

*Aus dem med—chemischen Institut der Universität BERN
(Direktor: Prof. Dr. Emil Bürgi)*

Ausscheidung und Verteilung des Jodes nach Einnahme eines jodierten Cacaofettes.

Von

Dr. Mitsuzo Kita.

Für die Jodtherapie werden vornehmlich die Jodalkalien gebraucht. Da sie aber eine Anzahl von unangenehmen Nebenerscheinungen, die man zu vermeiden wünscht, entfalten, ist man seit langem bestrebt, wirksame Ersatzpräparate organischer Natur herzustellen; es befinden sich denn auch im Handel eine Anzahl solcher Substanzen, die mehr oder weniger günstig beurteilt werden. Die Jodwirkung im Organismus ist experimentell bis zum heutigen Tage nicht völlig aufgeklärt. Nach den Versuchsergebnissen verschiedener Autoren, von denen wir namentlich Anten, der bei Heffter gearbeitet hat, hervorheben, verlässt der größte Teil der Jodide den Organismus recht rasch durch die Nieren und nur ein kleiner Teil des Jodes tritt in die Organe ein, vornehmlich in die Schilddrüse. Nach Erlennmeyer und Stein sowie nach vielen anderen Autoren, sollen die Wirkungen aller Jodpräparate auf das Jodion zurückzuführen sein, d. h. also, die organischen Jodpräparate würden nur insofern eine Jodwirkung haben, als sie das wirksame Jod freigeben. Es sind aber auch andere Auffassungen denkbar und so ist nach Winternitz, dem eigentlichen Inaugurateur der Therapie mit Jodfetten nicht sicher zu sagen, ob die jodierten Fette wirklich nur nach erfolgter Zerstörung in Jodalkalien zur Wirkung gelangen oder ob sie in einer anderen Weise wirksam sind. Allerdings ist auch von den Jodfetten bewiesen, dass ihr Jod zum größten Teile in Form von Jodalkalien im Urin ausgeschieden wird. Organische Jodverbindungen haben jedenfalls zunächst

keine Salzwirkungen. Sie können dieselben erst haben, wenn sie zerstört sind. Ausserdem darf man wohl annehmen, dass das Jod, um seine intensive therapeutische Kraft im Körper entfalten zu können, in den Organen bzw. Geweben wohl doch im Zustande mehr oder weniger lockerer organischer Verbindungen sein muss. Sichereres wissen wir aber darüber nicht, Nach den Untersuchungen von O. Loeb an Kaninchen und Hunden bleiben Gehirn, Rückenmark und Fettgewebe bei Einverleibung von Jodalkalien jodfrei. Lipound neurotrope Eigenschaften, wie sie Winternitz von seinen Jodfetten wohl zuerst angenommen hat, können die Jodalkalien somit gar nicht besitzen. Es ist bekannt, dass O. Loeb namentlich dem Lipojodin solche Eigenschaften gestützt auf Verteilungsversuche zugeschrieben hat. Herzfeld und Haupt nehmen an, dass das organisch gebundene Jod dem Organismus zur Aufspeicherung in einer viel geeigneteren Form zur Verfügung steht, als das anorganische. Ueber die Ausscheidungsverhältnisse äußert sich E. Bröcking folgendermassen: Beim Jodalkalium findet die Hauptausscheidung in den ersten Stunden nach der Aufnahme statt. Innerhalb der ersten 12 Stunden sind etwa 75% des überhaupt ausgeschiedenen Jodes im Urine nachweisbar. Bei den Jodfettesäureverbindungen setzt der Beginn der Ausscheidung später ein, durchschnittlich nach einer Stunde, die Ausscheidungsdauer ist auffallend lang. Die Menge des im Urin zur Ausscheidung gebrachten Jodes beträgt beim Jodipin ca. 55–70%. Mit der Langsamem Resorption und der protrahierten Ausscheidung des Jodes bei Einnahme von organischen Jodpräparaten sollen die Seltenheit und der leichte Grad des Jodismus zusammenhängen. Von großer Wichtigkeit für die Deutung dieses Jodpräparates sind aber wohl nicht nur die Resorptions- und Ausscheidungsverhältnisse des Jodes, sondern auch die Verteilung dieser Substanz im Organismus. Die Auffassung, dass ein Arzneimittel dort am stärksten wirkt, wo es in größter Menge hingelangt, dürfte allgemeine Gültigkeit haben. Von diesem Gesichtspunkte aus hat den auch u. a. O. Loeb das Lipojodin, das sein Jod zum Teil auch an die Gehirns substanz abgibt, empfohlen. Die organischen Jodverbindungen, die im Handel vorhanden sind, sind im allgemeinen Jodfette bzw. jodierte Fettsäuren und Jodeiweisskörper. Die ersteren sind im allgemeinen beliebter in der Praxis. Winternitz, der sie eigentlich in die Therapie eingeführt hat, bemerkt, dass

jodierte Fette, im speziellen sein Jodipin, wie ein eigentliches Fett bei innerlicher Darreichung vom Magen nicht oder doch nur wenig angegriffen und erst nach ihrem Austritt in den Darm in Fettsäure und Glycerin gespalten werden. Hierbei werde das Jod in Jodfettsäure-Alkali umgewandelt, bei der Resorption zum großen Teile aber zu Fett synthetisiert und in den Organen aufgespeichert. Gibt man dagegen Jodkalium, so wird das Jod bereits im Magen abgespalten und es soll dann nach Winternitz durch die fast bei jeder Mahlzeit aufgenommenen stärkehaltigen Speisen in unlöslichen Jodstärkekleister umgewandelt und daher vollständig ausgenutzt werden. Diese letztere Ansicht ist wohl nicht haltbar. Dagegen kann man von organischen Jodpräparaten, speziell Jodfetten und jodierten Fettsäuren, folgende Vorteile annehmen: Sie belästigen 1. den Magen weniger und haben eventuell neurotrope Eigenschaften, d. h. sie können auf Organe wirken, an die das organische Jod nicht recht heran kann.

Ich habe nun auf Anregung Bürgi's die Verteilung des Jodes in den einzelnen Organen und Geweben, sowie seine Ausscheidungsverhältnisse im Urin bei Verwendung eines neuen Jodfettes, untersucht. Meine Versuche wurden mit einem nach den Angaben Emil Bürgi's hergestellten jodierten Cacaofett vorgenommen. Ein solches Fett müsste—in die richtige Form gebracht—für die Praxis besonders gut geeignet sein, falls es in seinen Resorptionsverhältnissen und in seinem Verteilungsmodus den notwendigen Anforderungen entspricht. Das Präparat wurde uns von der chemischen Fabrik Siegfried in Zofingen zur Verfügung gestellt. Es soll nach ihrer Angabe 10% Jod enthalten, wir fanden allerdings nur 6,87%. In meinen Jodbestimmungen habe ich mich im grossen und ganzen an die bekannte Baumann'sche, von verschiedenen Autoren etwas modifizierte Jodbestimmung gehalten. Als Extraktionsmittel des Jodes verwendete ich Chloroform, obwohl der Schwefelkohlenstoff vielleicht noch etwas besser extrahiert.

Für die Bestimmung des Jodgehaltes im Urine gestaltete sich die Methode folgendermassen:

30,0 ccm Harn werden in einer Nickelschale auf einem Wasserbad eingedampft und nach Zugabe von 5,0 gr. fein gepulverter Salpetermischung vorsichtig verkohlt und geschmolzen bis die Schmelze weiss wird. Nach Abkühlung wird die ganze Masse in heissem Wasser aufgelöst und filtriert.

Das wasserklare Filtrat wird erst nach Abkühlung mit destilliertem Wasser auf 100,0 ccm aufgefüllt, 20,0 ccm von dieser Lösung werden mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert, dann 2,0% Natriumnitritlösung zugesetzt bis Jodkaliumstärkepapier sich blau verfärbt. Die Lösung wird dann mit einer abgemessenen Menge Chloroform stark geschüttelt, das Chloroform von der Lösung mittels Scheidetrichters getrennt und mit Wasser dreimal gut gewaschen. Der Jodgehalt im Chloroform wird mit $n/100$ Natriumthiosulfatlösung titrimetrisch bestimmt.

Untersuchung des Kotes auf Jod: 10,0 g. Kot werden fein zerrieben und nach dem Zusatz von 10,0 g. Kaliumhydroxyd und ein wenig Wasser, durch längeres Erhitzen auf einem Wasserbad verflüssigt und dazu etwas Kaliumnitrat zugesetzt, nachher wird wie mit der Urinschmelze verfahren.

Untersuchung von Organen und Geweben:

Die getrocknete Substanz wird nach Zugabe von Kaliumhydroxyd und Kaliumnitrat verascht und weiter wie oben untersucht.

Versuche an Kaninchen.

Versuch I.

Kaninchen von 1,835 kg erhält innerhalb 5 Tagen (vom 2. Dez. bis 6. Dez.) 15,0 g. jodiertes Cacaofett (Jodgehalt: 1,0 g. = etwa 0,5 g. Jod pro kg) per os.

Während des ganzen Versuches zeigte das Tier kein abnormales Verhalten und das Körpergewicht blieb fast unverändert.

Harn und Kot wurden vollständig gesammelt. 70 Stunden nach der letzten Fütterung wurde das Tier durch starke Blutentnahme aus einer Carotis getötet.

Uebersichtstabelle.

Datum	gegebene Menge von Jod. Cacaofett	Harnmenge ccm	Körpergewicht
2. 12.	3,0 gr.	—	1,835
3. 12.	3,0 „	65,0	
4. 12.	3,0 „	110,0	
5. 12.	3,0 „	70,0	
6. 12.	3,0 „	85,0	
7. 12.	—	120,0	
8. 12.	—	170,0	
9. 12.	Entblutung	80,0	1,8

1. **Harn.** Gesamtmenge 700,0 ccm. Die Jodmenge in 30,0 ccm Harn beträgt 0,03025 gr., die im gesamten Harn mithin 0,71 gr. (71,0% der gegebenen Jodmenge).
2. **Kot.** Die Gesamtmenge des Trockenkotes beträgt 80,0 gr., 10,0 gr. Der Kot enthält 0,001015 gr. Jod, im Gesamtkot 0,00812 gr.
3. **Fettgewebe.** 24,5 gr. in frischem Zustand. Die Jodmenge in 1,0 gr. des frischen Fettes beträgt 0,006096 gr. im Ganzen also 0,15 gr.
4. **Muskel.** 372,0 gr. in frischem Zustand (87,0 gr. in trockenem Zustand). 5,0 gr. Muskel getrocknet, enthalten 0,00127 gr. Jod die Gesamtmenge also 0,021 gr.
5. **Gehirn.** Wiegt 8,5 gr. in frischem Zustand und enthält 0,00079 gr. Jod.
6. **Leber.** 30,0 gr. in trockenem Zustand. In 12,0 gr. trockener Substanz werden 0,002032 gr. Jod, im Ganzen 0,00508 gr. nachgewiesen.
7. **Lunge.** Beide Lungen wiegen 7,5 gr. in frischem Zustand. Jodmenge 0,0053 gr.

Versuch II.

Kaninchen von 1,93 kg. erhält innerhalb 6 Tagen (vom 2. Dez. bis 7. Dez.) 20,0 gr. Cacaofett (Jodgehalt: 1,3 gr. 0,68 gr. Jod pro kg.) per os. Anfangs des Versuchs zeigte das Tier kein pathologisches Verhalten, vom 6. an aber bekam es mehrmals Durchfälle. Der Appetit liess etwas nach und

das Körpergewicht hat während des ganzen Versuchsverlaufes um 200,0 gr. abgenommen. 30 Stunden nach der letzten Fütterung wird das Tier getötet.

Uebersichtstabelle.

Datum	gegebene Menge von jod. Cacaoöfett	Harnmenge ccm	Körpergewicht kg.
2. 12.	4,0 gr.	—	1,93
3. 12.	4,0 „	105,0	
4. 12.	4,0 „	80,0	
5. 12.	2,0 „	70,0	
6. 12.	3,0 „	45,0	
7. 12.	3,0 „	30,0	
8. 12.	Entblutung	10,0	1,7

- Harn.** Gesamtmenge 340,0 ccm. Die Jodmenge in 30,0 ccm. Harn beträgt 0,06406 gr., im gesamten Harn also 0,726 gr. 55,8% der zugeführten Jodmenge).
- Kot.** Gesamtmenge 80,0 gr. 10,0 gr. Kot enthalten 0,006604 gr. Jod, der Gesamtkot mithin 0,0528 gr.
- Fettgewebe.** 54,0 gr. in frischem Zustand. Die Jodmenge in 5,0 gr. des frischen Fettes beträgt 0,001818 gr. in der ganzen Fettmenge also 0,0982 gr.
- Muskel.** 380 gr. in frischem Zustand (93,0 gr. in trockenem Zustand). 100 gr. trockener Substanz enthalten 0,00205 gr. Jod, die Gesamtmuskulatur also 0,01904 gr.
- Gehirn.** 8,5 gr. in frischem Zustand. Es enthält nachweisbare Spuren von Jod.
- Leber.** Wiegt 27,0 gr. im trockenem Zustand, 9,0 gr. trockene Substanz enthalten 0,00158 gr. Jod, im Ganzen die Gesamtmenge also 0,00158 gr. Jod, im Ganzen die Gesamtmenge also 0,00473 gr.
- Lunge.** Beide Lungen wiegen 7,0 gr. in frischem Zustand und enthalten 0,0048 gr. Jod.

Versuch III.

Kaninchen von 1,65 kg. erhält innerhalb 7 Tagen (vom 8. Dez. bis 14. Dez.) 20,0 gr. jodiertes Cacaofett (Jodgehalt: 1,3 gr. = 0,8 gr. Jod pro kg.) per os. Allgemeinbefinden des Tieres normal. Am 17. Dez. wurde das Tier durch Entblutung getötet. Das Körpergewicht hat um 100 gr. abgenommen.

Uebersichtstabelle.

Datum	gegebene Menge von jod. Cacaofett	Harnmenge ccm	Körpergewicht kg.
8. 12.	3,0 gr.	—	1,65
9. 12.	3,0 „	130,0	
10. 12.	3,0 „	100,0	
11. 12.	3,0 „	85,0	
12. 12.	3,0 „	90,0	
13. 12.	3,0 „	70,0	
14. 12.	2,0 „	105,0	
15. 12.	—	75,0	
16. 12.	—	135,0	
17. 12.	Entblutung	60,0	1,55

1. **Harn.** Gesamtmenge 850 ccm. 30 ccm Harn enthalten 0,0312 g Jod, im Ganzen also 0,884 gr. (68,0% der zugeführten Jodmenge).
2. **Kot.** Gesamtmenge 112,0 gr., 10,0 gr. Kot enthalten 0,00058 g. Jod; der gesamte Kot also 0,00651 gr.
3. **Fettgewebe.** 26,4 gr. in frischem Zustande. 5,0 gr. frischen Fettes enthalten 0,03295 gr. Jod, das Gesamtfett also 0,174 gr.
4. **Muskel.** 350,0 gr. in frischem Zustande (80,0 gr. in trockenem Zustand). 5,0 gr. trockener Substanz enthalten 0,00323 gr. Jod, die gesamte Muskulatur also 0,0516 gr.
5. **Gehirn.** Wiegt in frischem Zustande 8,0 gr. und enthält 0,0019 gr. Jod.
6. **Leber.** 27 gr. in trockenem Zustand. 5,0 gr. trockener Substanz enthalten 0,00136 gr. Jod, in der ganzen Leber sind also 0,00732 gr. Jod.
7. **Lunge.** Beide Lungen 7,0 gr. im frischen Zustand mit 0,01029 gr. Jod.

Aus diesen Versuchen geht zunächst hervor, daß das jodierte Cacaofett gut resorbiert wird und dem Körper nicht schadet. 55,0% bis 71,0% der eingeführten Jodmenge werden durch die Nieren wieder ausgeschieden und der Verlust des Jodes durch den Kot ist sehr gering. Im zweiten Fall ist die Ausscheidung mit dem Kot etwas größer als in den übrigen Fällen. Das ist aber wohl auf die nur in diesem Fall stattgefundenen Durchfälle zurückzuführen. Das jodierte Cacaofett verteilte sich an alle untersuchten Organe und Gewebe und wurde daselbst offenbar aufgespeichert, am meisten im Fettgewebe. Auch das Gehirn, welches bei den Versuchen von Loeb mit Jodkalium jodfrei bleibt, enthält in meinem Versuch mit jodiertem Cacaofett ziemlich viel Jod. Das von mir untersuchte jodierte Cacaofett erwies sich also im Gegensatz zu Jodkalium als lipo- und neurotrop.

Versuch IV.

Dieser Versuch wurde ausgeführt, um den Jodgehalt im Blute verschiedene Tage nach der einmaligen Einnahme von jodiertem Cacaofett zu bestimmen.

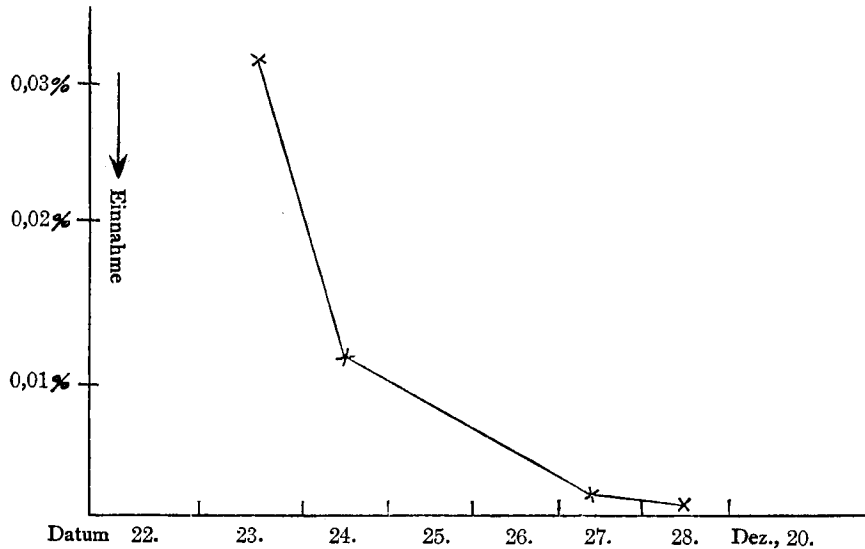
Kaninchen von 1,65 kg. erhielt am 22. Dez. 10 Uhr 4,0 gr. jodiertes Cacaofett (= 0,27 gr. Jod) auf einmal mit Schlundsonde. Am 23. Dez., 24 Stunden nach der Darreichung beträgt die Harnmenge 65,0 ccm. 30 ccm Harn enthalten 0,03365 gr. Jod, im Gesamtharn ist also 0,073 gr. Jod. 10,0 ccm Blut werden aus der Randvene eines Ohres entnommen und verascht, darin werden 0,0031 gr. Jod gefunden (0,031%). Am 24. Dez., 48 Stunden nach der Darreichung enthalten 10,0 ccm Blut 0,00127 gr. Jod (0,0127%). Am 26. Dez., beträgt die Harnmenge 250,0 ccm, darin sind 0,069 gr. Jod enthalten.

Am 27. Dez., 120 Stunden nach der Darreichung enthalten 10,0 ccm Blut 0,00038 gr. Jod (0,0038%). Die Jodreaktion des Harnes ist ganz negativ.

Am 28. Dez., 144 Stunden nach der Darreichung finden sich in 10 ccm Blut noch Spuren von Jod.

Jodgehalt im Blut nach Darreichung von 4 gr. jodierten Cacaofettes.

Winternitz sagt, dass das Blut nach der Jodipindarreicherung eine sehr geringe Jodmenge enthält.



Bei meinem Versuch ist der Jodgehalt des Blutes nach der Darreichung von jodiertem Cacaofett ebenfalls sehr gering. 24 Stunden nach einer Gabe von 0,27 gr. Jod beträgt die Jodmenge in 100,0 ccm Blut nur 31,0 mgr., nach 48 Stunden 12,7 mgr. und nach 120 Stunden finden sich nur noch Spuren. Immerhin enthält das Blut noch Jod, wenn der Urin schon lange Zeit ganz frei davon scheint.

Versuch V.

Bei diesen Versuchen prüfte ich das Verhalten der Ausscheidung nach einmaliger Verabreichung von jodiertem Cacaofett.

a) Kaninchen von 2,1 kg. erhält mit Schlundsonde 2,0 gr. jodiertes Cacaofett. Fresslust ist nicht gestört.

Das Jod tritt im Harn nach 2 Stunden auf und ist länger als 96 Stunden nachweisbar.

b) Kaninchen von 1,7 kg. erhält mit Schlundsonde 2,0 gr. jodiertes Cacaofett. Fresslust nicht gestört.

$1\frac{1}{2}$ bis 96 Stunden nach der Darreichung lässt sich das Jod im Harn nachweisen.

c) Kaninchen von 1,75 kg. erhält mit Schlundsonde 2,0 gr. jodiertes Cacaofett.

fett. Verhalten normal. Das Jod geht nach $2\frac{1}{2}$ Stunden in den Harn über und 76 Stunden nachher ist es daselbst nicht mehr nachweisbar.

- d) Kaninchen von 1,63 kg. erhält mit Schlundsonde 2,0 gr. jodiertes Cacaofett. Verhalten normal. Im Harn erscheint das Jod am Ende der 3. Stunde und bleibt 72 Stunden nachweisbar.

Diese Versuche deuten darauf hin, dass das jodierte Cacaofett gut resorbierbar ist, dass die Jodausscheidung durch die Nieren nach 2 bis 3 Stunden beginnt und gewöhnlich 72 bis 96 Stunden andauert.

VI. Versuch am Menschen.

Mit jodierter Chokolade, die wir der Einfachheit halber Joca nennen wollen.

31 jähriger, gesunder Mann von 63,0 kg. Einnahme von drei Tabletten Joca = 0,15 Jod. Die Jodausscheidung im Harn beginnt in der 2. Stunde und endet nach 72 Stunden. Allgemeinbefinden nicht beeinträchtigt.

Die quantitative Bestimmung des Jodes im Harn ergibt folgende Resultate:

Am 20. Dez. um 8 Uhr ist der Harn ganz frei von Jod. Einnahme von 3 Tabletten Joca = 0,15 gr. Jod.

Um 9 Uhr Harnmenge 50,0 ccm. Jodreaktion negativ.

Um 10 Uhr Harnmenge 30,0 ccm, es werden 0,00190 gr. Jod nachgewiesen (1,76% der Gesamtausscheidung).

Um 12 Uhr Harnmenge 45,0 ccm. Jodmenge 0,00953 gr. (8,81% der Gesamtausscheidung).

Um 14 Uhr Harnmenge 105,0 ccm, 0,00778 gr. Jod (7,21% der Gesamtausscheidung).

Um 16 Uhr Harnmenge 117,0 ccm, 0,00743 gr. Jod (6,84% der Gesamtausscheidung).

Um 18 Uhr Harnmenge 90,0 ccm, 0,00857 gr. Jod (7,95% der Gesamtausscheidung).

Am 21. Dez. um 8 Uhr Harnmenge 450,0 ccm, 0,03334 gr. Jod (30,9% der Gesamtausscheidung).

Am ersten Versuchstage beträgt die Gesamtharnmenge 887,0 ccm und enthält 0,06855 gr. Jod (63,54% der Gesamtausscheidung).

Am 22. Dez. um 8 Uhr Harnmenge 800,0 ccm, 0,02536 gr. Jod (23,05% der Gesamtausscheidung).

Am 23. Dez. um 8 Uhr Harnmenge 825,0 ccm, 0,01097 gr. Jod (12,02% der Gesamtausscheidung).

Nachher ist die Jodreaktion des Harnes negativ.

Uebersichtstabelle.

Ein Mann erhält am 20. um 8 Uhr 3 Tabletten Joca (= 0,15 gr. Jod).

Datum	Zeit	Harnmenge ccm.	Jodgehalt	
			gr.	Procent der Gesamtausscheidung
12. 21.				
20	8— 9	50,0	—	—
20	9—10	30,0	0,00190	1,76
20	10—12	45,0	0,00953	8,81
20	12—14	105,0	0,00778	7,21
20	14—16	117,0	0,00743	6,84
20	16—18	90,0	0,00857	7,95
20. / 21.	18— 8	450,0	0,03334	30,90
20. / 21.	8— 8	887,0	0,06855	63,54
21. / 22.	8— 8	800,0	0,02536	23,05
22. / 23.	8— 8	825,0	0,01097	12,02

Insgesamt sind ausgeschieden 0,10788 gr. (= 71,92% der zugeführten Jodmenge).

Aus diesem Versuch ergibt sich das Folgende :

Der Urin ist in der ersten Stunde nach derreichung jodfrei. Die Ausscheidung des Jodes in den Harn beginnt in der zweiten Stunde und die grösste procentuale Ausscheidung liegt in der dritten und vierten Stunde.

Die Ausscheidungsmenge am 1. Tage beträgt 61,7% der ausgeschiedenen Jodmenge. Vom 2. Versuchstage an nimmt die Jodausscheidung im Harn immer mehr ab und verschwindet am 4. Versuchstage.

Auf Grund der oben erwähnten Resultate ergibt sich das Folgende :

1. Das jodierte Cacaofett ist gut resorbierbar und äussert dabei keine unan-

genehme Nebenwirkung.

2. Die ersten Spuren von Jod erscheinen im Harn zwei bis drei Stunden nach der innerlichen Darreichung. Die Ausscheidung vermehrt sich nachher, dauert 72—96 Stunden und es werden während dieser Zeit insgesamt 55,0 bis 71,0% der eingeführten Jodmenge ausgeschieden.
3. Das jodierte Cacaofett verteilt sich im ganzen Körper und ist in den verschiedenen Organen beziehungsweise Geweben z. B. im Gehirn, in der Leber, in den Lungen, in den Muskeln, im Fettgewebe u. s. w. abgelagert. Es darf im Besonderen hervorgehoben werden, dass das Jod des Cacaofettes sich im Fettgewebe aber auch im Gehirn in nachweisbaren Mengen ablagert, also in Organen und Geweben, welche bei Jodkaliumgebrauch immer frei von Jod bleiben.

Aus diesen Resultaten können wir die folgenden Schlüsse ziehen :

1. Das jodierte Cacaofett belästigt bei Einnahme per os Magen und Darm in keiner Weise.
2. Es wird leicht resorbiert, die Jodausscheidung beginnt relativ rasch, ist in einigen Tagen beendet und beträgt im Ganzen bis zu etwa 70% der eingeführten Jodmenge.
3. Das jodierte Cacaofett gibt sein Jod auch an das Gehirn und an das Fettgewebe ab, ist also neuro- und lipotrop.

Literatur.

- 1) Bröcking, Zeitschr. f. exp. Path. Bd. 8, 1910.
- 2) Erlenmeyer und Stein, Therap. Monatschr. Nr. 3, 1909.
- 3) Loeb, O., Arch. f. exper. Path. u. Pharma. Bd. 56, 1907.
- 4) Derselbe, Therap. Monatschr. Heft 11, 1903.
- 5) Derselbe, Therap. Monatschr. Heft 4, 1911.
- 6) Derselbe, Münch. med. Wochenschr. Nr. 49, 1911.
- 7) Oswald, Zeitschr. physiolog. Chemie. Bd. 65, 1910.
- 8) Singler, H., Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 52.
- 9) Winternitz, Zeitschr. f. physiolog. Chemie. Bd. 24.
- 10) Winterstein und Herzfeld, Zeitschr. f. physiolog. Chemie. Bd. 63, 1909.
- 11) Winternitz, Münch. med. Wochenschr. Nr. 24, 1903.
- 12) Derselbe, Therap. Monatschr. 1909.
- 13) Wohlgemuth und Rewald, Biochem. Zeitschr. Bd. 55.