

Über Lecithin und Jecorin der Leber normaler und mit Alkohol vergifteter Hunde.

Von
A. Baskoff.

(Aus dem chemischen Laboratorium des Instituts für Experimentalmedizin zu St. Petersburg.)

(Der Redaktion zugegangen am 4. August 1909.)

Das Ziel dieser Arbeit war, das Lecithin und Jecorin der Hundeleber zu untersuchen und festzustellen, ob die Vergiftung der Hunde mit Alkohol eine Veränderung im Lecithin- und Jecoringehalt der Leber hervorruft.¹⁾

Die Darstellung des Lecithins und Jecorins aus Hundelebern wurde nach der Methode ausgeführt, die in meiner Arbeit «Über Jecorin usw. der Pferdeleber»²⁾ angegeben ist. Die Hundeleber wurde fein zerkleinert, zuerst mittels Ventilator-motors, nachher in vacuo über Schwefelsäure getrocknet. Die völlig trockene Leber wurde auf dem Wasserbade unter Rückfluß mit 85%igem Alkohol extrahiert. Der Alkohol wurde so lange gewechselt, bis derselbe beim Extrahieren sich nicht mehr färbte. Die vereinigten Extrakte wurden in vacuo bis zur Sirupkonsistenz eingedampft und darauf mit Äther behandelt. Nach dem Stehen bildeten sich auch hier zwei Schichten. Die untere wässerige enthielt die sirupartige glykosereiche Substanz, die obere, ätherische, die Phosphatide. An der Grenze der beiden Schichten sammelte sich auch hier ein gelblicher flockiger Niederschlag, der vollständig aus Purinverbindungen bestand. Die

¹⁾ Die zur Analyse verwendeten Lebern wurden mir gütigst von Frau Dr. N. Sieber überlassen und stammen alle von Tieren, welche ihr zur Lösung der Frage über den Gehalt der Phosphatide in verschiedenen Organen im normalen Zustand und bei Vergiftungen das Material boten. Hund Nr. III wurde in der gleichen Richtung von Dr. Semeka zum Experiment verwendet.

²⁾ Diese Zeitschrift, Bd. LVII, Heft 5 und 6.

ätherische Schicht wurde abgehebert und mit Aceton gefällt. Der gebildete Niederschlag, der aus einem Gemenge von Lecithin und Jecorin bestand, wurde abfiltriert, mit Aceton gewaschen, in vacuo getrocknet und gewogen. Somit wurde die Summe der Phosphatide — Lecithin + Jecorin — in der Hundeleber bestimmt. Darauf wurde der Niederschlag in Äther gelöst und durch Alkohol gefällt. Der Niederschlag, das Jecorin, wurde noch zweimal in Äther gelöst und durch Alkohol gefällt, darauf abfiltriert, getrocknet und gewogen. Da die Ausbeute nur gering war und jedes Umfällen mit Substanzverlust verbunden ist, so begnügte ich mich mit diesen 3 Fällungen. Die gesamten ätheralkoholischen Filtrate wurden vereinigt, bis zur Trockene abgedampft, der Rückstand getrocknet und gewogen, und damit wurde die Lecithinmenge der Leber bestimmt.

Darauf wurde der N- und P-Gehalt sowohl im Lecithin als auch im Jecorin bestimmt. Die Resultate der Untersuchungen sind in den folgenden Tabellen angeführt (s. folgende Seite).

Analytische Beilage.

- Hund I. Lecithin. N-Bestimmung nach Kjeldahl: 0,4106 g Substanz verbrauchen 5,68 ccm n_{10} -H₂SO₄ zu 0,0014028 g N — 1,91% N.
 Phosphorbestimmung nach Neumann: 0,2250 g Substanz verbrauchen 15,6 ccm $n_{1/2}$ -Na(OH) — 3,83% P.
 Jecorin. Kjeldahl-Bestimmung: 0,3834 g Substanz verbrauchen 4,3 ccm n_{10} -H₂SO₄ — 1,45% N.
 Phosphorbestimmung nach Neumann: 0,20 g Substanz verbrauchen 14,15 ccm $n_{1/2}$ -NaHO — 3,91% P.
- Hund II. Lecithin. Kjeldahl-Bestimmung: 0,397 g Substanz verbrauchen 5,6 ccm n_{10} -H₂SO₄ — 1,97% N.
 Phosphorbestimmung nach Neumann: 0,2174 g Substanz verbrauchen 16 ccm $n_{1/2}$ -Na(OH) — 4,08% P.
 Jecorin. Kjeldahl-Bestimmung: 0,267 g Substanz verbrauchen 3,08 ccm n_{10} -H₂SO₄ — 1,59% N.
 Phosphorbestimmung nach Neumann: 0,3735 g Substanz verbrauchen 25,7 ccm $n_{1/2}$ -Na(OH) — 3,81% P.
- Hund III. Lecithin. Kjeldahl-Bestimmung: 0,495 g Substanz verbrauchen 7,28 ccm n_{10} -H₂SO₄ — 2,03% N.
 Phosphorbestimmung nach Neumann: 0,2086 g Substanz verbrauchen 15,25 ccm $n_{1/2}$ -Na(OH) — 4,04% P.
 Jecorin. Kjeldahl-Bestimmung: 0,2772 g Substanz verbrauchen 3,9 ccm n_{10} -H₂SO₄ — 1,95% N.

Tabelle Nr. I.

	Hund Nr. I	Hund Nr. II	Hund Nr. III	Hund Nr. IV	Hund Nr. V	
	(normal)	(9 Monate lang mit Alkohol vergiftet)	(5 Monate lang vergif- tet, nachher 4 Monate normal ge- füttert)	(normal) mit kaltem Alkohol extrahiert	(normal) mit kaltem Alkohol extrahiert mit siedendem Alkohol extrahiert	
Gewicht des Hundes in kg	14,950	15 kg vor dem Vergiften 10,05 kg nach dem Vergiften	22	12,8	18,2	—
Gewicht der getrock- neten Leber in g	105	92,8	116,1	133,2	116 58 58	
Jecorin- + Lecithin- menge in g	8,81	3,6	7,8	7,77	2,91	4,23
Lecithinmenge in g	6,82	1,75	5,61	4,99	1,95	3,33
Jecorinmenge in g	1,51	1,41	1,08	1,48	0,48	0,6
Jecorin- + Lecithin- menge in % auf das Gewicht der trockenen Leber bezogen	8,4 Phos- phatid	3,9	6,7	5,8	5,1	7,3
Jecorinmenge in % auf die gesamte Phosphatid- menge (Lecithin + Je- corin) bezogen	14,4 Jecorin	39 Jecorin	13,7	19,05	16,2	14,1

Tabelle Nr. II.

		Hund I	Hund II	Hund III	Hund IV	Hund V	
						a	b
Lecithin	% N	1,92	1,97	2,03	1,89	2,02	2,07
	% P	3,83	4,08	4,04	3,55	3,51	3,93
	P : N	1 : 1,10	1 : 1,06	1 : 1,11	1 : 1,18	1 : 1,3	1 : 1,12
Jecorin	% N	1,45	1,59	1,95	2,37	2,1	1,5
	% P	3,91	3,81	3,62	3,12	3,05	3,98
	P : N	—	—	1 : 1,19	1 : 1,62	1 : 1,52	—
	N : P	1 : 1,21	1 : 1,07	—	—	—	1 : 1,19

Phosphorbestimmung nach Neumann: 0,1778 g Substanz verbrauchen 11,65 ccm $\frac{n}{s}$ -Na(HO) — 3,62% P.

Hund IV. Lecithin. Kjeldahl-Bestimmung: 0,4045 g Substanz verbrauchen 5,5 ccm $\frac{n}{10}$ -H₂SO₄ — 1,89% N.

Phosphorbestimmung nach Neumann: 0,273 g Substanz verbrauchen 17,5 ccm $\frac{n}{s}$ -Na(HO) — 3,55% P.

Jecorin. Kjeldahl-Bestimmung: 0,073 g Substanz verbrauchen 1,75 ccm $\frac{n}{10}$ -H₂SO₄ — 2,37% N.

Phosphorbestimmung nach Neumann: 0,2121 g Substanz verbrauchen 11,9 ccm $\frac{n}{s}$ -Na(HO) — 3,11% P.

Hund Va. Lecithin. Kjeldahl-Bestimmung: 0,318 g Substanz verbrauchen 4,7 ccm $\frac{n}{10}$ -H₂SO₄ — 2,02% N.

Phosphorbestimmung nach Neumann: 0,180 g Substanz verbrauchen 11,8 ccm $\frac{n}{s}$ -Na(HO) — 3,51% P.

Jecorin. Kjeldahl-Bestimmung: 0,1262 g Substanz verbrauchen 1,95 ccm $\frac{n}{10}$ -H₂SO₄ — 2,1% N.

Phosphorbestimmung nach Neumann: 0,0565 g Substanz verbrauchen 3,3 ccm $\frac{n}{s}$ -Na(HO) — 3,05% P.

Hund Vb. Lecithin. Kjeldahl-Bestimmung: 0,2676 g Substanz verbrauchen 4 ccm $\frac{n}{10}$ -H₂SO₄ — 2,07% N.

Phosphorbestimmung nach Neumann: 0,1973 g Substanz verbrauchen 14 ccm $\frac{n}{s}$ -Na(HO) — 3,93% P.

Jecorin. Kjeldahl-Bestimmung: 0,1382 g Substanz verbrauchen 1,5 ccm $\frac{n}{10}$ -H₂SO₄ — 1,50% N.

Phosphorbestimmung nach Neumann: 0,1118 g Substanz verbrauchen 8 ccm $\frac{n}{s}$ -Na(HO) — 3,98% P.

Die unter der Kolonne I der Tabellen angeführten Zahlen betreffen die Leber eines normalen Hundes (Hund Nr. I). Hund Nr. II (Gewicht 15 kg vor dem Versuche) wurde 9 Monate lang, wie mir von Frau Dr. N. Sieber mitgeteilt wurde, mit Alkohol vergiftet. Der Hund bekam jeden Monat je 1 196% igen = 960 ccm absoluten Alkohols, im ganzen also = 8640 ccm absoluten Alkohol. Es wurden jedesmal 40 ccm von 96% igem Alkohol bis zu 100 ccm mit Wasser verdünnt und dem Hunde durch einen Trichter und Kautschukschlauch in den Magen gegossen. Nach 9 Monaten wurde der Hund durch Verblutung getötet; er wog vor dem Tode nur 10,05 kg. Hund Nr. III bekam im ganzen 1330 ccm 40% igen Alkohol = 532 ccm absoluten Alkohol 5 Monate lang, nachher lebte er 4 Monate in normalen Verhältnissen, ohne Vergiftung. Hund IV und V waren normale Hunde.

Aus der Tabelle I sehen wir, daß die Leber eines nor-

malen Hundes (Kol. I) ca. 8,4% (auf getrocknete Leber berechnet) Phosphatide, d. h. Lecithin + Jecorin, enthält, dabei liefert das Jecorin 14,4% der ganzen Phosphatidenmenge. Ganz andere Zahlen erhalten wir bei dem Hund Nr. II, der 9 Monate lang mit Alkohol vergiftet wurde. Die getrocknete Leber dieses Hundes wog 92,8 g (die kleinste aller 5 untersuchten Lebern). In dieser Leber finden wir nur 3,9% Phosphatide, d. h. weniger als die Hälfte der Phosphatidmenge der Leber beim normalen Hunde. In der gesamten Phosphatidmenge kommen ca. 39% dem Jecorin zu.

Aus diesen Zahlen kann man den Schluß ziehen, daß bei Alkoholvergiftungen der Gehalt an Phosphatiden kleiner wird; dabei bleibt der Jecoringehalt fast derselbe, wie bei der Leber des normalen Hundes, der Lecithingehalt jedoch wird bedeutend kleiner; wahrscheinlich wird das Lecithin bei Alkoholvergiftungen in beträchtlichem Grade zerstört. Beim Extrahieren der Leber des vergifteten Hundes durch Alkohol auf dem Wasserbade färbt sich der Alkohol nur unbedeutend gelblich, beim Extrahieren in der Kälte gar nicht. Die ätherische Lösung des alkoholischen Abdampfungsrückstandes gibt schon bei der ersten Fällung durch Alkohol einen dünnflockigen, nur wenig gelb gefärbten, gut gebildeten Niederschlag des Jecorins.

Beim Hunde Nr. III, der nach 5 monatlicher Alkoholvergiftung 4 Monate unter normalen Bedingungen lebte, finden wir in der Leber schon 6,7% Phosphatide, d. h. nur etwas weniger als beim normalen Hunde, darunter 13,7% Jecorin. Daraus kann man schließen, daß entweder die dem Hunde zugeführte geringe Spiritusmenge den Lecithingehalt der Leber nur wenig beeinflußt hat oder, daß der Hund während der vier Monate nach dem Aufhören der Vergiftungsperiode die verloren gegangene Lecithinmenge ersetzt hat.

Was den N- und P-Gehalt des Jecorins der beschriebenen 3 Lebern betrifft, so sehen wir hier einen bedeutenden Unterschied von den N- und P-Zahlen des Drechselschen Jecorins der Pferdeleber, wie sie in meiner Arbeit «Über Jecorin usw. der Pferdeleber» angegeben sind. Während das Jecorin¹⁾ der

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. LVII, Heft 5, 6, S. 457.

Pferdeleber im Mittel 2,5% N und 2,9% P aufweist, das Verhältnis P : N nahezu 1 : 2 ist, schwankt bei diesen 3 Jecorinen der Hundeleber das Verhältnis des P und N in ziemlich bedeutenden Grenzen, wobei bei Leber I und III sogar das P überwiegt. Bemerkenswert ist der verhältnismäßig hohe Gehalt im P bei den beschriebenen Jecorinen der Hundelebern. Das aus Hundelebern dargestellte Jecorin reduzierte die Fehlingsche Lösung nicht; erst nachdem die Jecorinlösung 2—3 Stunden am Rückfluß mit 5%iger Schwefelsäure gekocht wurde, konnte durch Allihns Methode 8,2% Glykose darin bestimmt werden.

Was das Lecithin der Hundeleber betrifft, so wurden bei Lebern I und III alle bei der Ausfällung des Jecorins erhaltenen ätheralkoholischen Mutterlösungen vereinigt und in vacuo verdunstet, nachher getrocknet und analysiert.

Es enthielt:

	Leber I %	Leber III %
N	1,85	2,04
P	3,24	2,97

Leber I. Kjeldahlbestimmung: 0,358 g Substanz verbrauchen 4,8 ccm n_{10} -H₂SO₄ — 1,85% N.

Phosphorbestimmung nach Neumann: 0,1606 g Substanz verbrauchen 9,4 ccm $n_{1/2}$ -Na(HO) — 3,24% P.

Leber III. Kjeldahlbestimmung: 0,3096 g Substanz verbrauchen 4,6 ccm n_{10} -H₂SO₄ — 2,04% N.

Phosphorbestimmung nach Neumann: 0,2084 g Substanz verbrauchen 11,2 ccm $n_{1/2}$ -Na(HO) — 2,97% P.

Aus diesen Zahlen sehen wir, daß die so erhaltenen rohen Lecithine durch andere Verbindungen verunreinigt sind. Da die P- und N-Werte des Lecithins unbefriedigend waren, so wurden diese Abdampfungsrückstände wieder in Äther gelöst, durch Aceton gefällt und der Niederschlag getrocknet und analysiert.

Die N- und P-Zahlen der so erhaltenen Lecithine sind in der Tabelle II angeführt. Aus diesen Zahlen sehen wir, daß das Lecithin der Hundeleber, abgesehen davon, daß es aus

primärem Alkoholextrakt dargestellt ist, dem N- und P-Gehalt und dem Verhältnis P : N nach dem reinen Monoamido-Lecithin, das aus dem Ätherextrakt nach den Erlandsenschen¹⁾ Angaben gewonnen wird, sehr nahe kommt.

Die sirupartige Substanz der Hundeleber enthielt, ebenso wie bei der Pferdeleber, N, P, S und Glykose. Zur weiteren Untersuchung wurde sie bei den Lebern I, II und III mit Wasser verdünnt und in schwefelsaurer Lösung mit Phosphorwolframsäure gefällt. Der gebildete Niederschlag wurde abfiltriert, im Wasser suspendiert, auf dem Wasserbade erwärmt und mit Barytlösung zerlegt, der überschüssige Baryt durch Kohlensäure gefällt, die filtrierte Lösung auf dem Wasserbade verdunstet. Es hinterblieb ein rotbrauner Sirup, der wohl N, aber kein P enthielt. Dieser Sirup wurde in Wasser gelöst, zur Lösung etwas HCl hinzugefügt, und die Lösung auf dem Wasserbade bis zur Trockene verdunstet. Beim Auflösen des Rückstandes in Wasser blieb ein schwarzbrauner Rückstand ungelöst. Die filtrierte Lösung hinterließ nach zweimaligem Verdampfen auf dem Wasserbade einen rotbraunen dicken N-haltigen Sirup. Dieser Sirup enthielt Cl. Es wurde beim normalen Hund I 0,51 g dieser Substanz erhalten, bei der Leber III etwas mehr, 0,85 g. Die Lösungen dieser Verbindungen gaben bei Zusatz von basisch essigsaurem Blei einen krystallinischen hellrotbraunen Niederschlag. Bei Leber I wurde 0,31 g dieses Niederschlages erhalten, bei Leber III — 0,45 g. Dieser Niederschlag enthielt:

	Leber I %	Leber II %
Pb	69,52	69,38
N	1,52	1,64

Leber I. 0,1496 g Substanz gaben 0,1528 g PbSO_4 — 69,52 % Pb
verbrauchen 1,75 ccm $\frac{n}{10}\text{-H}_2\text{SO}_4$ — 1,52 % N.

Leber III. 0,1620 g Substanz gaben 0,1640 g PbSO_4 — 69,38 % Pb
verbrauchen 1,95 ccm $\frac{n}{10}\text{-H}_2\text{SO}_4$ — 1,64 % N.

Die Pb-Verbindungen werden jetzt von mir weiter untersucht.

Bei dem durch Alkohol vergifteten Hund II wurde be-

¹⁾ Erlandsen, Diese Zeitschrift, Bd. LI, S. 104.

deutend mehr dieser sirupartigen Substanz erhalten, als beim Hund I und III. Nach Fällung mit Phosphorwolframsäure und dem Zerlegen des Niederschlages mit Baryt wurde ca. 2,8 g der N-haltigen sirupartigen Substanz erhalten, die mit basischem Pb-Acetat einen reichlichen Niederschlag gab.

Vielleicht könnte man das beim Hund II im Vergleich zu den Hunden I und III viel größere Auftreten dieser N-haltigen Substanz dadurch erklären, daß die Substanz auf Kosten des durch Vergiftung mit Alkohol zerstörten Lecithins als Spaltungsprodukt entstanden sei.

Der Purinniederschlag der Hundeleber wurde auch nicht untersucht.

Bemerkenswert ist die Tatsache, daß bei den von den Hunden I, II und III erhaltenen Jecorinen der P-Gehalt sehr hoch ist. Diesen Umstand glaubte ich dadurch erklären zu können, daß die Extraktion der Lebern I, II und III mit siedendem Alkohol vorgenommen wurde. Auf diese Idee bin ich dadurch gekommen, 1. weil beim Jecorin der Pferdeleber, das aus kaltem Alkoholextrakt der Leber erhalten wurde, der P-Gehalt viel niedriger war; 2. weil ich bei Untersuchungen über Lecithinglykose bemerkt habe, daß, wenn die Auflösung des Abdampfungsrückstandes der vereinigten alkoholischen Lösungen von Lecithin und Glykose mit siedendem Alkohol vorgenommen wurde, alle aus Ätherlösung durch Alkohol hervorgerufenen Niederschläge (Lecithinglykosen) einen größeren P-Gehalt aufwiesen, als die Lecithinglykosen, die aus kalter ätherischer Lösung des Abdampfungsrückstandes erhalten wurden.

Um diese Annahme zu beweisen, wurde Leber IV vom normalen Hunde bei Zimmertemperatur mit 85%igem Alkohol extrahiert, bis derselbe nichts mehr aufnahm. Die dabei erhaltene Phosphatidmenge war geringer, als bei den Lebern, die mit heißem Alkohol extrahiert wurden, nämlich 5,8%, darunter 19,05% Jecorin auf die Phosphatidenmenge bezogen. Es scheint, daß durch kalten Alkohol das Jecorin leichter als das Lecithin extrahiert wird; das Lecithin ist ja bekanntlich teilweise an andere Verbindungen gebunden, und daher ist das Kochen mit Alkohol notwendig, um eine Abspaltung hervorzurufen.

Vergleichen wir nun die P- und N-Zahlen des Jecorins der Leber IV mit den Jecorinen I, II, III, so sehen wir, daß der P-Gehalt in Jecorin IV bedeutend kleiner ist, der N-Gehalt jedoch etwas größer. Die N- und P-Zahlen des Jecorins IV sind schon ziemlich nahe den N- und P-Zahlen des Drechselschen Jecorins der Pferdeleber. Auch das Verhältnis P : N hat sich demjenigen des Drechselschen Jecorins der Pferdeleber, das nahezu 1 : 2 ist, genähert. Das Lecithin der Leber IV weist auch einen etwas kleineren P-Gehalt als Lecithin I, II, III auf. Daraus sehen wir, daß aus kaltem Extrakt der Hundeleber Jecorine sich darstellen lassen, die einen kleineren P-Gehalt aufweisen als Jecorine des heißen Extraktes.

Um sich davon noch besser zu überzeugen und dabei sicher zu sein, daß hierbei die Individualität des Organismus keine Rolle mitspielt, wurde beim Hunde V (normaler Hund) die getrocknete Leber in 2 gleiche Teile geteilt, von denen der eine der kalten, der andere der heißen Extraktion unterworfen wurde. Hierbei ist man, wie aus den Tabellen I und II ersichtlich ist, zu denselben Resultaten wie im vorhergehenden Versuch gekommen. Die gesamte Phosphatidmenge ist beim kalt bereiteten Extrakt kleiner als beim heißen; umgekehrt verhält sich die Prozentzahl des Jecorins (auf die Phosphatidmenge bezogen). Das Jecorin des kalten Extraktes zeigt kleinere P- und größere N-Zahl, als das Jecorin des heißen Extraktes.

Das Lecithin des kalt bereiteten Extraktes zeigt auch eine kleinere P-Zahl auf, als das Lecithin des heiß bereiteten. Jedoch wurden die Lecithine IV und Va und b durch einfaches Verdunsten der ätheralkoholischen Mutterlösungen erhalten, ohne nachfolgende Reinigung durch Auflösen in Äther und Wiederfällen durch Aceton, so daß die erhaltenen N- und P-Zahlen nicht vollkommen mit denen der Lecithine I, II, III vergleichbar sind, da es möglich ist, daß der Wert an P durch Auflösung der Lecithine in Äther und Ausfällung durch Aceton sich vergrößern würde.

Außer Jecorin und Lecithin wurde bei Leber V auch die sirupartige Substanz untersucht, sowohl des kalten, wie auch des heißen Extraktes.

	Leber Va kalt bereitetes Extrakt %	Leber Vb heiß bereitetes Extrakt %
Glykose	64,13	48,7
Gesamter P	0,42	1,08
N	2,36	3,47
Unorganischer P . . .	0,44	0,42

Glykosebestimmung nach Bang: a) 0,191 g Substanz verbrauchen 98 ccm Kupferlösung à 0,00125 g Glykose — 64,13%.

b) 0,1314 g Substanz verbrauchen 51,2 ccm Kupferlösung — 48,7%.

Neumanns Phosphorbestimmung: a) 0,3142 g Substanz verbrauchen 2,4 ccm $\frac{n}{2}$ -Na(HO) — 0,42% P.

b) 0,234 g Substanz verbrauchen 4,6 $\frac{n}{2}$ -Na(HO) — 1,08% P.

Kjeldahl-Bestimmung: a) 0,3262 g Substanz verbrauchen 5,6 ccm $\frac{n}{10}$ - H_2SO_4 à 0,0014028 g N — 2,36% N.

b) 0,356 g Substanz verbrauchen 8,9 ccm $\frac{n}{10}$ - H_2SO_4 — 3,47% N.

Bestimmung des unorganischen Phosphors nach Stutzer:

a) 0,3456 g Substanz verbrauchen 2,8 ccm $\frac{n}{2}$ -Na(HO) — 0,44% P.

b) 0,3402 g Substanz verbrauchen 2,6 ccm $\frac{n}{2}$ -Na(HO) — 0,42% P.

Aus diesen Analysenzahlen sehen wir, daß beim Extrahieren der Leber mit siedendem Alkohol sowohl die sirupartige Substanz als das Jecorin mehr P-haltige Stoffe enthält als beim Extrahieren mit kaltem Alkohol. Zwar ist der N-Gehalt der sirupartigen Substanz des heißen Extraktes ebenfalls größer, als der des kalten Extraktes, jedoch nicht in dem Grade, wie der Phosphor. Interessant ist der Umstand, daß beim Extrahieren der Leber mit kaltem Alkohol die sirupartige Substanz mehr glykosehaltig ist, als beim Extrahieren mit siedendem Alkohol. Was die Natur des P betrifft, so sehen wir, daß in der Substanz des kalten Extraktes der gesamte P (0,44%) unorganisch ist. In der sirupartigen Substanz des heißen Extraktes finden wir eben dieselbe Zahl (0,42%) des unorganischen P, der übrige P (0,66%) gehört einer organischen Substanz. Daraus sehen wir, daß der Zuwachs an P dadurch bedingt wird, daß beim Erwärmen eine P-haltige Substanz, wahrscheinlich in Form der Glycerinphosphorsäure, in die sirupartige Substanz übergeht.

Der Umstand, daß aus heißem Extrakte der Leber Jecorine erhalten werden, die einen größeren P-Gehalt und kleineren N-Gehalt aufweisen als Jecorine aus kaltem Alkoholextrakt, könnte darauf hinweisen, daß Jecorine (ebenso wie vielleicht auch die sirupartige Substanz) ihren Ursprung den Zersetzungsprodukten des Lecithins verdanken; unter diesen Zersetzungsprodukten weisen die N- und P-Verbindungen verschiedene Löslichkeitsverhältnisse auf, so daß es von der Art der Extraktion und von der Natur der angewandten Lösungsmittel (Anwesenheit von Wasser, Temperatur usw.) abhängig ist, ob man Jecorine von der einen oder andern Zusammensetzung erhält.

Was die Alkoholvergiftung der Hunde betrifft, so sehen wir auf Grund der angeführten Versuche, daß die Alkoholvergiftung einen das Lecithin der Leber zerstörenden Einfluß ausübt, die Jecorinmenge dagegen bleibt dieselbe, und auch die Zusammensetzung des Jecorins ist durch die Alkoholvergiftung unverändert geblieben.
