

(Aus dem Medizinisch-Chemischen Institut der Universität Debrecen.
Direktor: Prof. J. Bodnár.)

Bestimmung des Nicotins in Leichenteilen von Selbstmördern.

Von

J. Bodnár und Vitéz Ladislaus Nagy.

Seitdem in Ungarn das im Pflanzenschutz gegen verschiedene tierische Schädlinge von Obstbäumen, Reben, Gewächsen usw. eine sehr wichtige Rolle spielende Nicotin im freien Zustande als Rohnicotin käuflich ist, wird dieses heftige Gift nicht selten zum Selbstmordzwecke angewendet. In den letzten Jahren sind 5 solche Selbstmordfälle mit Nicotin in Bezirk der Debrecener Universität zu unserer Kenntnis gelangt, in welchen Fällen wir Gelegenheit hatten, das Nicotin in den uns zur Verfügung gestellten Leichenteilen quantitativ zu bestimmen.

Nach *Gadamer*¹ wird das Nicotin im Gange der analytischen Untersuchung durch Ausschütteln der alkalischen Flüssigkeit mit Äther erhalten. Jüngst haben sich *Kraft* und *Steinhoff*² mit der Nicotinbestimmung in Leichenteilen eingehend beschäftigt. Sie arbeiteten mit dem *Pfyl* und *Schmitt*schen³ zur Bestimmung des Nicotiningehaltes des Tabaks allgemein angewendeten Verfahren und stellten fest, daß dieses Verfahren zur Nicotinbestimmung in Leichenteilen nicht ohne weiteres anwendbar ist. Sie erhielten die günstigsten Resultate durch Ausschüttelung des Nicotins mit Äther nach dem bekannten Verfahren von *Stas* und *Otto*, in weiterem durch Fällung des Nicotins in ätherischer Lösung mit ätherischer Pikrinsäurelösung und Wägen des ausgeschiedenen Nicotindipikrats.

Als das erste Erfordernis taucht bei dieser Methode auf, daß die Leichenteile keine mit Pikrinsäure fällbaren Substanzen enthalten. *Kraft* und *Steinhoff*⁴ fanden, daß im Destillat frisch zerkleinerten Fleisches mit Pikrinsäure auch nach mehrtägigem Stehen kein Niederschlag entsteht. Dieselben Autoren konnten bei zwei Fleischproben nach 14tägigem Stehen bei etwa 30° sowie in der Leber von älteren Leichen trotz Zusatzes von Nicotin bei der Wasserdampfdestillierung kein Nicotin nachweisen. *Wenusch*⁵ fand, daß bei einer 24stündigen Autolyse (37°) aus fein zerhackter Schweinsleber mit Nicotin in Ringerlösung die gesamte Menge des zugesetzten Nicotins zurückgewonnen wird.

Nach unseren Erfahrungen bilden sich in Leber und im Hirn beim Stehen bei gewöhnlicher Temperatur schon nach einigen Tagen flüchtige, mit Pikrinsäure fällbare Basen. Im Wasserdampfdestillat von 1—3 Wochen lang stehenden und dann mit Kalk alkalisch gemachten Leberbreien (je 100 g) entstehen mit Pikrinsäure solche Niederschlagsmengen, welche, nach *Pfyl* und *Schmitt* titriert, 4—5,2 cm $\frac{n}{10}$ -Natronlauge verbrauchen. Aus unseren Versuchen folgt, daß die Pikrinsäure als Fällungsmittel zur Nicotinbestimmung im Wasserdampfdestillat der Leichenteile überhaupt nicht anwendbar ist. Ob die ätherische Ausschüttelung der Leichenteile nach *Stas* und *Otto* mit Pikrinsäure eben-

falls einen Niederschlag gibt, haben wir nicht geprüft. Da die Ausschüttelung des Nicotins nach diesem Analysengang sehr viel Zeit in Anspruch nimmt, und auch wegen der bei der Ausschüttelung mit Äther nur schwer behebbaren Schaumbildung, bestreben wir uns, eine Methode mit Wasserdampfdestillierung zur quantitativen Nicotinbestimmung in Leichenteilen auszuarbeiten. Zur Abscheidung des Nicotins im Wasserdampfdestillat benutzten wir Kieselwolframsäure, nachdem dieses Reagens nach unseren Erfahrungen nicht nur in frischen, sondern auch im Wasserdampfdestillat von älteren Leichenteilen keine Fällung, höchstens eine sehr geringe Opalisierung gibt. Über den von uns ausgearbeiteten Analysengang teilen wir folgendes mit.

Der zu untersuchende Leichenteil wurde mit der Fleischhackmaschine zu feinem Brei zermahlen und von diesem entsprechend der qualitativen Probe auf Nicotin 5–50 g abgewogen. Der abgewogene Brei wurde mit so viel 5proz. Salzsäure, daß er damit bedeckt wird, vermischt und die ganze Masse mit Wasser in einen 1 l-Rundkolben übergespült. Der Inhalt des Kolbens wurde mit 5proz. Natronlauge neutralisiert, der Menge des Breies entsprechend 5–30 g Kalkhydrat und etwas Wasser zugesetzt und das frei werdende Nicotin zur Vermeidung eines stärkeren Schäumens anfangs mit kleiner und stufenweise mit vergrößerter Flamme mit Wasserdampf in ungefähr 20 ccm 5proz. Salzsäure überdestilliert. Die Destillierung wurde so lange fortgesetzt, bis eine kleine Probe mit Kieselwolframsäure keine Trübung mehr gibt. Das Destillat wurde am Wasserbade bis etwa 20 ccm eingengt und das Nicotin durch Zusatz von einigen Kubikzentimetern 10proz. Kieselwolframsäurelösung ausgefällt. Am nächsten Tage wurde der Niederschlag auf ein quantitatives Filter (Schleicher und Schüll Nr. 589) abfiltriert, mit 0,5proz. Salzsäure, nachher mit destilliertem Wasser gut ausgewaschen. Der ausgewaschene Niederschlag wurde samt Filterpapier in einen 500 ccm-Rundkolben gebracht, mit etwa 50 ccm Kalkmilch versetzt und das frei werdende Nicotin in einer bekannten Menge 0,1–0,01 n-Salzsäure (entsprechend dem überdestillierenden Nicotin) enthaltenden *Erlenmeyer*-Kolben abdestilliert. Im Destillat wurde die überschüssige Salzsäure mit Natronlauge von entsprechender Konzentration nach Zugabe von 1 Tropfen alkoholischer Methylrotlösung (gesättigte Lösung) bis zur schwachen Rotfärbung titriert (1 ccm 0,01 n-Salzsäure entspricht 1,62 mg Nicotin). Zur Prüfung der Zuverlässigkeit dieses Analysenganges wurden zu abgewogenen Leber-, Lunge- und Hirnbreien genau bekannte Nicotinmengen zugesetzt und in denselben das Nicotin auf obige Weise bestimmt.

Die in der Tab. I zusammengestellten Resultate zeigen die Brauchbarkeit des von uns zur Nicotinbestimmung in Leichenteilen ausgearbeiteten Verfahrens.

Tabelle 1. Prüfung der Zuverlässigkeit des Analysenganges.

Leichenteil	Menge des Leichenteiles	1 Zugesetztes Nicotin	2 Gefundenes Nicotin	Unterschied (1-2)
	g	mg	mg	mg
Leber	5	3,7	3,8	+ 0,1
	5	8,7	8,6	- 0,1
	5	17,5	17,2	- 0,3
	10	3,7	3,5	- 0,2
	20	8,7	8,4	- 0,3
	50	17,5	17,0	- 0,5
Hirn	10	8,7	8,4	- 0,3
	10	17,5	17,8	+ 0,3
	30	17,5	17,1	- 0,4
	50	17,5	16,9	- 0,6
	50	25,8	25,0	- 0,8
Lunge	10	8,7	8,5	- 0,2
	20	3,7	3,8	+ 0,1
	20	8,7	8,5	- 0,2
	20	17,5	17,1	- 0,4
	20	25,8	25,3	- 0,5

In der Tab. 2 haben wir die Ergebnisse unserer Nicotinbestimmungen in Leichenteilen von 5 sich mit Rohnicotin vergifteten Personen (I—V) zusammengestellt.

Tabelle 2. Nicotinbestimmungen in Leichenteilen.

Leichenteil	I Zs. M. 22 jähriges Weib 2. VI. 1934	II T. F. 37 jähriger Mann 30. VII. 1935	III K. Zs. 60 jähriges Weib 20. X. 1935	IV T. J. 38 jähriger Mann 9. V. 1937	V P. J. ? jähriger Mann 14. VI. 1937
	Nicotin mg in 100 g Leichenteil				
Magen mit Gehalt	1052	10349	1165	5136	4782
Dünndarm mit Gehalt . .	136,5	88,1	—	} 67,6	49,8
Dickdarm mit Gehalt . .	16,4	3,6	—		
Leber	26,9	62,7	—	—	—
Niere	16,8	78,4	—	—	—
Herz	5,0	56,1	—	—	—
Lunge	7,2	22,0	—	—	—
Hirn	9,3	80,0	3,0	—	6,6
Galle	121,2	—	—	30,8	—
Milz	1,6	301,7	—	—	—
Blut	4,9	60,9	43,2	58,1	8,5
Harn	—	3,6	—	2,4	1,0
Harnblase mit einigen Tropfen Harn	1,6	—	—	—	—
Eingeweide (Leber, Niere, Herz, Lunge, Milz, Harn- blase	—	—	—	12,1	11,4

Im Zusammenhang mit der Tab. 2 wollen wir folgendes bemerken. Das freie konzentrierte Nicotin wird zu Selbstmord nur sehr selten angewendet⁶. Deshalb sind unsere Fälle, die innerhalb 3 Jahren eingetroffen sind, von besonderem Interesse, und unseres Wissens können die mitgeteilten Daten der Tab. 2 als die ersten in der Literatur in Betracht kommen, welche über die Verteilung der in den Magen gelangten größeren freien Nicotinmengen im menschlichen Körper eine Aufklärung geben. Wir wollen noch kurz bemerken, daß der Tod trotz den eingenommenen großen Nicotinmengen bei allen Selbstmördern nicht plötzlich, sondern etwa nach 1 Stunde, bei Person Nr. I sogar etwa nach 6 Stunden eingetreten war.

Zusammenfassung.

1. Wir arbeiteten ein schnelles und genaue Resultate gebendes Verfahren zur Nicotinbestimmung in Leichenteilen aus. Das Verfahren gründet sich darauf, daß das Nicotin aus den mit Kalk versetzten Leichenteilen mit Wasserdampf abdestilliert, im Destillat mit Kieselwolframsäure ausgefällt, das aus dem abfiltrierten Niederschlag wieder mit Kalk freigesetzte Nicotin in bekannte überschüssige Mengen Salzsäure überdestilliert und die frei gebliebene Salzsäure titriert wird.

2. Auch ältere Leichenteile enthielten keine mit Wasserdampf überdestillierbare und mit Kieselwolframsäure in nennenswerter Menge Niederschlag gebende Verbindungen.

3. Wir haben in Leichenteilen von 5 Selbstmördern das Nicotin bestimmt. Unsere Angaben können als die ersten betrachtet werden, die über die Verteilung des Nicotins beim Selbstmord *per os* im menschlichen Körper eine Aufklärung geben.

Literaturverzeichnis.

- ¹ *Gadamer, J.*, Lehrbuch der chemischen Toxikologie. S. 616. Göttingen 1924.
 — ² *Kraft, B.*, u. *G. Steinhoff*, Arch. Pharmaz. **267**, 609 (1929). — ³ *Pfyl, B.*, u. *O. Schmitt*, Z. Unters. Lebensmitt. **54**, 60 (1927). — ⁴ *Kraft u. Steinhoff*, l. c. —
⁵ *Wenusch, A.*, Biochem. Z. **278**, 349 (1935). — ⁶ *Schmidt, M.*, Z. gerichtl. Med. **14**, 559 (1930). — *Esser, A.*, u. *A. Kühn*, Z. gerichtl. Med. **21**, 305 (1933); Sammlung von Vergiftungsfällen. Sammelber. **4**, 29 (1933).