

(Aus dem Institut für Gerichtliche Medizin und Kriminalistik, Breslau.
Direktor Prof. Dr. *Buhtz.*)

Die Grenze der mikrochemischen Nachweismöglichkeit von Veronal in faulem Organmaterial.

(Tierexperimentelle Untersuchung.)

Von

W. Specht und E. Kootz.

(Eingegangen am 2. April 1943.)

A. Theoretischer Teil.

Vergiftungen mit Barbitalen treten in der gerichtsmmedizinischen Praxis trotz des bestehenden Rezeptzwanges für Barbitursäure-haltige Arzneistoffe immer noch relativ häufig in Erscheinung.

Da es im Interesse einer schnellen Todesursachenermittlung liegt, bei entsprechendem Vergiftungsverdacht alsbald entscheiden zu können, ob eine Vergiftung mit Barbitalen vorliegt, oder auszuschließen ist, muß der Gerichtschemiker bemüht sein, die Nachweisreaktionen für Barbitursäure und ihrer Derivate so zu gestalten, daß die Prüfungen ohne wesentlich zeitraubende Organaufbereitung, dazu mit eindeutigem Ergebnis ausführbar sind.

Barbitursäure (= Malonylharnstoff) und ihre als Schlafmittel angewandten Derivate weisen sauren Charakter auf. Demzufolge bilden sie Salze, die entweder wie manche Natriumsalze (Medinal-Veronal-Natrium, Evipan-Natrium) leichter löslich sind als das zugrundeliegende Barbitursäurederivat oder schwer löslich erscheinen und dann zum Nachweis Verwendung finden können.

Nach *Zwicker* liefern alkoholische Barbitallösungen mit 1proz. alkoholischer Kobaltnitrat- bzw. -acetatlösung und einer gesättigten Lösung von Bariumoxyd in wasserfreiem Methanol blaue bzw. violette Färbung oder Fällung (Komplexverbindungen).

Eodendorf empfiehlt bei Durchführung dieser Gruppenreaktion die Verwendung einer 1proz. Lösung von Kaliumhydroxyd in absolutem Alkohol, für die quantitative (colorimetrische) Bestimmung Piperidin.

Die genannten Reaktionen ergeben jedoch nur beim Vorliegen großer Barbitursäuremengen, bei Anwendung absolut wasserfreier Barbitallösungen und unter Zugrundelegung eines bestimmten Verhältnisses von Barbital zu Kobalt und Base positive Befunde.

Von *Koppányi* und anderen Autoren wurde die *Zwikkersche* Reaktion weiter, und zwar zu einer quantitativen (umständlichen) Bestimmungsmethode ausgebaut und insofern verfeinert, als es diesen Autoren bei Zusatz von Lithiumhydroxyd statt anderer Basen zu dem mit Kobaltsalz versetzten Chloroformextrakt gelang, selbst kleinste Barbitalmengen im Harn (20 γ in 1 ccm) noch aufzufinden.

Auf weiteren Untersuchungen *Oettels*, die zu einer Methode der „halbquantitativen“ Barbitalmessung im Harn geführt hatten, hat *Weinig* unter gewissen Modifizierungen der Arbeitsgänge den schnell durchführbaren und sicheren Barbitalmikronachweis in frischem und fauligem Leichenmaterial (Organe, Körperflüssigkeiten u. a. Urin, Liquor, insbesondere auch Muskelgewebe) für die gerichtsmedizinische Untersuchungspraxis aufgebaut.

Vorliegende Untersuchungen sollen einem Bedürfnis entsprechend in erster Linie Aufschluß darüber verschaffen, innerhalb welcher Zeitspanne und zum anderen in welchen Organproben speziell bei tödlich verlaufenen Barbitalexpositionen trotz fortschreitender natürlicher Organersetzung in diesem Untersuchungsmaterial der Barbitalnachweis durch die zitierte Schnelldiagnostikmethode zu führen ist.

Die Versuche blieben auf *Veronal* beschränkt. *Gadamer* weist darauf hin, daß nach Veronalaufnahme bei Verabfolgung medizinischer Dosen noch 70% des unveränderten Barbitals im Harn zum Nachweis zu bringen sind. Das den Reihenprüfungen zugrunde gelegte Organmaterial stammt aus Tierversuchen. Das Veronal wurde jeweils bewußt in nicht unerheblichem Überschuß (5 g pro ausgewachsene Katze) innerlich, und zwar mittels Magensonde den Versuchstieren verabreicht.

In den sofort bei mit aller Sorgfalt durchgeführten Sektionen entnommenen Untersuchungsproben lieferte die Barbitalmessung ausschließlich positive Ergebnisse. In die Prüfungen wurden Blut aus dem Herzen, Magen und Mageninhalt, Dün- und Dickdarm mit Inhalt, Nieren, Harn, Leber, Milz, Hirn, außerdem Lunge, Muskulatur und Herzmuskel einbeschlossen.

In den Proben, die bei Zimmertemperatur ungehindertem Luftzutritt ausgesetzt blieben und alsbald in faulige Zersetzung übergingen, blieb das Veronal — dies gilt insbesondere für Muskulatur, Lunge und Niere — bis zum 10. Tage sicher nachweisbar. Nach Ablauf von 12 Tagen konnte nur noch in der Niere ein positiver Befund erhoben werden. Wengleich die Barbitalmessung gemäß den aus der Übersicht 7 ersichtlichen Ergebnissen noch auf recht geringe Veronalmengen deutlich positiv anspricht (0,005%), so ist die Tatsache, daß das Barbitalm in der Niere zeitlich am längsten nachweisbar blieb, doch immerhin als bemerkenswert herauszustellen, auch wenn der an sich zugehörige

Harnbefund infolge Materialmangels nicht mehr zu erheben war. Demzufolge kann sich auch der Versuch lohnen, bei Barbitalanalysen aus Organmaterial, das sich bereits im fortgeschrittenen Stadium der Zersetzung befindet, neben der bevorzugten Muskelaufarbeitung (*Weinig*) auch die Untersuchung der Niere mit zu berücksichtigen. Die übrigen Proben wurden *nach Ablauf von 12 Tagen* — soweit Reaktionen überhaupt noch durchgeführt werden konnten — mit negativem Ergebnis analysiert (Darm, Leber, Hirn, Lungen, Muskulatur).

Im Hirn blieb die bis dahin deutliche Nachweisreaktion bereits vom 4. Versuchstage an aus. *Bis zum 6. Tage* war das Veronal in der Mehrzahl der Untersuchungsproben, und zwar in Magen, Niere, Harn, Leber, Milz, Lunge, Muskulatur und Herzmuskel noch sicher zu erweisen.

Nach 14 Versuchstagen und weiterhin nach insgesamt *4 Wochen* wurden positive Reaktionen in keinem Falle mehr erhalten, so daß die aus seinen Versuchen gezogene Folgerung *Weinigs*, die *Oettelsche* Barbitarreaktion werde durch natürliche Eiweiß- und Kohlehydratabbauprodukte nicht vorgetäuscht, zu bestätigen ist.

Von den Untersuchungsproben, die nach der Sektion *im Erdgrab* verwahrt wurden, erscheinen unter Berücksichtigung der Dauer der Barbitarnachweisbarkeit — die Prüfungen wurden analog in zeitlichen Abständen vorgenommen — wiederum Niere und Muskulatur als die geeigneten Substrate, da in diesen Proben nach Ablauf von 8 Tagen noch deutliche (Niere) bzw. schwach positive (Muskel) Barbitarbefunde zu erheben waren, während alle übrigen Proben bereits negative Ergebnisse aufzuweisen hatten. Da sich diese Versuchsreihe nicht über die Zeit von 8 Tagen hinaus erstrecken konnte, muß die Frage nach der definitiven Nachweisbarkeitsgrenze für diese Verhältnisse vorerst offen bleiben.

Im übrigen fielen die Barbitarnachweise in den nach 6 Tagen zur Überprüfung noch verbliebenen Proben: Magen, Niere, Harn, Leber, Milz, Lunge, Muskulatur und Herzmuskel in Übereinstimmung mit dem Ergebnis der ersten Versuchsreihe verwertbar positiv aus.

Wenn auch nicht verkannt werden soll, daß erst die makrochemische Ausmittelung eines Schlafmittels — etwa aus Harn — dessen Reindarstellung durch Mikrosublimation und Identifizierung auf chemischem und physikalischem Wege (Mikroschmelzpunkt, krystallographische Bestätigung), die voll befriedigende Klärung eines entsprechenden Vergiftungsfalles bringt und eine vollgültige Bewertung des Befundes gestattet, so läßt doch die nur mit einem ganz geringen Teil des makrochemisch ausgemittelten Rohextraktes durchzuführende Reaktion alsbald den sicheren Entscheid zu, ob ein Barbitar vorliegt oder etwa ein Schlafmittel aus der Gruppe der Harnstoffderivate, welche letztere weder in Harnverdünnung noch als solche die *Oettelsche* Reaktion geliefert haben

(vgl. Übersicht 8). In diesem Zusammenhang wird auch darauf hingewiesen, daß Opiate speziell Morphin, in vorliegend untersuchten Fällen bei Durchführung der Reaktion die Anwesenheit eines Barbitals nicht vortäuschten.

Endlich wurde in Übereinstimmung mit den bereits von *Weinig* getroffenen Feststellungen durch Analyse einer Vielzahl von Blut- und Organproben aus sicher barbitalfreien, bereits im fortgeschrittenen Fäulniszustand befindlichen, teils auch exhumierten Leichen erwiesen, daß die Reaktion mit sicherem Ausschlußergebnis auch an diesem Material durchzuführen ist. Auf Grund bisher vorliegender, umfangreicher Resultate sind Ptomaine (biogene Amine) nicht geeignet, die Beweiskraft der untersuchten Barbitalnachweisreaktion aufzuheben (vgl. Teilergebnisse in Übersicht 9).

Inwieweit und unter welchen Bedingungen Harnsäure und ihre Derivate die Kobaltreaktion liefern, ist Gegenstand einer weiteren Untersuchungsreihe.

B. Zusammenfassung.

Die von *Weinig* modifizierte *Oettelsche* Gruppenreaktion auf Barbitale mittels absolut methylalkoholischer Kobaltacetat- und Lithiumhydroxydlösung in Chloroformextrakten von Leichenmaterial gestattete in aus Tierexperimenten stammenden Untersuchungsproben noch *nach 12tägiger Fäulnisdauer* die einwandfreie Erkennung von Veronal. In Bestätigung der Ergebnisse *Weinigs*, die sich auf die Untersuchung menschlicher Leichenteile beziehen, war der Barbitalnachweis bei der Aufarbeitung des diesseitigen Untersuchungsmaterials ebenfalls im Muskelfleisch — dazu aber auch in der Niere — zeitlich am längsten zu führen.

Harne, die Schlafmittel aus der Gruppe der Harnstoffderivate oder Morphin enthielten, verhielten sich der Barbitalnachweisreaktion gegenüber indifferent.

Da die Reaktion bisher stets auch in Chloroformextrakten aus stark zersetztem Leichenmaterial negativ ausfiel, steht ihrer bedenkenlosen Anwendbarkeit in der forensischen Praxis bisher nichts im Wege, worauf auch *Weinig* bereits hinweist.

Wenngleich wohl zu erwarten steht, daß die Grenze der mikrochemischen Nachweismöglichkeit von Veronal in faulendem menschlichem Organmaterial weiter zu stecken ist als in den relativ kleinen Organen von Tierkadavern, so bedarf es hierfür jedoch noch des Beweises. Der Fäulnis widersteht das Veronal — jedenfalls gemäß den Angaben von *Panzer* — nicht sehr lange; denn er konnte es in Leichenteilen, die ursprünglich dieses Barbitale enthalten hatten, nach einem Monat bereits nicht mehr nachweisen.

C. Experimenteller Teil.

I. Chemische Organaufbereitungsgänge und Nachweismethoden für Schlafmittel, speziell Barbitale.

1. *Methode für die Aufarbeitung von Leichenblut und Harn nach dem von Weinig modifizierten Oettelschen Verfahren:*

10 ccm Harn oder Leichenblut werden mit einigen Tropfen 1proz. Oxalsäure angesäuert und in einem Scheidetrichter mit 20 ccm Chloroform 15 Sekunden lang kräftig geschüttelt. Nach Trennung der Schichten wird das Chloroform durch ein mit Chloroform benetztes Hartfilter filtriert, und je 2 ccm der völlig klaren, in den meisten Fällen fast farblosen oder nur schwach gelblich gefärbten Chloroformlösung in 3 Reagensgläser a, b und c gegeben. Zu diesen 3 Proben werden aufsteigend 0,05, 0,1 und 0,15 ccm einer 0,2proz. absolut methylalkoholischen Kobaltacetatlösung (I) und nach dem Umschütteln aufsteigend 0,05, 0,1 und 0,15 ccm einer 0,2proz. absolut methylalkoholischen Lithiumhydroxydlösung (II) zugesetzt. Tritt in einem der Röhrchen oder in mehreren eine Blaufärbung auf, so ist damit die Anwesenheit von Barbitalen erwiesen.

2a. *Methode des Barbitalnachweises bei der Untersuchung frischen Leichenmaterials (Organe und speziell Muskulatur).*

10 g Material werden mit einem Sektionsmesser geschabt, der Brei in ein Kölbchen überführt, mit etwa 20 ccm Chloroform und mit einigen Tropfen verdünnter Phosphorsäure versetzt. Nach einigen Minuten kräftigen Schüttelns wird die Chloroformlösung abgegossen oder abgepreßt und durch ein mit Chloroform getränktes Hartfilter filtriert. Der Chloroformextrakt wird wie in der bei Blut beschriebenen Weise mit Kobaltacetat- und Lithiumhydroxydlösung (Lösungen I und II) versetzt.

2b. *Methode des Barbitalnachweises bei der Untersuchung von gefaultem Leichenmaterial.*

Bei Leichen in weiter vorgeschrittenem Fäulniszustand werden etwa 10 g Material mit etwa 20 ccm Wasser versetzt, mit wenig Phosphorsäure angesäuert und kurz aufgeköcht. Der Extrakt wird abgepreßt und mit dem doppelten Volumen Chloroform ausgeschüttelt. Der Chloroformextrakt wird in der üblichen Weise weiterbehandelt. Bei einem derartigen Vorgehen liefert auch nicht allzu altes Muskelgewebe ein sehr brauchbares Ergebnis.

3a. *Die makrochemische Ausmittelung von Schlafmitteln speziell Barbitalen aus Organen und Blut*

erfolgte nach dem bekannten Verfahren der Organaufbereitung von Stas-Otto.

3b. *Bei der Untersuchung von Harn wurde in Anlehnung an das Verfahren von Molle wie folgt verfahren:*

Die gemessene Harnprobe wird mit Eisigsäure angesäuert, aufgeköcht und filtriert. Das Filtrat wird mit Bleiacetat quantitativ gefällt. Der Niederschlag wird mit Wasser und heißem Alkohol ausgewaschen. Die vereinigten Filtrate werden durch Einleiten von Schwefelwasserstoff entbleit. Ein im Filtrat verbleibender Schwefelwasserstoffüberschuß wird durch Hindurchblasen von Luft vertrieben. Durch erschöpfende Ätherextraktion wird das Schlafmittel eliminiert und in bekannter Weise durch Sublimation (unter Umständen Mikrosublimation) zur makro- oder mikrochemischen Identifizierung gereinigt.

3c. Nach dem von Cloetta beschriebenen Verfahren wurde der von Schlafmitteln befreite Harn jeweils auf Alkaloide, speziell Opiate, weiter untersucht.

II. Experimentelle Veronalvergiftungen.

Tierversuche (Katzen) zwecks Erlangung einheitlichen Prüfungsmaterials.

Den Versuchstieren wurde das Veronal per os verabfolgt. Jedes Tier erhielt 5 g Veronal — in Wasser gelöst und mit 250 ccm Milch vermischt — mittels Magensonde eingeführt.

Ergebnis der Tierversuche: Abgesehen vom Ergebnis beim ersten Versuchstier, erfolgte der Tod bei den übrigen erst nach einigen Stunden, vgl.

Übersicht 1.

Ver- suchs- tier	Aufgenommene Veronal- menge	Schmerz- empfindung gemindert	Schmerz- empfindung aufgehoben	Aufhören der Pupillen- reaktion	Exitus
1	Nur 2,8 g aufgenommen	45 Min.	50 Min.	48 Min.	56 Min.
2	5,0 g	2 Std.	2 Std. 30 Min.	2 Std. 45 Min.	4 Std. 20 Min.
3	5,0 g	1 Std. 10 Min.	1 Std. 35 Min.	1 Std. 20 Min.	2 Std. 5 Min.
4	5,0 g	1 Std. 45 Min.	2 Std. 20 Min.	2 Std. 25 Min.	3 Std. 15 Min.
5	5,0 g	2 Std. 5 Min.	2 Std. 50 Min.	3 Std.	3 Std. 55 Min.

Die in Erscheinung getretenen Vergiftungssymptome waren im wesentlichen die nämlichen, wie diese bereits im Schrifttum niedergelegt sind. Folgende *Reaktionsabläufe* wurden beobachtet. Zunächst Schläfrigkeit und Taumeln; die Tiere legen sich auf die Seite. Es tritt Lähmung der hinteren, dann der vorderen Gliedmaßen ein; der Hornhautreflex erlischt. Nach längerer Versuchsdauer werden Nachlassen der Schmerzempfindung und Aufhören der Pupillenreaktion festgestellt. Die Atmung der Versuchstiere erfolgt stoßweise (wie bei schwerer Verschleimung), setzt von Zeit zu Zeit aus, um dann wieder stoßweise in Gang zu kommen. Schließlich tritt Exitus durch Atmungs-
lähmung ein.

Bemerkenswert waren die Vergiftungserscheinungen, die die Versuchstiere 1, 2 und 4 boten. Nach Verabfolgung des Veronals lagen die Tiere zwischen der 1. und 2. Stunde auf der Seite, den Kopf in den Nacken geworfen und die Gliedmaßen vollkommen gestreckt. Dann erfolgten rhythmische Bewegungen der Extremitäten wie beim Laufen.

Als sicher positive Barbitalkontrolle dienten die mit Veronal in bestimmter Konzentration versetzten Milchproben, mit denen die Versuchstiere zwangsgefüttert worden waren.

Die Versuchsergebnisse sind aus den Übersichten 2—6 ersichtlich.

Die Übersichten 2—4 beziehen sich auf die Ergebnisse von Fäulnisversuchen, bei denen ungehinderter Luftzutritt zum Untersuchungsmaterial gegeben war, während in den Übersichten 5 und 6 die Befunde zusammengestellt sind, die an längere Zeit im Erdgrab (verminderter Luftzutritt) verbliebenen Proben zu erheben waren.

Übersicht 3.

Organmaterial	Reaktion unmittelbar nach Sektion			Nach 6 Tagen			Nach 8 Tagen			Nach 10 Tagen			Nach 12 Tagen		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Blut aus Herz	++	++	++												
Magen + Mageninhalt	++	++	++	++	++	++									
Dünndarm + Inhalt	++	++	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nieren	++	++	++	+	+	++	+	+	++	-	+	+	-	-	+
Harn	++	++	++	++	++	++									
Leber	++	++	++	(+)	+	+	-	-	(+)	-	-	?	-	-	-
Milz	++	++	++	-	(+)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hirn	++	++	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lunge	++	++	++	(+)	+	+	-	+	+	-	(+)	(+)	-	-	-
Muskulatur	++	++	++	+	+	++	(+)	+	+	-	-	+	-	-	-
Herzmuskel	++	++	++	-	(+)	+	-	-	(+)	-	-	-	-	-	-
Milchprobe, Kontrolle	++	++	++												

Übersicht 4.

Organmaterial	Reaktion unmittelbar nach Sektion			Nach 14 Tagen			Nach 4 Wochen		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Blut aus Herz	++	++	++						
Magen + Mageninhalt	++	++	++						
Dünndarm + Inhalt	++	++	++	-	-	-	-	-	-
Dickdarm + Inhalt	++	++	++						
Niere	++	++	++	-	-	-	-	-	-
Harn									
Leber	++	++	++	-	-	-	-	-	-
Milz	++	++	++	-	-	-	-	-	-
Hirn	++	++	++	-	-	-	-	-	-
Lunge	++	++	++	-	-	-	-	-	-
Muskulatur (hintere Extr.)	++	++	++	-	-	-	-	-	-
Muskulatur (vordere Extr.)	++	++	++	-	-	-	-	-	-
Herzmuskel	++	++	++	-	-	-	-	-	-
Milchprobe, Kontrolle	++	++	++						

2. Barbitalnachweise in Organmaterial, das im Erdgrab bei vermindertem Luftzutritt in Zersetzung überging.

Übersicht 5.

Organmaterial	Reaktion unmittelbar nach Sektion			Nach 3 Tagen			Nach 7 Tagen		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Blut aus Herz	++	++	++	+	+	++			
Magen + Mageninhalt	++	++	++	+	+	++			
Dünndarm + Inhalt	++	++	++	+	+	++			
Niere	++	++	++	+	++	++	-	-	(+)
Harn	++	++	++	+	+	++			
Leber	++	++	++	+	++	++	-	-	-
Milz	++	++	++	+	++	++	-	-	-
Hirn	++	++	++	+	+	++	-	-	-
Lunge	++	++	++	+	+	++	-	-	-
Muskulatur (hintere Extr.)	++	++	++	+	++	++	-	-	(+)
Herzmuskel	++	++	++	+	++	++	-	-	-
Milchprobe, Kontrolle	++	++	++						

Übersicht 6.

Organmaterial	Reaktion unmittelbar nach Sektion			Nach 4 Tagen			Nach 6 Tagen			Nach 8 Tagen		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Blut aus Herz	++	++	++									
Magen + Mageninhalt	++	++	++									
Dünndarm + Inhalt	++	++	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Niere	++	++	++	+	++	++	(+)	+	+	-	(+)	+
Harn	++	++	++	++	++	++						
Leber	++	++	++	-	+	++	-	?	+	-	-	(?)
Milz	++	++	++	-	-	(+)	-	-	-	-	-	-
Hirn	++	++	++	-	-	(+)	-	-	-	-	-	-
Lunge	++	++	++	-	+	+	-	-	(+)	-	-	-
Muskulatur (hintere Extr.)	++	++	++	+	+	++	-	+	+	-	-	(+)
Herzmuskel	++	++	++	+	+	++	-	-	+	-	-	(+)
Milchprobe, Kontr.	++	++	++									

Es wird ausdrücklich vermerkt, daß ein Teil der ausgeführten Nachweisreaktionen erst dann ein positives Ergebnis zeigte, als der Zusatz an absolut methylalkoholischem Lithiumhydroxyd zu 2,0—3,5 ccm gewählt wurde. Überließ man die positiven Reaktionen in den Versuchsröhrchen der freiwilligen Verdunstung, so trat in den Verdunstungsrückständen die Violettblaufärbung des Kobaltkomplexes besonders sinnfällig in Erscheinung.

IV. Leistung der Barbitalkreaktion mittels absolut methylalkoholischer Kobaltacetat- und Lithiumhydroxydlösung.

Übersicht 7.

Veronal in Methylalkohol	Ausfall der Reaktion	Eindampfrückstand der reinen Veronallösung	
		Fp (makro)	Fp (mikro)
1 %	++	191°	190/191°
0,5 %	++	191°	190/191°
0,1 %	++	191°	191°
0,05 %	++	191°	191°
0,01 %	+	191°	191°
0,005 %	(+)	191°	189°
0,001 %	—	191°	189°

Va. Überprüfen der Barbitalmikroreaktion an giftverdächtigen Harnen und an makrochemisch aus diesen isolierten Schlafmitteln.

Die Übersicht 8 gibt aus einer Reihe von 30 im Rahmen von Sektionen entnommenen und aus Kliniken angelieferten Harnen die Ergebnisse von 15 Untersuchungen wieder.

Übersicht 8.

Unter- suchungs- probe	Barbital- mikro- reaktion	Schlafmittel mg/100 ccm Rohprodukt	Barbitalmikro- reaktion am ausgemittelten Schlafmittel	Indifiziert als	Sonstige Giftstoffe
Harn . .	positiv	51,6	positiv	Veronal	negativ
Harn . .	positiv	42,1	positiv	Veronal	negativ
Harn . .	positiv	64,0	positiv	Veronal	negativ
Harn . .	positiv	52,2	positiv	Veronal	negativ
Harn . .	positiv	41,7	positiv	Veronal	negativ
Harn . .	positiv	65,2	positiv	Veronal	negativ
Harn . .	positiv	65,2	positiv	Veronal	negativ
Harn . .	negativ	80,6	negativ	Bromural	negativ
Harn . .	negativ	84,8	negativ	Bromural	Morphin
Harn . .	negativ	42,1	negativ	Adalin	negativ
Harn . .	negativ	50,8	negativ	Adalin	Morphin (Spuren)
Harn . .	negativ	—	negativ	—	Morphin
Harn . .	negativ	—	negativ	—	Morphin
Harn . .	negativ	—	negativ	—	Morphin
Harn . .	negativ	—	negativ	—	Morphin

Die Chloroformausschüttelungen von Harnproben, die sowohl hinsichtlich des Vorhandenseins von Schlafmitteln als auch Opiaten mit negativem Ergebnis analysiert worden waren, ergaben erwartungsgemäß von vornherein keine Barbitalk-Farbreaktion.

Vb. Überprüfung der Mikroreaktion an fauligem Organ- und Gewebematerial aus sicher Barbitat-freien Leichen.

Übersicht 9.

Fall	Untersuchungsmaterial	Lösung I u. II zugesezt in ccm			Über- schuß an II	Fall	Untersuchungsmaterial	Lösung I u. II zugesezt in ccm			Über- schuß an II
		0,05	0,1	0,15				0,05	0,1	0,15	
1	Blut	-	-	-	-	4	Darm + Inhalt . .	-	-	-	-
	Niere	-	-	-	-		Muskel	-	-	-	-
	Magen	-	-	-	-	Veronallösung (Kon- trolle)	+	+	+	+	
	Veronallösung (Kon- trolle)	+	+	+	+	5	Blut	-	-	-	-
2	Blut	-	-	-	-		Leber	-	-	-	-
	Leber	-	-	-	-		Herz	-	-	-	-
	Niere	-	-	-	-		Lunge	-	-	-	-
	Harn	-	-	-	-		Niere	-	-	-	-
	Muskel	-	-	-	-		Milz	-	-	-	-
Veronallösung (Kon- trolle)	+	+	+	+	Dünndarm + Inhalt		-	-	-	-	
3	Mageninhalt	-	-	-	-		Dickdarm + Inhalt	-	-	-	-
	Gehirn	-	-	-	-		Magen + Inhalt . .	-	-	-	-
	Harn	-	-	-	-		Muskel	-	-	-	-
	Veronallösung (Kon- trolle)	+	+	+	+		Haut	-	-	-	-
4	Blut	-	-	-	-	Unterlage der Leiche aus Sarg	-	-	-	-	
	Magen + Inhalt . .	-	-	-	-	Erdreich unterhalb des Sarges	-	-	-	-	
	Leber	-	-	-	-	Veronallösung (Kon- trolle)	+	+	+	+	
	Gehirn	-	-	-	-						

Die Aufzählung weiterer entsprechend mit negativem Ergebnis untersuchter Fälle erübrigt sich im Rahmen dieser Ausführungen.

Literaturverzeichnis.

Bodendorf, Arch. Pharmaz. 270, 390 (1932). — Gadamer, Lehrbuch der chemischen Toxikologie. Göttingen: Vandenhoeck u. Ruprecht. — Koppányi, Krop u. Murphy, Arch. internat. Pharmacodynamie 46, 76 (1933). — Koppányi, Murphy u. Krop, Proc. Soc. exper. Biol. a. Med. 31, 373 (1933). — Kühn, Dtsch. Z. gerichtl. Med. 13, 115 (1929). — Molle, Arch. Pharmaz. 1904, 401. — Oettel, Arch. Pharmaz. 247, 1 (1936). — Panzer, Vjschr. gerichtl. Med. 1908, H. 4, 311. — Weinig, E., Dtsch. Z. gerichtl. Med. 31, 189 (1939).