

## II.

**Über die Sekretion und die Fermente des Magens bei Hunden nach Phosphorvergiftung und bei künstlich erzeugten Anämien.**

(Aus der experimentell-biologischen Abteilung des Kgl. Pathologischen Institutes der Universität Berlin.)

Von

D. M i n a m i , Tokio.

Wenn auch Magenstörungen als notwendige Komplikationen bei den verschiedenen Formen der Anämie nicht gelten können, so beobachtet man gleichwohl doch in einer Reihe von Fällen Verdauungsstörungen als Begleiterscheinung der Blutkrankheit. Ulcus ventriculi kommt ja gar nicht selten bei Chlorose und Anämie erfahrungsgemäß vor, doch es bleibt hier häufig zweifelhaft, welches das primäre Leiden ist, ob die Anämie sich aus einem nur latent blutenden Ulcus entwickelt hat oder umgekehrt die gestörte Ernährung der Magenwand der Ausbildung eines Ulcus Vorschub geleistet hat.

Wenn man vom Ulkus absieht und auch von der sekundären Anämie bei bösartigen Magenerkrankungen und den schweren Formen der Achylia gastrica abstrahiert, so bleiben doch noch die obengenannten leichteren Verdauungsstörungen bei Anämie übrig und harren einer Erklärung. Zur klinischen Charakterisierung dieser Krankheitszustände ist folgendes zu sagen:

Das Verhalten der Magensekretion bei anämischen Zuständen ist sehr schwankend. Von einigen Autoren wird Hyperchlorhydrie angegeben, von andern wiederum Sub- oder Anazidität oder normale Sekretion. Lenhardt<sup>1)</sup> lenkte einmal die Aufmerksamkeit auf das Verhalten des Magenchemismus bei den zahlreichen Fällen von Chlorose und Anämie, die bald mit mehr akuten, bald mit mehr chronischen dyspeptischen Erscheinungen zur Untersuchung kamen.

Darunter befanden sich 15 Fälle mit akuter, 31 Fälle mit chronischer Dyspepsie. Demnach fehlte freie Salzsäure bei den akuten Fällen in 46,6, bei den chronischen in 45,1 %, oder wenn wir beide Gruppen vereinen, bei 46 Kranken 21 mal, d. h. in 45,6 % der Fälle. Andere Autoren beobachteten wiederum, wie gesagt, mehr oder weniger starke Hyperazidität. Im allgemeinen kann man also wohl sagen, daß das Verhalten des Magens bei Anämie meist ein normales ist und daß, wenn sich Abweichungen von der Norm einstellen, diese sowohl nach der einen wie nach der andern Richtung gehen können. Auch der Pepsingehalt ist mitunter Schwankungen unterworfen.

Wenn man nun an eine experimentelle Prüfung der Frage über das Verhalten einer Anämie zu Magenstörungen herangeht, so muß man sich eine Form der

<sup>1)</sup> D. med. Wschr. 1890, Nr. 6, 3, 103.

Anämie wählen, die experimentell erzeugbar ist. Das Nächstliegende sind die künstlichen toxischen Anämien, wie sie nach der subkutanen Injektion von Pyrodin (Azetylphenylhydrazin) auftreten. Ich habe nun bei P a w l o w s chen Blindsackhunden eine Reihe derartiger Pyrodinanämien erzeugt, habe Sekretionsversuche vor und während der Pyrodinbehandlung angestellt und Sekretionskurven für bestimmte Nahrungsmittel festgelegt.

Da aber bei der Pyrodinanämie pathologisch-anatomisch sich eine, wenn auch geringfügige, fettige Degeneration der Magenschleimhaut einstellt, habe ich Parallelversuche mit phosphorvergifteten Hunden gemacht. Denn die Phosphorvergiftung führt, abgesehen von Fettleber und anderem mehr, gleichfalls zu einer Verfettung der Magendrüsenepithelien. Gerade diese Phosphorversuche waren der direkte Anlaß zu der vorliegenden Arbeit, da Herr Geheimrat Prof. O r t h mich aufmerksam machte, daß es für die gutachtliche Beurteilung gewisser Fälle von Phosphorvergiftung wünschenswert sei, Genaueres über ätiologische Beziehungen von Phosphorvergiftung und Magenstörungen zu wissen.

Ich habe die beiden Versuche an vier P a w l o w s chen Blindsackhunden angestellt. Vor dem Versuche habe ich jedesmal diese Hunde völlig nüchtern gemacht. Die Tiere erhielten während der Versuche bestimmte Mengen Milch oder Brot. Danach wurde alle 30 Minuten der Magensaft aus der Magenfistel abgenommen. Die freie Salzsäure wurde gegen Dimethylamidoazobenzol, die gebundene gegen Phenolphthalein titriert. Bei der quantitativen Bestimmung des Pepsins kam die F u l d s che Methode zur Anwendung.

#### I. Einfluß der Pyrodinanämie.

Zunächst wurde der Vorversuch ausgeführt. Der Hund wurde zuerst im nüchternen Zustande mit 500 ccm Milch gefüttert und alle 30 Minuten der aus dem „kleinen Magen“ fließende Saft

Tabelle I. 14. Juni 1911.

Hund I.			Hund II.		
10 Uhr	15 Min.	500 ccm Milch	10 Uhr	20 Min.	500 ccm Milch
10	45	1,2 "	10	50	0,5 "
11	15	1,6 "	11	20	0,7 "
11	45	4,3 "	11	50	0,7 "
12	15	3,1 "	12	20	0,5 "
12	45	2,5 "	12	50	0,6 "
1	15	1,2 "	1	20	0,5 "
1	45	1,1 "	1	50	0,4 "
2	15	1,3 "	2	20	0,5 "
2	45	1,0 "	2	50	0,4 "
3	15	1,0 "	3	20	0,3 "
Sekretionsdauer: 5 Stunden.			Sekretionsdauer: 5 Stunden.		
Freie HCl.: 105 d. i. 0,383 %.			Freie HCl.: 90 d. i. 0,328 %.		
Pepsingehalt: 62,5.			Pepsingehalt: 62,5.		
Sekretionsmenge: 18,3 ccm.			Sekretionsmenge: 5,1 ccm.		
Ges.-Azid.: 125 d. i. 0,456 %.			Ges.-Azid.: 120 d. i. 0,438 %.		
Erythrozyten: 6 132 000.			Erythrozyten 4 320 000.		

gemessen, um die Menge mit dem vom anämisierten Hunde produzierten zu vergleichen. Der Saft wurde 5 Stunden lang quantitativ aufgefangen und die Menge bestimmt. Solcher Vorversuche stellte ich an jedem Hunde 3 an; ich begnüge mich aber damit, nur je einen von ihnen in vorstehender Tabelle mitzuteilen.

Nach der Beendigung wurden jedem Tier 8 ccm einer 5 prozentigen warmen Pyrodinlösung eingespritzt. Am nächsten Tage wurde wieder dieselbe Menge Pyrodin verabfolgt und nun die Saftsekretion unter dem Einfluß von 500 ccm Milch von neuem geprüft.

Tabelle II. 16. Juni 1911.

Hund I.			Hund II.		
10 Uhr	30 Min.:	500 ccm Milch	11 Uhr	30 Min.:	500 ccm Milch
11 "	"	1,0 "	11 "	"	0,6 "
11 "	"	1,0 "	12 "	"	1,0 "
12 "	"	0,2 "	12 "	"	0,5 "
12 "	"	0,4 "	1 "	"	1,0 "
1 "	"	2,0 "	1 "	"	0,4 "
1 "	"	0,8 "	2 "	"	0,4 "
2 "	"	1,0 "	2 "	"	0,5 "
2 "	"	0,7 "	3 "	"	0,3 "
3 "	"	1,2 "	3 "	"	0,2 "
3 "	"	0,4 "	4 "	"	0,2 "
Sekretionsdauer: 5 Stunden.			Sekretionsdauer: 5 Stunden.		
Freie HCl.: 60 d. i. 0,231 %.			Freie HCl.: 90 d. i. 0,328 %.		
Pepsingehalt: 500.			Pepsingehalt: 125.		
Sekretionsmenge: 7,7 ccm.			Sekretionsmenge: 5,1 ccm.		
Ges.-Azid.: 90 d. i. 0,328 %.			Ges.-Azid.: 120 d. i. 0,438 %.		
Erythrozyten 5 300 000.			Erythrozyten 2 600 000.		

Aus dieser Tabelle geht hervor, daß unter dem Einfluß des Pyrodins die Ansprechbarkeit des Magens auf Verabfolgung von Milch bei dem Hund I entschieden gelitten hat. Während in dem Vorversuch nach 500 ccm Milch das betreffende Tier 18,3 ccm Saft sezernierte, betrug sie 2 Tage später nach zweimaliger Pyrodin-injektion nur 7,7 ccm. Gleichzeitig war die Menge der freien Salzsäure sowie die

Tabelle III. 18. Juni 1911.

Hund I			Hund II.		
10 Uhr:	250 ccm Milch		10 Uhr	30 Min.:	500 ccm Milch
10 Uhr 30 Min.:	0,6 "		11 "	"	0,3 "
11 "	0,4 "		11 "	"	0,5 "
11 "	"	0,5 "	12 "	"	9,0 "
12 "	"	0,3 "	12 "	"	10,4 "
12 "	"	0,4 "	1 "	"	3,2 "
1 "	"	0,4 "	1 "	"	1,2 "
1 "	"	0,1 "	2 "	"	0,6 "
2 "	"	0 "	2 "	"	0,4 "
Sekretionsdauer: 4 Stunden.			Sekretionsdauer: 4 Stunden.		
Freie HCl.: 60 d. i. 0,231 %.			Freie HCl.: 100 d. i. 0,365 %.		
Pepsingehalt: 125.			Pepsingehalt: 500.		
Sekretionsmenge: 2,7 ccm.			Sekretionsmenge: 25,6 ccm.		
Ges.-Azid.: 90 d. i. 0,328 %.			Ges.-Azid.: 120 d. i. 0,438 %.		
Erythrozyten: 720 000.			Erythrozyten: 1 040 000.		

der Gesamtazidität erheblich herabgesetzt. Eine Zunahme zeigte nur die Pepsinmenge, welche von 62,5 auf 500 gestiegen war. Auf den zweiten Hund dagegen scheint das Pyrodin ohne Einfluß innerhalb der ersten 48 Stunden gewesen zu sein; denn hier zeigten sich außer einer geringen Schwankung in dem Pepsingehalt sowohl die Sekretmengen wie die Aziditätsverhältnisse unverändert.

Am nächsten Tage prüfte ich dann noch einmal den Einfluß der Milch auf die Saftsekretion an beiden Hunden und erhielt dabei vorstehendes Resultat.

Aus der Tabelle geht hervor, daß der Zustand des Hund I sich noch weiter verschlechtert hat, indem nunmehr im ganzen nur 2,7 ccm Magensaft von ihm sezerniert wurden, während beim Hund II, trotzdem fast die Hälfte der verabfolgten Milch nach einer halben Stunde von ihm erbrochen wurde, die Sekretionsverhältnisse weiter unverändert geblieben waren. Die Zunahme an Magensaft, welche sich bei ihm ergab, dürfte wohl auf den Brechakt zurückzuführen sein.

Nach Beendigung des Versuchs wurde bei den Hunden wiederum 8 ccm der 5 prozentigen warmen Pyrodinlösung eingespritzt. Der Hund II bekam allgemeines Ödem und eine große Anschwellung der Submaxillardrüse.

Am 18. Juni bemerkte ich, daß die beiden Hunde sehr anämisch und ganz schwächlich geworden waren. Hund I hatte immer Brechneigung und wollte nicht mehr fressen, als er 250 ccm Milch von selbst gesoffen hatte. Mehr Milch ihm per Schlundsonde zuzuführen, schien mir wegen seiner großen Neigung zum Brechen bedenklich. Der Hund II hatte auch Brechneigung, trotzdem trank er von selbst 500 ccm Milch, nach 30 Minuten aber wurde fast die Hälfte davon wieder erbrochen. Das Ödem war heute größtenteils abgeschwollen, aber beide Hunde sahen sehr matt aus.

Wegen des schlechten Allgemeinbefindens habe ich weitere Injektionen nicht ausgeführt, sondern wartete im ganzen 4 Tage damit.

Am 22. Juni wurde wiederum Milch in der üblichen Weise verabfolgt und die Magensaftsekretion wie bisher beobachtet.

Das Resultat war folgendes:

T a b e l l e IV. 22. Juni 1911.

Hund I.		Hund II.	
10 Uhr:	500 ccm Milch	10 Uhr 15 Min.:	200 ccm Milch
10 Uhr 30 Min.:	0,8 "	10 "	45 "
11 "	0,2 "	11 "	15 "
11 "	0,9 "	11 "	45 "
12 "	0,6 "	12 "	15 "
12 "	1,4 "	12 "	45 "
1 "	0,8 "	1 "	15 "
1 "	0,3 "	1 "	45 "
2 "	0,1 "	2 "	15 "
Sekretionsdauer: 4 Stunden.		Sekretionsdauer: 4 Stunden.	
Freie HCl.: 50 d. i. 0,1825 %.		Freie HCl.: 100 d. i. 0,365 %.	
Pepsingehalt: 250.		Pepsingehalt: 125.	
Sekretionsmenge: 5,1 ccm.		Sekretionsmenge: 12,5 ccm.	
Ges.-Azid.: 75 d. i. 0,273 %.		Ges.-Azid.: 112,5 d. i. 0,410 %.	
Erythrozyten: 940 000.		Erythrozyten 720 000.	

Aus der Tabelle geht hervor, daß bei Hund II die Saftmenge immer noch sehr niedrig war und ebenso die Säuremengen, der Pepsingehalt dagegen höher als in der Norm.

Hund II dagegen zeigte noch immer eine deutliche Zunahme der Saftmenge gegenüber der Norm, ebenso des Pepsins und normale Aziditätsverhältnisse. Bei beiden Hunden war eine deutliche Anämie zu konstatieren, indem die Menge der Erythrozyten auf etwa den 8. Teil des Anfangswertes gesunken war.

Hiernach erhielten beide Hunde zum 4. Male 10 ccm der Pyrodinlösung subkutan injiziert. Hund II war am nächsten Tage tot. Die Sektion ergab eine stark zyanotische Milz, die doppelt so groß war wie in der Norm. Die Leber zeigte hochgradige fettige Degeneration, die Magenschleimhaut war blaß anämisch.

Mit Hund I wurde an dem nämlichen Tage noch ein letzter Versuch angestellt, und zwar unter Verabfolgung von nur 200 ccm Milch. Das Ergebnis war folgendes:

Tabelle V. 24. Juni 1911.

Hund I.

10 Uhr:	200 ccm Milch
10 "	30 Min.: 1,2 "
11 "	1,0 "
11 "	1,0 "
12 "	1,5 "
12 "	1,0 "
1 "	0,5 "
1 "	1,1 "
2 "	0,3 "

Sekretionsdauer: 4 Stunden.

Freie HCl.: 50 d. i. 0,1825 %.

Pepsingehalt: 62,5.

Sekretionsmenge: 7,6 ccm.

Ges.-Azid.: 75 d. i. 0,273 %.

Erythrozyten: 400 000.

Der Hund war am nächsten Tage durch den Vorfall des Netzes zu Tode gegangen. Sektionsbefund war fast gleich mit dem des II. Hundes.

Aus den Versuchen ist ersichtlich, daß die Sekretion des Magensaftes bei künstlicher Anämisierung kein regelmäßiges Verhalten zeigte. An beiden untersuchten Hunden war die Menge des Saftes am Anfang der Vergiftung herabgesetzt, aber gegen Ende des Lebens zeigten sich fast die gleichen Verhältnisse wie zu Anfang.

Die Sekretmenge war wohl etwas gestiegen, die Salzsäuremenge unverändert, dagegen die Pepsinquantität, die in den vorigen Tagen stets außerordentlich hoch war, wieder so niedrig wie in der Norm. Die Menge der Erythrozyten war weiter auf 400 000 gesunken.

Am Tage darauf starb der Hund wegen Netzvorfalls und wurde gleich seziert. Die Sektion hatte hier dasselbe Ergebnis wie beim Hund II.

Aus den Versuchen geht hervor, daß die künstlich erzeugte Anämie bei beiden Hunden verschieden wirkte. Während bei Hund I die Magensaftsekretion konstant geringer wurde, nahm sie bei Hund II nicht nur nicht ab, sondern wurde im Gegenteil reichlicher, obwohl bei beiden Tieren die Zahl der roten Blutkörperchen in ziemlich gleichmäßiger Weise sank. Auch freie Salzsäure und Gesamtazidität zeigten ein ganz unregelmäßiges Verhalten. Bei Hund I nahmen beide ab, bei Hund II blieben sie anfänglich so hoch wie in der Norm, um später noch etwas anzusteigen. Nur bezüglich der Pepsinmenge zeigte sich bei beiden Hunden ein gleichmäßiges Verhalten, insofern als die Pepsinmenge gegenüber der Norm beträchtlich anstieg.

Man kann nicht sagen, daß die Pepsinquantitäten deshalb größere waren, weil der Magensaft in geringer Menge abgeschieden wurde. Dagegen bei Hund II war, wie aus Tabelle III ersichtlich, die Saftmenge beträchtlich gestiegen und trotzdem das Pepsin in besonders großer Quantität vorhanden.

## II. Einfluß der Phosphorvergiftung.

Hier wurde genau so verfahren wie bei den Pyrodinversuchen.

An den Hunden mit Pawlow'schem Magen wurden zunächst einige Vorversuche ausgeführt, um über die normalen Sekretionsverhältnisse orientiert zu sein; alsdann wurden die Tiere mit kleinen Dosen von Phosphoröl vergiftet und weiter die Sekretion unter den nämlichen Bedingungen wie im Vorversuch studiert.

Von den Vorversuchen teile ich je einen mit, das Resultat ist aus der Tabelle ersichtlich.

Tabelle VI.

Hund A.		Hund B.	
10 Uhr:	400 ccm Milch	9 Uhr 30 Min.:	200 g Brot
10 Uhr 30 Min.:	0,2 "	10 "	3,5 ccm
11 "	0,7 "	10 "	2,5 "
11 "	2,5 "	11 "	1,2 "
12 "	3,8 "	11 "	2,2 "
12 "	6,8 "	12 "	1,0 "
1 "	6,5 "	12 "	2,5 "
1 "	5,2 "	1 "	0,5 "
2 "	2,2 "	1 "	0,5 "
2 "	2,7 "	2 "	0,3 "
3 "	2,5 "	2 "	0 "
Sekretionsdauer: 5 Stunden.		Sekretionsdauer: 5 Stunden.	
Freie HCl.: 100 d. i. 0,365 %.		Freie HCl.: 90 d. i. 0,328 %.	
Sekretionsmenge: 33,1 ccm.		Sekretionsmenge: 14,2 ccm.	
Ges.-Azid.: 120 d. i. 0,438 %.		Ges.-Azid. 105 d. i. 0,383 %.	
Pepsingehalt: 640.		Pepsingehalt: 320.	

Tabelle VII.

Hund A.		Hund B.	
10 Uhr 15 Min.:	450 ccm Milch	11 Uhr 15 Min.:	150 g Brot
10 "	45 "	11 "	45 "
11 "	15 "	12 "	15 "
11 "	45 "	12 "	45 "
12 "	15 "	1 "	15 "
12 "	45 "	1 "	45 "
1 "	15 "	2 "	15 "
1 "	45 "	2 "	45 "
2 "	15 "	3 "	15 "
2 "	45 "	3 "	45 "
3 "	15 "	4 "	15 "
Sekretionsdauer: 5 Stunden.		Sekretionsdauer: 5 Stunden.	
Freie HCl.: 107,5 d. i. 0,392 %.		Freie HCl.: 85 d. i. 0,310 %.	
Sekretionsmenge: 31,4 ccm.		Sekretionsmenge: 21,2 ccm.	
Ges.-Azid.: 125 d. i. 0,456 %.		Ges.-Azid. 105 d. i. 0,383 %.	
Pepsingehalt: 160.		Pepsingehalt: 320.	

Nach Beendigung der Vorversuche erhielten beide Hunde je 0,01 g Phosphor, gelöst in Öl, subkutan injiziert, am folgenden Tage darauf dasselbe Quantum.

48 Stunden später wurde mit beiden Hunden ein Versuch unter den nämlichen Vorbedingungen ausgeführt wie die Vorversuche. Dabei ergab sich vorstehendes (Tabelle VII).

Aus der Tabelle geht hervor, daß Hund A nach 2 cg Phosphor noch keinen erheblichen Unterschied in der Magensaftsekretion gegenüber der Norm zeigte; sowohl die Saftmenge wie Aziditätsmenge waren die gleichen wie im Vorversuche, nur der Pepsingehalt zeigte eine beträchtliche Abnahme. Hund B dagegen zeigte eine Zunahme der Saftmenge, in der aber sowohl die Aziditäten wie die Pepsinmengen die gleichen waren wie im Vorversuch.

Nach Beendigung dieses Versuches erhielt Hund A wiederum 1 cg Phosphor, Hund B dagegen nur 0,5 cg, weil Zustand sich sichtlich verschlechtert hatte.

Am Tage darauf wurde dann wieder ein Versuch angestellt mit folgendem Ergebnis:

Tabelle VIII.

Hund A.			Hund B.		
10 Uhr 30 Min.: 400 ccm Milch			10 Uhr 45 Min.: 150 g Brot		
11 "	0,8	"	11 "	15 "	1,3 ccm
11 "	0,4	"	11 "	45 "	0,8 "
12 "	0,6	"	12 "	15 "	0,5 "
12 "	2,2	"	12 "	45 "	0,5 "
1 "	2,2	"	1 "	15 "	0,6 "
1 "	1,4	"	1 "	45 "	1,5 "
2 "	0,4	"	2 "	15 "	2,0 "
2 "	0,3	"	2 "	45 "	2,5 "
3 "	0,7	"	3 "	15 "	1,0 "
3 "	0,4	"	3 "	45 "	0,5 "
Sekretionsdauer: 5 Stunden.			Sekretionsdauer: 5 Stunden.		
Freie HCl.: 45 d. i. 0,164 %.			Freie HCl.: 70 d. i. 0,255 %.		
Sekretionsmenge: 9,4 ccm.			Sekretionsmenge: 11, 2 ccm.		
Ges.-Azid.: 70 d. i. 0,255 %.			Ges.-Azid.: 90 d. i. 0,328 %.		
Pepsingehalt: 160.			Pepsingehalt: 320.		

Hier sehen wir, daß Hund A gegen früher eine ganz beträchtliche Abnahme der Magensaftsekretion zeigte, sie war von 33 bzw. 31,4 ccm heruntergegangen auf 9,4 ccm.

Gleichzeitig hatte die Azidität des Magensaftes sich erheblich verringert und auch der Pepsingehalt abgenommen.

Ganz analog war auch bei Hund B die Saftmenge kleiner geworden, wenn auch nicht in dem Umfange wie bei Hund A. Auch die Aziditäten zeigten eine Herabsetzung, während die Pepsinmenge sich nicht verändert hatte.

Tags darauf starb Hund A. Die Sektion, welche Herr Geheimrat Prof. Dr. Orth auszuführen die Güte hatte, ergab, daß die Leber eine typische Phosphorleber war, daß dagegen sowohl in dem „großen“ als auch in dem „kleinen“ Magen nur recht wenig Verfettung der Drüsenepithelien vorhanden war.

Hund B erhielt an den drei nächstfolgenden Tagen nach dem vorigen Versuch abermals je 0,5 cg Phosphor subkutan und täglich wurde ein Versuch mit ihm ausgeführt. Die Resultate dieser drei Versuche teile ich in folgender Tabelle mit.

T a b e l l e IX.

Hund B	50 g Brot	100 g Brot	50 g Brot
10 Uhr 30 Min.:	1,5 ccm	1,7 ccm	0,4 ccm
11 "	1,3 "	0,4 "	0,2 "
11 " "	1,1 "	0,5 "	0,1 "
12 "	0,8 "	0,6 "	0,1 "
12 " "	1,3 "	0,4 "	0 "
1 "	1,5 "	0,5 "	0,1 "
1 " "	0,8 "	0,5 "	0 "
2 "	0,4 "	0,6 "	0 "
2 " "	0,2 "	0,5 "	0 "
3 "	0 "	0,5 "	0 "
Sekretionsdauer	5 Stunden	5 Stunden	5 Stunden
Sekretionsmenge	7,4 ccm	6,2 ccm	0,9 ccm
Ges.-Azidität	90	85	—
	d. i. 0,328 %	d. i. 0,31 %	—
Freie Salzsäure	70	65	—
	d. i. 0,255 %	d. i. 0,237 %	—
Pesingeinhalt	16	8	—

Aus ihr geht hervor, daß die Magensaftmengen von Tag zu Tag geringer wurden, ebenso die Aziditäten, und daß auch die Pepsinquantitäten sich schließlich auf ein Minimum reduzierten. Wir haben also bei Hund B das gleiche Verhalten wie bei Hund A.

Nach Beendigung des letzten Versuchs starb der Hund. Die Sektion ergab das nämliche Resultat wie bei Hund A. Auch hier handelte es sich um eine typische Fettleber.

Fassen wir die Ergebnisse der Anämie- und Phosphorversuche noch einmal zusammen, so hat sich feststellen lassen, daß unter dem Einfluß des Anämie erzeugenden Giftes die Magensaftsekretion beim Hund ein ganz unregelmäßiges Verhalten zeigte, genau wie die klinischen Beobachtungen am Menschen, die ich eingangs erwähnte, das gelehrt haben. Bald beobachtete man eine Abnahme der Saftsekretion mit gleichzeitiger Verminderung der Salzsäureproduktion, bald ein Anwachsen der Saftmenge mit Zunahme der Salzsäurequantitäten. Im Gegensatze dazu steht die Phosphorvergiftung. Hier hat sich gezeigt, daß in jedem Falle mit dem Fortschreiten des Grades der Vergiftung die Magensaftsekretion ständig geringer wurde und die Mengen der produzierten Salzsäure immer mehr abnahmen.