

Ein Fall von Scopolamin-Blausäure-Vergiftung.

Von

Prof. Dr. L. van Itallie, Leiden und Priv.-Doz. Dr. U. G. Bijlsma, Utrecht.

Am 10. IV. 1927 starb im Haag nach einigen Stunden Unwohlsein der Hauptmann Q. der niederländischen Armee. Verschiedene Andeutungen, welche den Behörden zu Ohren kamen, veranlaßten die Beschlagnahme der Leiche. Bei der am 12. IV. erfolgten Obduktion, welche von den Ärzten *Rochat* und *Vos* ausgeführt wurde, konnten keine pathologischen Abweichungen ermittelt werden. Nur ergaben sich Spuren von Einspritzungen an beiden Armen. Beim Einschneiden des Muskelgewebes des linken Armes an der Injektionsstelle wurde ein Geruch nach Blausäure wahrgenommen.

Die am 13. IV. von den Apothekern Prof. Dr. *Wester* und *Schirm* angefangene chemische Untersuchung der Leichenteile ergab in 54 g Muskelgewebe des linken Armes die Anwesenheit von 39 mg Blausäure auf Kaliumcyanid berechnet. In den übrigen Leichenteilen (Magen- und Darminhalt, Harn, Blut, Lungen, Leber und Nieren, Gehirn) konnte keine Blausäure ermittelt werden.

Daneben ergab sich in Mageninhalt, Gehirn und Harn die Anwesenheit eines mydriatisch wirkenden Alkaloids. Das Alkaloid wurde mittels der *Vitalischen* Reaktion und physiologisch nachgewiesen. Die Menge des Alkaloids war klein, konnte wenigstens nicht bestimmt werden.

Die genannten Sachverständigen kamen zu dem Schluß: a) Weil aus 54 g Muskelgewebe des linken Armes eine mit 39 mg Kaliumcyanid übereinstimmende Menge Blausäure erhalten wurde, ist die Möglichkeit gegeben, daß die Totalmenge des eingespritzten Cyanids an sich den Tod veranlaßt hat, b) weil die Anwesenheit eines mydriatischen Tropaalkaloids in Mageninhalt, Harn und Gehirn nachgewiesen wurde, besteht die Möglichkeit, daß auch dieses Gift in einer derartigen Menge gegeben worden ist, daß dadurch an sich bei einer erwachsenen Person der Tod, wenigstens starke Vergiftungserscheinungen hervorgerufen werden konnten.

Auf Grund verschiedener Anzeigen wurden die Gattin des verstorbenen Hauptmannes Q. und auch der Major Stabsarzt Dr. G. verhaftet. Nach einiger Zeit wurde Frau Q. aus der Untersuchungshaft entlassen und der Major G. den Militärjustizbehörden übergeben.

Aus den Aussagen Dr. G.s hat sich ergeben, daß er am Vormittag des 10. IV. einer Tasse Kakao 10 mg Scopolaminhydrobromid zugesetzt hatte und daß diese vom Hauptmann Q. getrunken worden war. Nach einer Stunde war dieser sehr krank geworden. Er klagte über Kälte, sprach mit dicker Zunge, machte schnalzende Bewegungen, wie wenn er Durst hätte, zeigte ängstliche Augen, lief mit schwankendem Gang, ließ etwas aus der Hand fallen und glaubte vom Schlag getroffen zu sein.

Die Absicht G.s bei der Darreichung des Scopolamins war nach seiner Aussage, Q. zu betäuben und ihn dann in diesem Zustande ein gewisses Schriftstück unterzeichnen zu lassen. Dieser Zweck wurde nicht erreicht. Statt einer ruhigen Betäubung traten Halluzinationen und starke Unruhe ein. Angeblich um diese zu bekämpfen, spritzte G. dem Hauptmann gegen 3 Uhr weitere 3 mg Scopolaminhydrobromid ein, welche jedoch die Unruhe noch steigerten.

Dr. G. gibt an, bemerkt zu haben, daß sein Ziel verfehlt sei und daß, bei Wiederherstellung Q.s, die von ihm begangene Tat an den Tag kommen mußte. Er ging nach Haus und kehrte zurück mit einer Lösung von 250—300 mg Cyankalium in 2 ccm Wasser, welche er gegen 4 Uhr 15 Minuten in den linken Arm Q.s einspritzte. Bei der Anfertigung der Lösung sei etwas Cyanid am Papier haften geblieben, auch seien einige Tropfen der Lösung aus der Spritze gelaufen. Dr. G. ist deswegen der Meinung, daß nur 190—230 mg eingespritzt wurden. Der Tod erfolgte zwischen 5 Uhr 30 Minuten und 5 Uhr 45 Minuten. Die bekannten Blausäurevergiftungssymptome, namentlich die Krämpfe, seien ausgeblieben.

Vom Untersuchungsamt des Hohen Militär-Gerichtshofes wurden wir beauftragt, ein Gutachten abzugeben betreffs verschiedener Fragen, welche in dem hier folgenden Gutachten erwähnt werden:

1. Kann Verabreichung einer Scopolamindosis, wie Angeklagter angibt, den Tod zur Folge haben?

Aus den auf betreffenden Fall bezüglichen Akten ist zu ersehen, daß Angeklagter dem verstorbenen Q. verabreicht hatte: per os 10 mg und subcutan 3 mg Scopolaminum hydrobromicum.

Als Folge zahlreicher Fälle von Narkosentod bei Anwendung der Scopolamin-Morphin-Injektion, oft noch mit vorangegangener Veronalverabreichung und nachfolgender leichter Chloroformnarkose kombiniert, ist der gegenwärtige Ruf großer Gefährlichkeit des Scopolamins entstanden. Die Gefahr dieser Narkosen ergibt sich u. a. aus folgenden statistischen Zahlen: nach *Kobert* (Lehrbuch der Intoxikationen S. 1054) entfallen auf 1200 Narkosen 12 Todesfälle, nach *Roith* (Münch. med. Wochenschr. 1905) 18 Todesfälle auf 4000 Narkosen. Es ist jedoch nicht folgerichtig, die Gefährlichkeit dieser Giftkombina-

tion ausschließlich auf Rechnung des Scopolamins zu setzen. Die Neurologen haben doch gegen Tremor und andere unerwünschte Bewegungen das Scopolamin öfters angewandt (Literatur bei *Rosenfell*, Therapie d. Gegenw. 1901, S. 298). Sie verordneten bis zu 4 mg pro Tag per os. Ernste Vergiftungssymptome wurden dabei nicht beobachtet, die Patienten leisten dabei ihre normale Tagesarbeit. Die unerwünschten Nebenerscheinungen, welche bisweilen beobachtet wurden, bestanden in: Trockenheit im Halse, Blutandrang zum Kopf, Schwäche in den Gliedmaßen, Schläfrigkeit, undeutlichem Sehen, erschwertem Sprechen. Diese Nebenerscheinungen gehören jedoch bei Verabreichung derartiger Dosen per os zu den Ausnahmen, während sie bei subcutaner Verabreichung schon kleinerer Dosen auftreten. Bei dieser Einverleibung hat schon 1 mg gewöhnlich Schläfrigkeit zur Folge, der Schlaf ist jedoch nicht ruhig, sondern gestört von Träumen, deren Lebhaftigkeit sich mit der Dosis steigert; wenn die Dosis 3 mg beträgt, wachsen sie in der Regel aus zu Halluzinationen, welche den Schlaf völlig verdrängen. Bei noch stärkeren Vergiftungsgraden treten bisweilen Krämpfe auf. Die tödliche Dosis ist jedoch für alle untersuchten Tierarten sehr hoch (*Kochmann*, Arch. intern. de pharmacodyn. et de théor. 12, 99. 1903). Wir haben das auch selber für Hunde bestätigen können. Bei diesen Tieren wurden sogar 30 mg pro Kilogramm noch vertragen. Auch der Mensch scheint hierbei keine Ausnahme zu bilden. Nach *Cushny* (*Heffters* Handbuch der experimentellen Pharmakologie Bd. 2, S. 652) ist die tödliche Dosis für den Menschen wahrscheinlich nicht weniger als 150–200 mg. *Sollmann* (Manual of pharmacology S. 295) erwähnt, daß Dosen bis zu 50 mg gut vertragen wurden. *Kobert* (l. c. S. 1054) zitiert 2 Fälle ziemlich ernster Vergiftung durch 10 mg (wahrscheinlich per os genommen) von rascher vollkommener Genesung gefolgt. Andere Autoren berichten noch über Genesung nach 7–10 und nach 15 mg. Tödlich verlaufene Vergiftungen mit Scopolamin sind in der Literatur nur spärlich aufzufinden. Der bekannteste ist wohl der Fall *Crippen*, worin eine Dosis gegeben wurde, welche sich nicht genau hat feststellen lassen, und wobei aus den Leichenteilen $\frac{2}{5}$ grain, d. h. 26 mg Scopolamin isoliert werden konnten. Die verabreichte Dosis ist zweifellos viel größer gewesen. In einem anderen letal verlaufenen Fall, mitgeteilt von *Bruening* (Ber. d. d. pharm. Ges. 1923, S. 103), wurden schon in Urin, Mageninhalt und Leber nicht weniger als 100 mg Scopolamin gefunden. Auch hier war die verabreichte Dosis unbekannt.

In der zu Rate gezogenen Literatur konnte kein einziges Beispiel gefunden werden, worin eine Menge von 10 mg Scopolamin per os plus 3 mg subcutan (oder ungefähr äquivalente Dosen) den Tod zur Folge hatte. Wohl treten bei diesen Dosen sehr unangenehme Er-

scheinungen auf, so wie sie auch vom Beklagten und einigen Zeugen bei Q. wahrgenommen wurden.

Die Antwort auf die gestellte Frage muß demgemäß lauten, daß uns kein Fall bekannt ist, worin 13 mg Scopolamin den Tod verursacht hätten, und daß es uns deshalb auch sehr unwahrscheinlich vorkommt, daß die vom Angeklagten angegebene Dosis den Tod eines erwachsenen Menschen zur Folge haben konnte.

2. Kann die vom Angeklagten angegebene Kaliumcyaniddosis den Tod verursachen?

Nach dem Geständnis des Angeklagten hat er 250—300 mg Kaliumcyanid in 2 ccm Wasser gelöst. Er hat beobachtet, daß ein Teil des Pulvers am Papier haften blieb und glaubt deshalb und überdies, weil möglicherweise ein Teil des Cyanids in Karbonat verwandelt sein konnte, daß in Wirklichkeit die 2 ccm Flüssigkeit nur 190—230 mg reines Kaliumcyanid enthielten. Weiter teilt er mit, daß vor der Einspritzung einige Tropfen aus der Spritze geflossen sind.

Nimmt man die Zahlen des Angeklagten als richtig an und berücksichtigt man dabei das von uns ermittelte Volumen der Tropfen, so wurden nicht 2 ccm, sondern etwas mehr als 1,9 ccm der Kaliumcyanidlösung eingespritzt. Dieses entspricht 180,5—218,5 mg reinem Kaliumcyanid.

Im Gegensatz zu Scopolamin wird die letale Dosis von Blausäure und Kaliumcyanid öfters in der Literatur angegeben. Einige dieser Angaben mögen hier folgen:

| Autor | Blausäure | Daraus berechnete Menge Kaliumcyanid |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| <i>R. Hunt</i> | 5 mg pro KG. | 1.2 mg pro KG. |
| <i>Lewin</i> | 50 mg für einen Erwachsenen | 120 mg für einen Erwachs. |
| <i>Gadamer</i> | 50 mg „ „ „ | 120 mg „ „ „ |
| Legal med. and toxicolog . . . | 40—64 mg „ „ „ | 100—153.6 mg für einen Erwachsenen |

| Autor | Kaliumcyanid |
|----------------------------|--|
| <i>Kohn-Abrest</i> | 150—200 mg für einen Erwachsenen |
| <i>Erben</i> | 150 mg „ „ „ |
| <i>Erben</i> | (vom Handels- produkt) } 250—300 mg „ „ „ |
| <i>Witthaus</i> | 130—200—260 mg „ „ „ |
| <i>Roll</i> | 150 mg „ „ „ |
| <i>Kobert</i> | 150 mg „ „ „ |

Diese Angaben weichen nur wenig voneinander ab. Man darf annehmen, daß für einen Erwachsenen 150 mg Kaliumcyanid eine letale

Dosis ist. Wo höhere Dosen als letal angegeben werden, ist dabei dem Umstand Rechnung getragen, daß im Verkehr unreine Präparate mit wechselndem Cyanidgehalt vorkommen.

Sogar wenn man annimmt, daß in diesem Falle das verwendete Präparat 17% Verunreinigung enthielt, berechnet sich aus den vom Angeklagten angegebenen Zahlen noch eine Menge von 150—181,3 mg reines Cyanid. Kaliumcyanid, das bezogen wurde von der Firma, welche auch das vom Angeklagten verwendete Präparat geliefert hatte, enthielt 94—98% reines Salz. Dies ergibt für 180,5—218,5 mg des Präparates 173,6—209,7 mg reines Kaliumcyanid. Es muß also der Schluß gezogen werden, daß die vom Angeklagten angegebene Dosis für einen erwachsenen Menschen letal ist.

3. *Kann aus der Menge Kaliumcyanid, welche von den Sachverständigen in der Leiche Q.s gefunden wurde, geschlossen werden, daß diese Substanz die Ursache des Todes ist?*

Aus den Berichten der Sachverständigen ergibt sich, daß sie in 54 g Muskelgewebe aus der Umgebung der Injektionsstelle eine Menge Blausäure fanden, welche 39 mg Kaliumcyanid entspricht. In den übrigen Leichenteilen konnte keine Blausäure nachgewiesen werden.

Die Menge von 39 mg braucht an sich nicht letal zu sein. Wenn jedoch bei der Untersuchung 39 mg gefunden werden, so steht fest, daß sicherlich eine größere Menge einverleibt wurde. Blausäure und Kaliumcyanid sind Verbindungen, welche im Körper während des Lebens rasch zersetzt werden können. Diese Tatsache ist aus verschiedenen Veröffentlichungen ersichtlich. Nur einige dieser Publikationen werden hier erwähnt werden:

Theis (Über den Nachweis von Cyankaliumspuren in tierischen Organen. Dissertation: Gießen 1909) kommt zum Schluß: Aus diesen Versuchen ergibt sich, daß selbst bei tödlichen Kaliumcyanidvergiftungen der Kaliumcyanidnachweis in den Geweben nicht immer gelingt. Wo er gelingt, ist der Befund variierend: das eine Mal ist es in der Leber, das andere Male im Blute gefunden worden.

Hagen (Über Umsetzung des Cyankaliums in toten und überlebenden Organen. Dissertation: Gießen 1910) zieht den Schluß, daß beim Einspritzen von Kaliumcyanid im Blut von überlebenden Organen sofort Umsetzung des Salzes eintritt. Der Cyanidverlust kann fast unmittelbar 30—72% betragen.

Sensi und *Revello* (*Annali di chimica applicata* 1926, S. 603) äußern sich noch bestimmter. Sie experimentierten mit Hunden und Meerschweinchen, denen sie Cyanid per os oder subcutan einverleibten. Nach ihren Ergebnissen können Blausäure und Kaliumcyanid im Organismus nicht wiedergefunden werden, wenn nur die einfach tödliche Dosis gegeben ist. Erst als die dreifach tödliche Dosis gegeben wurde, konnte Blausäure mittels der Berlinerblaureaktion nachgewiesen werden.

Schließlich muß hier die von *Kohn-Abrest* (*Chimie toxicologique* 1, 303) formulierte Schlußfolgerung erwähnt werden: *Il faut s'attendre à retrouver les doses d'acide cyanhydrique les plus variables et une répartition qui ne paraît soumise à aucune loi bien dégagée.* Auf Seite 347 seines Buches gibt er eine Übersicht der Mengen Blausäure, welche in 10 Fällen von Cyanidvergiftung gefunden

wurden und ihre Verteilung über die Organe. Die im ganzen gefundenen Mengen variieren von Spuren bis 181 mg. Dazwischen liegen die Zahlen 5, 7, 15, 25 und 84 mg. Blut, Leber, Herz und Gehirn enthielten entweder keine oder nur Spuren Blausäure, im Urin wird das Salz nie gefunden. Auf Seite 348 wiederholt er seine Meinung über die Verteilung dieses Giftes und äußert dabei noch folgendes: La dose retrouvée est toujours hors de proportion avec celle qui a été réellement absorbée. Und noch etwas weiter schreibt er: Lorsqu'il s'agit, répétons-le, même d'absorption d'un cyanure toxique en doses massives, c. a. d. dépassant notablement les 50 ou 70 milligrammes (d. h. Blausäure) on n'en retrouvera qu'une faible partie. Offenbar beziehen sich die von *Kohn-Abrest* zitierten Fälle auf Vergiftungen nach Verabreichung per os. Nach subcutaner Einspritzung wird die Umsetzung wahrscheinlich noch rascher erfolgen.

Versuche, welche wir mit Hunden anstellten beweisen das auch:

Einem Hunde von 18,8 kg wurden erst 9,4 mg Scopolaminhydrochlorid und 53 Minuten später 113 mg Kaliumcyanid subcutan eingespritzt. Das Tier ging 21 Minuten später ein. Ein anderer Hund von 19,2 kg erhielt subcutan 115 mg Kaliumcyanid. Das Tier starb nach 22 Minuten. Zwei Tage nach dem Tode wurden die Hunde sezirt und folgende Organe entnommen: Muskelfleisch aus der Umgebung der Injektionsstelle, Blut, Nieren, Milz, Leber und Lungen. Bei der sofort darauf gefolgten chemischen Untersuchung konnte in keinem dieser Teile Blausäure nachgewiesen werden. Daß die Umsetzung dieser Verbindung im Tierkörper rasch vonstatten gehen kann, wurde also hiermit bestätigt.

Ein dritter Hund von 12,5 kg erhielt 6,25 mg Scopolaminhydrochlorid und eine Stunde später 75 mg Kaliumcyanid subcutan. Nachdem der Tod eingetreten war, wurde der Kadaver 2 Tage bei etwa 10° aufgehoben und dann sezirt. In 49 g Haut- und Muskelgewebe aus der Nähe der Einspritzungsstelle wurden dieses Mal 8,9 mg Blausäure gefunden, in Leber, Blut, Nieren und Magen war der Befund negativ.

Wenn also die Antwort auf die dritte Frage so lauten muß, daß die von den Sachverständigen gefundene Menge von 39 mg Kaliumcyanid an sich nicht genügt, um den Tod zu verursachen, dann muß direkt hinzugefügt werden, daß die eingespritzte Dosis zweifelsohne viel größer gewesen ist, daß also die bei der Untersuchung gefundene Menge dem Schlusse, daß der Tod durch Blausäurevergiftung herbeigeführt ist, nicht im Wege steht.

4. *Besteht ein Antagonismus zwischen Scopolamin und Kaliumcyanid in dem Sinne, daß nach Verabreichung von Scopolamin (nämlich 10 bis 20 mg) und darauf erfolgter Injektion von Kaliumcyanid (nämlich ungefähr 190 mg) die typischen Kaliumcyanidvergiftungssymptome nicht auftreten, und muß angenommen werden, daß im vorliegenden Falle die Kaliumcyanidverabreichung nicht als die Todesursache angesehen werden darf?*

Nach Aussage des Angeklagten hatte Q. etwas nach 12 Uhr 10 mg Scopolamin in Schokolade eingenommen, dann um etwa 3 Uhr 30 Mi-

nuten noch 3 mg subcutan erhalten. Die Kaliumcyanideinspritzung fand etwa 4 Uhr 30 Minuten statt, worauf der Tod um etwa 5 Uhr 30 Minuten eintrat. Da in der zu Rate gezogenen Literatur keine Andeutungen gefunden wurden bezüglich einer gegenseitigen Beeinflussung von Scopolamin und Kaliumcyanid, haben wir in dieser Hinsicht eine Reihe von *Versuchen* angestellt. Wir haben dabei Hunden verschiedene Mengen Scopolamin subcutan eingespritzt und etwa eine Stunde später Kaliumcyanid injiziert in Mengen, welche von der einfach bis zu der fünffach tödlichen Dosis variierten.

Zuerst wurde die bei nicht vorbehandelten Hunden eben noch tödliche Dosis bestimmt. Es ergab sich, daß diese 4 mg pro Kilogramm betrug. Zwei Hunde, welche 2 bzw. 3 mg pro Kilogramm erhielten, erholten sich vollständig. Von 6 Hunden, welche 4 mg pro Kilogramm bekamen, starben 5; der einzige Hund, welcher sich von der Vergiftung mit dieser Dosis erholte, war ein Malteser Pudel. Die Tiere (insgesamt 8), welche höhere Dosen als 4 mg pro Kilogramm bekamen, starben alle, mit Ausnahme von 2, von denen der eine ein Malteser Pudel war, welcher 5 mg Cyankalium pro Kilogramm bekommen hatte, und ein weiterer Hund, welcher 6 mg pro Kilogramm erhalten hatte, und von welchem Tier später noch einmal die Rede sein wird. Wir glauben, daß die Malteser Pudel eine höhere Widerstandsfähigkeit gegen die Cyanvergiftung besitzen als die anderen von uns verwendeten Rassen, auch in bezug auf die Empfindlichkeit gegen andere Gifte kennt man bei Hunden Rassenunterschiede, und haben deshalb in den nachstehend zu besprechenden Versuchen diese Rasse nicht mehr verwendet.

Bei den Hunden, welche erst Scopolamin und eine Stunde später Cyankalium erhielten, zeigte sich, daß die minimale letale Dosis etwas höher lag. Vier Tiere, welche je 4 mg Cyankalium pro Kilogramm subcutan bekamen, nach bzw. 1,2, 1,2, 1,5 und 5 mg Scopolamin pro Kilogramm erholten sich alle. Jedoch die 2 Tiere, welche je 5 mg Cyankalium erhielten, nach bzw. 2,4 und 10 mg Scopolamin pro Kilogramm, gingen ein, ebenso wie die 4 Tiere, welche je 6 mg Cyankalium pro Kilogramm bekamen, nach bzw. 0,5, 1, 2,4 und 5 mg Scopolamin pro Kilogramm. Auch 8 mg Cyankalium (nach 1,3 mg Scopolamin), 16 mg Cyankalium (nach 10 mg Scopolamin) und 20 mg Cyankalium (nach 2 mg Scopolamin, alles pro Kilogramm) töteten die Versuchstiere. Ein Hund, welcher eine Stunde nach 4 mg Scopolamin pro Kilogramm 8,4 mg Cyankalium pro Kilogramm erhielt, würde sich wahrscheinlich erholen haben, wenn nicht am nächsten Tage noch einmal dieselbe Cyandosis gegeben worden wäre.

Hier muß auch noch berichtet werden über den obenerwähnten Hund, welcher sich erholte nach 6 mg Cyankalium pro Kilogramm, obgleich er in den unmittelbar vorhergehenden Stunden nicht mit

Scopolamin vorbehandelt war. Weil aber das Tier 2 Tage vorher 2 mg Scopolamin pro Kilogramm erhalten hatte, scheint uns die Möglichkeit nicht ausgeschlossen zu sein, daß hier doch noch die Scopolaminvorbehandlung einen Einfluß ausgeübt hat.

Es ergibt sich also, daß die für unvorbehandelte Hunde eben tödliche Dosis Cyankalium (4 mg pro Kilogramm) von den mit verschiedenen Mengen Scopolamin vorbehandelten Tieren noch vertragen wird. Die Erhöhung der letalen Dosis ist jedoch jedenfalls klein, denn schon 5 mg pro Kilogramm töten die Tiere wieder, und nur ausnahmsweise werden noch größere Mengen vertragen. Da wir die für alle Tiere tödliche Gabe nur mit einer Genauigkeit von 25% festgestellt haben, läßt sich die hier gefundene Widerstandssteigerung um 25% nicht mit mathematischer Genauigkeit auffassen. Wir können also keinen schärferen Schluß ziehen als diesen: nach Vorbehandlung mit Scopolamin ist zweifellos der Widerstand gegen Cyankaliumvergiftung erhöht. Wie groß diese Widerstandssteigerung ist, läßt sich nicht genau ausrechnen, sicher beträgt sie in der Regel nicht mehr als 25%.

Sehr merkwürdig war die Veränderung des Cyankaliumvergiftungsbildes nach vorhergehender Verabreichung von Scopolamin. Während die 13 nicht vorbehandelten Tiere auf 4 mg oder mehr pro Kilogramm ausnahmslos mehr oder weniger heftige Krämpfe zeigten, und nach eingetretenem Atemstillstand die Beine tonisch streckten, wurden bei den 14 scopolaminisierten Tieren keine nennenswerten Krämpfe beobachtet. Nur 2mal traten sehr leichte Krämpfe auf (nach 2,4 mg Scopolamin und 6 mg Cyankalium bzw. 2 mg Scopolamin und 20 mg Cyankalium, alles pro Kilogramm), die tonische Streckung der Beine nach dem Atemstillstand wurde kein einziges Mal beobachtet. Das Vergiftungsbild nach Cyankalium und Scopolamin kennzeichnete sich vielmehr durch eine Art von Narkose, wobei die anfänglich erregte Atmung allmählich schwächer und weniger frequent wurde, bis schließlich die Atmung erlosch, wonach das Tier ruhig und schlaff dalag, während die reine Cyankaliumvergiftung durch die Krämpfe, die außerordentlich angestrengte Atmung und die Streckkrämpfe nach dem Atemstillstand charakterisiert ist. Alle hier gezogenen Schlüsse haben natürlich nur Geltung für die von uns verwendeten Versuchstiere: Hunde.

Wir haben also in diesen Versuchen an Hunden Erscheinungen beobachtet, welche starke Analogien zeigen mit dem, was bei Q. nach der Cyankaliuminjektion beobachtet ist. Wie bei unseren Hunden, verschwand die Scopolaminunruhe von Q. allmählich nach der Cyankaliumeinspritzung. Wie unsere Hunde, zeigte auch Q. keine Krämpfe und, wie wir es bei einigen von unseren Versuchstieren beobachteten, stand wahrscheinlich auch bei Q. das Herz zur gleichen Zeit mit der Atmung still.

Aus dem Resultat unserer Versuche und den analogen Beobachtungen des Angeklagten in bezug auf den Verlauf der Vergiftung bei Q. glauben wir schließen zu dürfen, daß nach Scopolaminverabreichung auf Cyankaliumeinspritzung nicht die für Cyankaliumvergiftung typischen Erscheinungen aufzutreten brauchen, daß vielmehr die Cyankaliumvergiftung unter einem ganz anderen Bilde verlaufen kann. Die Tatsache, daß die Krämpfe bei Q. ausblieben, berechtigt also nicht zu dem Schluß, daß im vorliegenden Falle das Cyankalium nicht als die Todesursache angenommen werden dürfte.

In Zusammenhang mit den weiter oben von uns formulierten Antworten auf die Fragen 1 und 2 glauben wir schließen zu müssen, daß der Tod von Q. nicht der Scopolaminverabreichung, wohl aber der Cyankaliuminjektion, und zwar in der vom Angeklagten angegebenen Menge, zugeschrieben werden muß.

5. *Ist es verwunderlich, daß unter den gegebenen Umständen das Cyankalium in den verschiedenen Organen nicht nachgewiesen werden konnte?*

Auf Grund eigener und anderer Beobachtungen, welche bei der Beantwortung der Frage 3 mitgeteilt wurden, ist es nicht sonderbar, daß unter den gegebenen Umständen kein Kaliumcyanid in den verschiedenen Organen ermittelt werden konnte.

Von den Sachverständigen Dr. *Wester* und *Schirm* war uns mitgeteilt worden, daß sie in den Leichenteilen vergeblich nach Sulfo-cyaniden gesucht hatten. Auch uns gelang es nicht, im Blut und anderen Teilen von Hunden, welche durch Einspritzung von Scopolamin und Kaliumcyanid oder von Kaliumcyanid allein getötet waren, 1 oder 2 Tage nach dem Tode Sulfocyanssäure nach der von *Chelle* (Compt. rend. de l'ac. des Sciences 1919) gegebenen Methode nachzuweisen. Die Befunde der Sachverständigen und von uns stehen also im Widerspruch zu denen *Chelles* und nähern sich denen, welche von *Sensi* und *Revello* (Annali di chimica applicata 1926) veröffentlicht wurden.

Bei der Gerichtsverhandlung, welche am 12. XII. stattfand, wurde durch Sachverständige der Verteidigung bestritten, daß der Tod durch Cyankalium verursacht sei. Man behauptete, daß die Anwesenheit dieser Verbindung in der Leiche nicht wissenschaftlich feststehe, und daß ein großer Teil des Salzes vor der Anwendung wegen ungenügender Bewahrung in das unschädliche Kaliumcarbonat verwandelt sei. Das würde im Zusammenhang mit der Aussage des Angeklagten, daß der Tod nicht unter den Erscheinungen der Blausäurevergiftung eingetreten sei und daß der Tod erst eine Stunde nach der Cyankaliumeinspritzung gefolgt sei, gegen tödliche Vergiftung mit Cyankalium sprechen. Der Tod könnte durch die Scopolaminverabreichung verursacht sein, oder wohl auch durch eine nicht ermittelte Ursache. Es

wurden zwei Literaturstellen vorgebracht, aus welchen hervorgehen sollte, daß schon eine Gabe von 0,5—1 mg Scopolamin tödlich wirken könnte.

Diese Bedenken wurden teils von den Sachverständigen Dr. *Wester* und *Schirm*, teils von uns widerlegt. Der Fall von Tod durch 0,5 mg Scopolamin wird erwähnt in dem in Holland viel verwendeten Vademecum von *Pinkhof* und *van der Wielen*, welche Zusammensteller uns jedoch keine weitere Auskunft darüber geben konnten. Der Fall von Tod durch 1 mg ist von *Moeller* in seinem Lehrbuch der Narkologie erwähnt und soll von *Ostermayer* beobachtet sein; da jedoch nähere Angaben fehlen, muß dieser ungenügenden Kasuistik jede Beweiskraft versagt werden.

Der Gerichtshof hat sich unserem Gutachten angeschlossen und Dr. G. wegen Todschlags mittels Kaliumcyanids zu 15jähriger Gefängnisstrafe verurteilt.
