumoren, Blutungen, Hydrocephalus, Urämie oder Schwellung aus anderen Gründen beobachtet. Bei Frauen waren Gewichte von 1100, 1000 g oder darunter viel häufiger als bei Männern als Folge von seniler oder arteriosklerotischer Atrophie.

Eigentliche gewaltsame Todesfälle durch Mord, Selbstmord oder Unfall (Selbstbeschädigung) wurden im Laufe von 13 Jahren nur wenige beobachtet.

Zusammenfassung

Aus einem großen Obduktionsmaterial einer Staatsirrenanstalt der USA. wurden Beobachtungen über die Entwicklung von Totenstarre und Blutgerinnung, Mengen des Glucose- und Reststickstoffgehaltes im rechten Herzblut und im Liquor spinalis zu verschiedenen Todeszeiten und bei wechselnden Erkrankungen tabellarisch mitgeteilt. Unerwartete Todesfälle mit während des Lebens nicht diagnostizierten krankhaften Veränderungen und Verletzungsfolgen, wie sie bei Sektionen von Geisteskranken der Altersgruppe über 60 Jahre entdeckt wurden, wurden kurz besprochen.

Literatur

¹ STRASSMANN, G.: Dtsch. Z. gerichtl. Med. **43**, 217 (1954). — ² BERG, S.: Dtsch. Z. gerichtl. Med. **40**, 1 (1950). — ³ IM OBERSTEG, J.: Dtsch. Z. gerichtl. Med. **43**, 177 (1954). — ⁴ LAVES, W.: Dtsch. Z. gerichtl. Med. **39**, 186 (1949). — ⁵ MOLE, R.: J. of Path. **60**, 413 (1948). — ⁶ MACFARLANE, R., and R. BIGGS: Lancet **1946**, 862. — ⁷ SELYE, H.: J. Clin. Endocrin. **6**, 117 (1946). — J. Allergy **17**, 231 (1946). — ⁸ NAUMANN, H.: Arch. Path. **47**, 70 (1949). — Amer. J. Clin. Path. **20**, 314 (1950). — ⁹ SPANN, W.: Dtsch. Z. gerichtl. Med. **44**, 753 (1956). — ¹⁰ MERKEL, H., u. F. AUSBUTTEL: Dtsch. Z. gerichtl. Med. **40**, 485 (1951). — ¹¹ Joos, A.: Dtsch. Z. gerichtl. Med. **39**, 490 (1949). — ¹² BERNARD, C.: C. r. Acad. Sci. Paris **82**, 1351, 1405 (1876); **83**, 369, 407 (1876). — ¹³ EVANS, C.: J. of Physiol. **56**, 146 (1922). — ¹⁴ SCHAFFER, P.: Physiologic. Rev. **3**, 394 (1923). — ¹⁵ LEPINE, R.: Le Diabète Sucré. Paris 1909. — ¹⁶ LEVENE, P., and G. MEYER: J. of Biol. Chem. **11**, 361; **12**, 265 (1912); **14**, 149, 551 (1913). — ¹⁷ MACLEAN, H.: J. of Physiol. **50**, 168 (1915). — ¹⁸ KRAULAND, W.: Dtsch. Z. gerichtl. Med. **43**, 337 (1954).

Professor GEORGE STRASSMANN, Metropolitan State Hospital, Box 349
Waltham 54 (Massachusetts) USA.