

Über den Einfluß des Jods auf die Autolyse.

Von

Dr. M. Kaschiwabara aus Takamatsu in Japan.

(Aus der chemischen Abteilung des Pathologischen Instituts der Universität Berlin.)

(Der Redaktion zugegangen am 23. November 1912.)

Die Versuche, die Autolyse der Leber durch dem Tierkörper zugeführte Gifte oder Arzneimittel zu beeinflussen, haben, abgesehen von dem von Martin Jacoby¹⁾ gefundenen großen Einfluß der Phosphorvergiftung, den auf sie gesetzten Erwartungen im Ganzen bisher nur wenig entsprochen.

Einen beträchtlichen Einfluß auf die Autolyse hat nach der kürzlich erschienenen Arbeit von Kepinow²⁾ das Jod und zwar sowohl außerhalb des Organismus, als nach Einführung in die Venen.

Auf Vorschlag von Professor E. Salkowski habe ich die bedeutsamen Angaben von Kepinow nachgeprüft. Wir haben uns dabei möglichst an die Versuchsanordnung von Kepinow angeschlossen.

I. Versuche außerhalb des Körpers.

Die Versuche sind, wie aus den nachfolgenden Tabellen hervorgeht, alle mit Chloroformwasser angestellt und stets in dem Verhältnis der Leber zu Chloroformwasser = 1 : 10, und alle von 70 stündiger Dauer. Kepinow hat in seinen Ver-

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. 30, S. 174.

²⁾ Biochem. Zeitschrift, Bd. 37, S. 238. — Siehe daselbst auch die zahlreichen Literaturangaben.

suchen den Mischungen einen erheblichen Gehalt an Natronlauge gegeben und zwar, weil, wie er sagt, «das Jod lediglich bei alkalischer Reaktion sich mit Eiweiß verbindet». Obwohl diese Behauptung nicht als richtig anerkannt werden kann, sind wir doch zunächst der Versuchsanordnung von Kepinow gefolgt. Kepinow hat Natronlauge in solcher Menge hinzugesetzt, daß die Flüssigkeit $\frac{1}{2}\%$ NaOH enthielt. Er sagt zur Begründung: «In dieser Menge stört das Alkali den normalen Ablauf der Autolyse nicht». Auch diese Angabe ist sehr auffällig, da allgemein anerkannt ist, daß ein Gehalt von $0,5\%$ Na_2CO_3 die Autolyse schon sehr erheblich hemmt, wenn nicht aufhebt. Um wieviel mehr mußte dieses das Natriumhydrat tun! Indessen sind wir auch hierin Kepinow gefolgt.

Dagegen sind wir in einigen Punkten abgewichen. Kepinow hat eine Leberaufschwemmung hergestellt und diese in verschiedene Portionen geteilt. Wir zogen es vor, die einzelnen Leberportionen abzuwägen, da die Teilung einer Leberaufschwemmung sich kaum so durchführen läßt, daß alle Portionen gleichviel Leber enthalten. Statt der physiologischen Kochsalzlösung, die sich nach den hiesigen Erfahrungen als ganz überflüssig ergeben hat, wendeten wir Chloroformwasser an, das größere Sicherheit bietet als Toluol.

Eine weitere Abweichung ist folgende. Kepinow sagt: «Die Jodierung wurde bei 40° vorgenommen, das Jod wurde so lange zugesetzt, bis es nicht mehr an Eiweiß gebunden wurde; der Rest des freien Jods wurde dann durch eine etwa 6% ige Natriumthiosulfatlösung entfernt.» Wir haben diesen Zusatz vermieden, weil das etwa vorhandene überschüssige Jod ja doch durch das zugesetzte Natron gebunden wird und der Zusatz von Natriumthiosulfat immerhin eine Komplikation darstellt, welche die Versuchsbedingungen stören könnte. Die Ausführung der Versuche war die übliche. Die Autolyseflüssigkeit wurde nach dem Kochen auf 400 ccm aufgefüllt, durch ein trockenes Filter filtriert, vom Filtrat dienten 100 ccm zur N-Bestimmung. Die Zahlen für die verbrauchte Säuremenge beziehen sich also auf 100 ccm Filtrat, d. h. $\frac{1}{4}$ des Ganzen.

Alles Übrige geht aus den Tabellen hervor.

Die Autolyse unter dem Einfluß von Jod-Jodkaliumlösung.
Tabelle I.

Bezeichnung des Versuches	Kalbsleber in g		$\frac{1}{5}$ -n-H ₂ SO ₄ verbraucht in ccm	N auf 1000 Leber umgerechnet in g
A	34	262,5 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 37,5 ccm Wasser + 40 ccm gesättigtes Chloroformwasser	24,4	8,037
B	34	262,5 ccm gesätt. Chloroformwasser + 37,5 ccm Normalnatronlauge + 40 ccm gesätt. Chloroformwasser	26,6	8,753
C	34	262,5 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 37,5 ccm Natronlauge + 40 ccm Jod-Jodkaliumlösung ¹⁾	22,6	7,444

Tabelle II.

Bezeichnung des Versuches	Kalbsleber in g		$\frac{1}{5}$ -n-H ₂ SO ₄ verbraucht in ccm	N auf 1000 Leber umgerechnet in g
A	34	262,5 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 37,5 ccm Wasser + 40 ccm gesättigtes Chloroformwasser	23,7	7,807
B	34	262,5 ccm gesätt. Chloroformwasser + 37,5 ccm Normalnatronlauge + 40 ccm gesätt. Chloroformwasser	26,8	8,828
C	34	262,5 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 37,5 ccm Normalnatronlauge + 40 ccm Jod-Jodkaliumlösg.	23,1	7,609

Tabelle III.

Bezeichnung des Versuches	Kalbsleber in g		$\frac{1}{5}$ -n-H ₂ SO ₄ verbraucht in ccm	N auf 1000 Leber umgerechnet in g
A	34	262,5 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 37,5 ccm Wasser + 40 ccm gesättigtes Chloroformwasser	22,8	7,511
B	34	262,5 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 37,5 ccm $\frac{n}{1}$ -Natronlauge + 40 ccm gesätt. Chloroformwasser	20,0	6,588
C	34	262,5 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 37,5 ccm $\frac{n}{1}$ -Natronlauge + 40 ccm Jod-Jodkaliumlösung	26,6	8,754

¹⁾ 10 g Jod, 20 g Jodkalium in 1 Liter.

Tabelle IV.

Bezeichnung des Versuches	Kalbsh-leber in g		$\frac{1}{5}$ -n-H ₂ SO ₄ verbraucht in ccm	N auf 1000 Leber umgerechnet in g
A	34	262,5 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 37,5 ccm Wasser + 40 ccm gesättigtes Chloroformwasser	22,8	7,511
B	34	262,5 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 37,5 ccm $\frac{n}{1}$ -Natronlauge + 40 ccm gesätt. Chloroformwasser	22,5	7,411
C	34	262,5 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 37,5 ccm $\frac{n}{1}$ -Natronlauge + 40 ccm Jod-Jodkaliumlösung	22,6	7,444

Tabelle V.

Bezeichnung des Versuches	Kalbsh-leber in g		$\frac{1}{5}$ -n-H ₂ SO ₄ verbraucht in ccm	N auf 1000 Leber umgerechnet in g
A	34	262,5 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 37,5 ccm Wasser + 40 ccm gesättigtes Chloroformwasser	23,0	7,576
B	34	262,5 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 37,5 ccm $\frac{n}{1}$ -Natronlauge + 40 ccm gesätt. Chloroformwasser	22,8	7,511
C	34	262,5 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 37,5 ccm $\frac{n}{1}$ -Natronlauge + 40 ccm Jod-Jodkaliumlösung	25,0	8,235

Tabelle VI.

Bezeichnung des Versuches	Kalbsh-leber in g		$\frac{1}{5}$ -n-H ₂ SO ₄ verbraucht in ccm	N auf 1000 Leber umgerechnet in g
A	34	262,5 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 37,5 ccm Wasser + 40 ccm gesättigtes Chloroformwasser	22,8	7,511
B	34	262,5 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 37,5 ccm $\frac{n}{1}$ -Natronlauge + 40 ccm gesätt. Chloroformwasser	21,4	7,049
C	34	262,5 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 37,5 ccm $\frac{n}{1}$ -Natronlauge + 40 ccm Jod-Jodkaliumlösung	28,4	9,355

Betrachten wir nun das Ergebnis der vorstehenden Tabellen, so stoßen wir zunächst auf die überraschende Erscheinung, daß in der Tat die große Menge Alkali die Autolyse nicht gestört hat, wenigstens scheinbar nicht. Das eiweißfreie Filtrat erforderte in den Versuchen ohne Alkali: 24,4 — 23,7 — 22,8 — 22,8 — 23,0 — 22,8 ccm $n/5$ -Säure, mit Alkali: 26,6 — 26,8 — 20 — 22,5 — 22,8 — 21,4 ccm $n/5$ -Säure.

Im Mittel ergibt sich:

ohne Alkali: 23,25

mit Alkali: 23,35

also so gut wie identische Zahlen.

Für die jodhaltigen Mischungen lauten die Zahlen:

22,6 — 23,1 — 26,6 — 22,6 — 25,0 — 28,4

das Mittel: 24,7.

Gegenüber der Zahl für die alkalihaltigen Mischungen ist also ein geringes Plus, also eine geringfügige Steigerung vorhanden, dieselbe ist aber gar nicht zu vergleichen mit der von Kepinow erhaltenen Steigerung, die unter Umständen fast das Doppelte der jodfreien Mischung beträgt.

Sehr auffällig sind bei Kepinow die großen Schwankungen in den Versuchen ohne Jodzusatz. In 3 Versuchen betragen die Zahlen resp. 119 — 79 — 96 ccm $n/10$ -Säure. Dabei fällt die niedrigste Zahl gerade auf den Versuch mit längster Dauer. Im Mittel — soweit man überhaupt aus so stark abweichenden Zahlen ein Mittel ziehen kann — betrug die Anzahl der erforderlichen Kubikzentimeter 49 ccm $n/5$ -Säure für die angewendeten 56,6 g Leber, würde also für die von mir benutzten 34 g Leber 29,7 ccm betragen. Meine Zahlen liegen bedeutend höher, z. B. sind in Tabelle I A $24,4 \times 4 = 97,6$ ccm $n/5$ -Säure erforderlich gewesen, ähnlich auch in den anderen Versuchen. Eine Erklärung kann ich für die Differenz nicht geben, meine Zahlen stehen aber durchaus in Einklang mit allen früheren Beobachtungen.

Es schien uns wünschenswert, auch Versuche ohne Alkalizusatz anzustellen, diese sind in den Tabellen VII und VIII enthalten.

Tabelle VII.

Bezeichnung des Versuches	Kalbsleber in g		$n/5\text{-H}_2\text{SO}_4$ verbraucht in ccm	N auf 1000 Leber umgerechnet in g
A	34	340 ccm gesättigtes Chloroformwasser	21,9	7,214
B	34	340 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 40 ccm Jod-Jodkaliumlösung	25,7	8,466

Tabelle VIII.

Bezeichnung des Versuches	Kalbsleber in g		$n/5\text{-H}_2\text{SO}_4$ verbraucht in ccm	N auf 1000 Leber umgerechnet in g
A	34	340 ccm gesättigtes Chloroformwasser	21,8	7,181
B	34	340 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 40 ccm Jod-Jodkaliumlösung	25,6	8,433

Aus den Tabellen ergibt sich eine unzweifelhafte Steigerung durch den Jodzusatz von im Mittel 21,85 ccm ohne Jod, auf 25,65 mit Jod; sehr erheblich ist sie freilich auch nicht.

Das auffallende Ergebnis in den NaOH enthaltenden Mischungen veranlaßte uns zu Versuchen mit Na_2CO_3 in einer Konzentration von 0,44%.

Tabelle IX.

Bezeichnung des Versuches	Kalbsleber in g		$n/5\text{-H}_2\text{SO}_4$ verbraucht in ccm	N auf 1000 Leber umgerechnet in g
A	34	285 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 15 ccm Wasser + 40 ccm gesättigtes Chloroformwasser	26,1	8,597
B	34	285 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 15 ccm 10%ige Na_2CO_3 -Lösung + 40 ccm gesättigt. Chloroformwasser	13,3	4,381
C	34	285 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 15 ccm 10%ige Na_2CO_3 -Lösung + 40 ccm Jod-Jodkaliumlösung	12,6	4,151

Tabelle X.

Bezeichnung des Versuches	Kalb-leber in g		$\frac{n}{5}$ -H ₂ SO ₄ verbraucht in ccm	N auf 1000 Leber umgerechnet in g
A	34	285 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 15 ccm Wasser + 40 ccm gesättigtes Chloroformwasser	26,8	8,828
B	34	285 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 15 ccm 10%ige Na ₂ CO ₃ -Lösung + 40 ccm gesättigt. Chloroformwasser	14,1	4,644
C	34	285 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 15 ccm 10%ige Na ₂ CO ₃ -Lösung + 40 ccm Jod-Jodkaliumlösung	14,7	4,842

Aus diesen Tabellen ergibt sich eine ganz beträchtliche Störung der Autolyse, gleichgültig, ob gleichzeitig Jod-Jodkaliumlösung hinzugesetzt ist oder nicht.

Um zu sehen, ob überhaupt unter diesen Verhältnissen noch eine Autolyse anzunehmen ist, wurde folgender Versuch angestellt, aus dessen Ergebnissen wohl zu schließen ist, daß doch noch Autolyse in geringem Grade stattfindet.

Tabelle XI.

Bezeichnung des Versuches	Kalb-leber in g		$\frac{n}{5}$ -H ₂ SO ₄ verbraucht in ccm	N auf 1000 Leber umgerechnet in g
A	34	285 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 15 ccm Wasser + 40 ccm gesättigtes Chloroformwasser, gleich gekocht	9,6	3,162
B	34	285 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 15 ccm 10%ige Na ₂ CO ₃ -Lösung + 40 ccm gesättigt. Chloroformwasser	11,3	3,722
C	34	285 ccm gesättigtes Chloroformwasser + 15 ccm 10%ige Na ₂ CO ₃ -Lösung + 40 ccm Jod-Jodkaliumlösung	11,5	3,788

Wir kommen nun zur Prüfung der beiden auffälligen Angaben von Kepinow, nämlich 1. «daß Natriumhydroxyd in einer Menge von 0,5% die Autolyse nicht stört,» und 2. daß das Jod «lediglich bei alkalischer Reaktion sich mit Eiweiß verbindet».

Zur Prüfung der ersten Angabe wurden Versuche mit steigenden Mengen von Natriumhydrat angestellt von 0,5—2%, der Gleichmäßigkeit auch wegen mit Chloroformwasser und Leber. Mit allen Mischungen wurden Doppelversuche angesetzt.

Tabelle XII.

- A. 300 ccm gesättigtes Chloroformwasser, welches 0,5% Natron enthält,
+ 30 g frische Leber.
B. 300 ccm gesättigtes Chloroformwasser, welches 0,5% Natron enthält,
+ 50 g gekochte Leber.
C. 300 ccm gesättigtes Chloroformwasser, welches 0,5% Natron enthält,
+ 30 g gekochtes Eiweiß.

Bezeichnung des Versuches	Leber oder Eierweiß in g		$\frac{1}{8}$ -n-H ₂ SO ₄ verbraucht in ccm	N auf 1000 Leber umgerechnet in g
A	30	300 ccm gesättigtes Chloroformwasser, welches 0,5% Natron enthält	18,8	7,014
B	30	300 ccm gesättigtes Chloroformwasser, welches 0,5% Natron enthält	18,0	6,760
C	30	300 ccm gesättigtes Chloroformwasser, welches 0,5% Natron enthält	8,4	3,136

Tabelle XIII.

Bezeichnung des Versuches	Kalbsoleber in g		$\frac{n}{8}$ -H ₂ SO ₄ verbraucht in ccm	N auf 1000 Leber umgerechnet in g
A	30	300 ccm gesättigtes Chloroformwasser	20,8	7,765
B	30	300 ccm gesättigtes Chloroformwasser, welches 0,5% Natron enthält	25,0	9,333
B ₁	30	Dieselbe Mischung	30,0	11,274
C	30	300 ccm gesättigtes Chloroformwasser, welches 1% Natron enthält	31,5	11,760
C ₁	30	Dieselbe Mischung	32,2	12,394
D	30	300 ccm gesättigtes Chloroformwasser, welches 2% Natron enthält	61,4	22,922
D ₁	30	Dieselbe Mischung	63,9	23,856

Aus den Zahlen der Tabelle geht hervor, daß die Quantität des nicht koagulierbaren Stickstoffs — um mich der Kürze halber dieses Ausdrucks zu bedienen — mit der Konzentration der Natronlauge zunimmt. Zwischen der Wirkung der 1- und 2%igen Natronlauge ist sogar ein fast genauer Parallelismus erkennbar.

Wenn auch hiernach schon kein Zweifel sein konnte, daß auch die 0,5%ige Natronlauge lediglich hydrolytisch wirkt, eine Fermentwirkung dabei nicht in Betracht kommt, so wurden doch noch einige weitere Versuche mit einem ganz gewiß fermentfreien Material angestellt, nämlich mit gekochtem Eiweiß.

Hühnereier wurden hart gekocht, das Albumen von dem Dotter getrennt, zerhackt und 2 Portionen von je 30 g abgewogen.

Andererseits wurde fein zerhackte Kalbsleber mit Wasser ausgekocht, filtriert, die rückständige Leber abgetrocknet und 2 Portionen von je 30 g abgewogen.

Das Weitere ergibt sich aus der folgenden Tabelle.

Tabelle XIV.

Bezeichnung des Versuches	Eiereiweiß oder Kalbsleber in g		$\frac{n}{100}$ -H ₂ SO ₄ verbraucht in ccm	N auf 1000 Leber umgerechnet in g
A	Frische Kalbsleber 30 g	300 ccm gesättigtes Chloroformwasser	22,5	8,400
B	Eiereiweiß 30 g	300 ccm gesättigtes Chloroformwasser, welches 1% Natron enthielt	48,4	18,069
B ₁	Eiereiweiß 30 g	300 ccm gesättigtes Chloroformwasser, welches 1% Natron enthielt	47,1	17,584
C	Kalbsleber 30 g	300 ccm gesättigtes Chloroformwasser, welches 1% Natron enthielt	38,4	14,336
C ₁	Kalbsleber 30 g	300 ccm gesättigtes Chloroformwasser, welches 1% Natron enthielt	36,3	13,552

Es ist nach alledem nicht daran zu zweifeln, daß die Angabe von Kepinow, eine $\frac{1}{2}$ %ige Natronlauge störe die Autolyse nicht, unrichtig ist.

Wir kommen nun zu der zweiten Behauptung von Kepinow, daß das Jod sich lediglich bei alkalischer Reaktion mit Eiweiß verbindet. Auch diese ist unbegründet, wie Versuche mit gekochter Leber und mit hartgekochtem, feingehacktem Hühnereiweiß zeigten.

Zu 300 ccm wurden 40 ccm Lugolsche Lösung und 34 g Eiereiweiß, gekocht und gehackt, hinzugesetzt, die Mischung in den Thermostaten gestellt, nach mehrstündiger Digestion filtriert; das Filtrat enthielt noch freies Jod, nach 48 stündiger Digestion nur noch Spuren. Das Rückständige wurde von diesen Spuren und dem anhängenden Jodkalium durch Auswaschen mit Wasser befreit, dann mit Alkohol und Äther gewaschen. Ein Teil desselben nunmehr mit Natriumcarbonat verrieben und verkohlt, die Kohle mit Wasser ausgezogen. Der wässrige Auszug gab mit H_2SO_4 , KNO_3 und Chloroform Jodreaktion.

Derselbe Versuch wurde mit 34 g gekochter Leber ausgeführt, 24 Stunden digeriert. Das Filtrat enthielt kein freies Jod, die rückständige Leber, durch Auswaschen von dem anhängenden Jodkalium befreit, enthielt organisch gebundenes Jod.

Es fragt sich nun, ob die Jodaufnahme durch Alkali befördert wird. Das ist scheinbar der Fall. 34 g gekochter Leberbrei wurden mit 300 ccm 0,5%iger Natronlauge und 40 ccm Lugolscher Lösung gemischt und ein Teil nach kräftigem Durchschütteln filtriert. Das Filtrat enthielt kein freies Jod, gab jedoch noch Jodreaktion nach Zusatz von Schwefelsäure. Dies erklärt sich durch die Umsetzung der gebildeten Oxydationsprodukte des Jods mit Jodkalium. Das Gemisch wurde 24 Stunden im Thermostaten digeriert, filtriert. Das Filtrat gab nunmehr auch nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure keine Jodreaktion mehr. Die rückständige Leber wurde durch Auswaschen von Jodkalium befreit usw. Sie erwies sich nach dem Veraschen mit Natriumcarbonat jodhaltig.

Das erste Filtrat gab mit Schwefelsäure einen gelben Niederschlag, welcher sich, gut ausgewaschen, gleichfalls jodhaltig erwies.

Scheinbar ist durch den Zusatz von Natronlauge die Jodierung allerdings befördert, denn die alkalifreie Lösung

enthielt nach 24 stündiger Digestion, wenigstens bei Anwendung von Eiereiweiß, noch etwas freies Jod (bei Anwendung von Leber allerdings nicht), die alkalischen Mischungen dagegen nicht. Allein hierbei kommt die Wirkung des Natriumhydroxyds auf das freie Jod auch bei Abwesenheit von organischer Substanz in Betracht.

Als 300 ccm einer 0,5%igen Natronlauge mit 40 ccm Lugolscher Lösung 24 Stunden im Thermostaten digeriert wurden, enthielt sie auch kein freies Jod mehr, gab aber, ebenso wie die alkalische Mischung mit Leber und Jod nach kurzem Schütteln es tut, Jodreaktion mit Chloroform nach Zusatz von Schwefelsäure allein (ohne KNO_3).

Übrigens kann die Frage, ob die Jodierung fester Eiweißkörper durch Lugolsche Lösung beim Digerieren im Thermostaten durch Alkalizusatz befördert wird oder nicht, hier außer Diskussion bleiben, jedenfalls ist die Angabe, daß die Jodierung nur bei Gegenwart von Alkali erfolgt, unrichtig.

II. Autolyse von Kaninchenleber nach intravenöser Injektion von Jodjodkaliumlösung.

Von 2 Kaninchen von ungefähr gleichem Körpergewicht erhielt das eine Jodjodkaliumlösung (10 g Jod, 20 g Jodkaliumlösung, aufgelöst zu 1 Liter) intravenös (in die Ohrvene). Es wurde nach 24 Stunden getötet. Das andere, normale, zur selben Zeit getötet, diente zur Kontrolle.

Je 30 g Leberbrei wurden mit 300 ccm gesättigtem Chloroformwasser 5 Tage in geschlossenem Gefäß im Thermostaten bei 40° gehalten, dann wie üblich verarbeitet.

Tabelle XV.

Bezeichnung des Versuches	Kaninchenleber in g		$\frac{n}{100} \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$ verbraucht in ccm	N auf 1000 Leber umgerechnet in g
A	30	Kontrolle	17,8	6,645
B	30	Intravenöse Injektion von 6 ccm physiologischer Kochsalzlösung und 6 ccm Jod-Jodkaliumlösung	19,1	7,424

Tabelle XVI.

Bezeichnung des Versuches	Kaninchen-leber in g		$n/5\text{-H}_2\text{SO}_4$ verbraucht in ccm	N auf 1000 Leber umgerechnet in g
A	30	Kontrolle	14,5	5,413
B	30	Intravenöse Injektion von 6 ccm physiologischer Kochsalzlösung und 6 ccm Jod-Jodkaliumlösung	17,5	6,533

Die Leber des Kontrollkaninchens enthielt viele Coccidienherde. Das injizierte Kaninchen entleerte etwa 1 Stunde nach der Injektion rötlich gefärbten Harn, in dem sich Blut und Jodalkali befand.

Tabelle XVII.

Als Antiseptikum Toluolwasser mit überschüssigem Toluol.

- Kontrolle A. Intravenöse Injektion von 12 ccm physiologischer Kochsalzlösung.
- B. Subcutane Injektion von 6 ccm physiologischer Kochsalzlösung und 6 ccm Jod-Jodkaliumlösung.
 - C. Intravenöse Injektion von 6 ccm physiologischer Kochsalzlösung und 6 ccm Jod-Jodkaliumlösung.

Bezeichnung des Versuches	Kaninchen-leber in g		$n/5\text{-H}_2\text{SO}_4$ verbraucht in ccm	N auf 1000 Leber umgerechnet in g
A	30	Intravenöse Injektion von 12 ccm physiologischer Kochsalzlösung	19,9	7,429
B	30	Subcutane Injektion von 6 ccm physiologischer Kochsalzlösung und 6 ccm Jod-Jodkaliumlösung	22,0	8,213
C	30	Intravenöse Injektion von 6 ccm physiologischer Kochsalzlösung und 6 ccm Jod-Jodkaliumlösung	26,6	9,931

Das intravenös injizierte Kaninchen ließ etwa 3 Stunden nach der Injektion rötlich gefärbten Harn, in dem Blut und Jodalkali nachweisbar waren.

Tabelle XVIII.

Kontrolle A. Intravenöse Injektion von 12 ccm physiologischer Kochsalzlösung.

B. Intravenöse Injektion von 6 ccm physiologischer Kochsalzlösung und 6 ccm Jod-Jodkaliumlösung.

Bezeichnung des Versuches	Kaninchenleber in g		$n/5\text{-H}_2\text{SO}_4$ verbraucht in ccm	N auf 1000 Leber umgerechnet in g
A	30	Intravenöse Injektion von 12 ccm physiologischer Kochsalzlösung	8,5	3,173
B	30	Intravenöse Injektion von 6 ccm physiologischer Kochsalzlösung und 6 ccm Jod-Jodkaliumlösung	10,0	3,733

Die beiden Kaninchen wurden 24 Stunden nach der Injektion getötet, die Leber nicht der Autolyse unterworfen, sondern sofort in derselben Weise untersucht. Eine geringe Steigerung des nicht koagulierbaren Stickstoffs ist auch bei der sofortigen Untersuchung ohne Autolyse beim Jodtier vorhanden.

Bezogen auf 1000 g Leber ist bei Autolyse als unkoagulierbarer Stickstoff in Lösung gegangen

beim Normaltier: 6,645 — 5,413 — 7,42 —
also im Mittel: 6,496 g

beim Jodtier: 7,424 — 6,53 — 8,213 — 9,931
also im Mittel: 8,025.

Zusammenfassung.

1. Autolyse findet im Gegensatz zu den Angaben von Kepinow bei einem Gehalt des Mediums von 0,5% Natronhydrat nicht statt, vielmehr eine einfache, durch das Alkali verursachte Hydrolyse. Seine Versuche sind daher nicht beweisend. Die Alkalihydrolyse wird durch die Gegenwart von Jod nur ganz unwesentlich gesteigert.

2. Der Zusatz von Jod zu alkalifreien Mischungen befördert die Autolyse auch nur in sehr geringem Grade.

3. Die Autolyse der Leber von Kaninchen, die eine intravenöse Einspritzung von Lugolscher Lösung erhalten haben, erweist sich in Übereinstimmung mit Kepinow gesteigert, jedoch in verhältnismäßig geringem Umfang. Setzt man den nicht koagulierbaren Stickstoff der Leber des Normaltiers = 100, so beträgt derselbe für die Jodtiere 123.

4. Ein geringes Plus an nicht koagulierbarem Stickstoff zeigte sich auch in der frisch (ohne Autolyse) untersuchten Leber eines Jodtieres gegenüber dem Normaltier. Es kommt dem bei der Autolyse erhaltenen nahe: das Verhältnis ist 100 : 118.
