

zelne Schollen, aus denen er zusammengesetzt ist, unterscheiden. Links zwei ausgedehnte Ampullen mit fertigen „Gallenthromben“, die sich in Form eines Stranges auf die sie verbindende Gallenkapillare fortsetzen. Die ganze Figur erinnert an eine Hantel. Links unten eine ebensolche Ampulle mit fertigem Thrombus. Färbung nach Eppinger. Zeiß, apochr. homog. Immers. 2 mm, Comp.-Ocul. 4.

XI.

Beiträge zur Physiologie der Schilddrüse.

Von

Dr. med. K. Kishi,

Professor an der medizinischen Schule auf Formosa.)

(Hierzu 3 Abbildungen im Text.)

Diese Arbeit steht in Zusammenhang mit einer später erfolgenden Publikation über die Struma. Da ich es mir zur Aufgabe gemacht habe, über diese Krankheit Forschungen anzustellen, so mußte ich mir vorerst über die Physiologie des genannten Organs Klarheit schaffen. Denn unsere Kenntnisse darüber sind immer noch mangelhaft, trotzdem viele Forsscher, Physiologen wie Chirurgen, bemüht gewesen sind, diese Lücken unseres Wissens auszufüllen. Über die Funktionen der Schilddrüse ist zwar im letzten Decennium viel gearbeitet und publiziert worden. Wir kennen jedoch außer Struma, Cretinismus und Basedowscher Krankheit keine spezifischen Erkrankungen derselben. Außerdem sind wir über den Zusammenhang der Schilddrüse mit anderen lebenswichtigen Organen gar nicht unterrichtet, weil die Untersuchungen über physiologisch-chemische Vorgänge und pathologisch-histologische Veränderungen der verschiedenen Organe an thyreoidectomierten Tieren nicht in erwünschtem Maße ausgeführt worden sind.

Um diese causalen Fragen zu beantworten, habe ich drei Wege eingeschlagen: erstens die Exstirpation der Schilddrüse, zweitens Stoffwechselversuche, drittens die Untersuchung der pathologischen Veränderungen verschiedener Organe (Eingeweide, Nerven, Blut) der thyreoidectomierten Tiere.

Als Versuchstiere habe ich Hunde, Katzen, Kaninchen und Ziegen benutzt.

I. Schilddrüsen-Exstirpationen.

Seit kaum 20 Jahren kennen wir das Wort „Kachexia strumipriva“ Kochers. Dieser Autor hat zuerst im Jahre 1883 cretinistische Erscheinungen bei einem 1874 von ihm thyreoydectomierten Mädchen beobachtet. Als Reverdin zwei eben-solche Fälle mitteilte, stellte Kocher an seinen sämtlichen Patienten, bei denen er totale Exstirpation der Schilddrüse vorgenommen hatte, Untersuchungen an. Darauf hat er viele eigentümliche Erscheinungen gesehen, und diesem Symptomenkomplex gab er den Namen „Kachexia strumipriva“.

Ogleich vor Kocher viele Forscher, wie Astley Cooper, Rapp, von Bardeleben, Maigien und Schiff mit der Exstirpation der Schilddrüse bei Tieren sich beschäftigten, so hat außer dem letzten Autor niemand die Gefährlichkeit der genannten Operation erkannt. Erst nach Kochers Publikation erklärten mehrere Forscher, Colzi, Wagner, Sanguirico und Canulis, Zesas, Rogowitsch, Fuhr usw. mit Übereinstimmung die Gefährlichkeit der Exstirpation der Schilddrüse. Insbesondere machte der Engländer Horsley den ersten Versuch an Affen und bemerkte, daß nach der Totalexstirpation der Schilddrüse die Tiere in einen eigentümlichen Zustand verfielen, welcher mit Myxödem identisch ist.

Dem gegenüber behauptete damals H. Munk, gestützt auf seine Tierexperimente, daß die Schilddrüsen nur eine unwesentliche Bedeutung für die Erhaltung des Lebens haben und betonte, daß alle Erscheinungen, ja selbst der Tod durch Nervenverletzungen verursacht seien. Auch Drobnik teilte seine Meinung. Arthaud und Magon haben im Jahre 1891 die Folgeerscheinungen der Schilddrüsenexstirpation auf eine traumatische Neu-ritis zurückgeführt. Aber anderseits haben noch viele Forscher, Horsley, Fano, Ewald, Fuhr, Weil, v. Eiselsberg, Halsted, Vassale u. a. hintereinander durch mehrere Tierversuche die hohe Bedeutung der Schilddrüse für das Leben bestätigt.

Wenn auch später wieder Munk und neuerlich Katzenstein nach Tierversuchen die Bedeutungslosigkeit der Schild-

drüsen behauptet haben, wird ihnen wohl niemand Glauben schenken. Die hohe Bedeutung der Schilddrüsen ist von namhaften Autoren anerkannt. Die Frage jedoch, was für eine Tätigkeit die Schilddrüse verrichtet, oder in welchem Grade die Funktionen derselben für das Leben des Besitzers maßgebend sind, d. h. also, wie lange können Menschen und Tiere überhaupt ohne Schilddrüse leben, entzieht sich immer noch unserer Kenntnis. Ich will mich zuerst mit der letzten Frage beschäftigen.

Bevor ich die Ergebnisse meiner Tierversuche mitteile, möchte ich zuerst die Forschungsresultate einiger Autoren in beifolgenden Tabellen übersichtlich zusammenstellen.

A. Tabelle I. Katzen.

Versuchstiere	Beginn der Zuckungen und Tetanie n. d. Op.	Lebensdauer n. d. Op.	Todesart	Körpergewicht bei der Op.	nach d. Op.
Zesas' Versuch.					
Katze	—	115 Tage	gestorben	—	—
De Quervains Versuche.					
Katze	17. Stunde	7 Tage	gestorben	1735,0	1600,0
"	3. Tag	9 "	"	2180,0	1600,0
"	2. "	9 "	"	1810,0	1250,0
"	2. "	8 "	getötet	3240,0	1700,0
"	15. Stunde	7 "	"	2720,0	2330,0
Munks Versuche.					
Katze I—VI	am 2.—3. Tage	7—34 Tg.	gestorben	—	—
" VII	" 8.	7—34 "	"	—	—
" VIII	" 9.	7—34 "	"	—	—
" IX	" 12.	7—34 "	"	—	—
" X	am 3.—5. und 53.—58. Tage	58 "	"	—	—
" XI	am 8.—12.—42. 100.—105.—125.				
" XII	150.—154. Tage am 64.—71. Tg.	339 "	getötet	2500,0	2800,0
" XIII	am 18.—53.—55.— 62. Tage	103 "	gestorben	4050,0 23 T. n. d. Op.	2300,0
" XIV	keine	290 "	getötet	2800,0 23 T. n. d. Op.	3450,0
		296 "	"	2400,0 9 T. n. d. Op.	2750,0

Wie man in den A-Tabellen sieht, sind nicht alle thyroidektomierten Tiere gestorben. Da über 50 p. c. der Affen und Kaninchen, etwa 25 p. c. der Hunde und Katzen gar nicht oder nur leicht und vorübergehend erkrankt sind, so behauptet

A. Tabelle II. Hunde.

Versuchstiere	Beginn der Zuckungen und Tetanie n. d. Op.	Lebensdauer n. d. Op.	Todesart	Körpergewicht bei der Op.	nach d. Op.
Zesas' Versuche.					
Hund	—	3 Stund.	gestorben	—	—
"	—	.92 Tage	"	—	—
"	—	130 "	"	—	—
De Quervains Versuche.					
Hund	am 4. Tage	15 Tage	getötet	10600,0	7900,0
"	" 3. "	10 "	"	13150,0	10700,0
"	" 2. "	11 "	spontan	6130,0	4200,0
"	" 3. "	68 "	getötet	8330,0	5800,0
"	" 3. "	21 "	"	5440,0	3220,0
Munks Versuche.					
Hund I—XI	am 2.—4. Tage	2—12 Tg.	gestorben	—	—
" XII	am 10. Tage	153 Tage	getötet	4850,0	5300,0
" XIII	keine	23 "	gestorben (Pneumonie)	—	—
" XIV	"	44 "	gestorben (Rände)	5100,0	3300,0
" XV	"	129 "	getötet	7300,0	6800,0
" XVI	"	154 "	"	5500,0	7000,0
Blums Versuche.					
Hund	keine	28 Tage	gestorben	—	—
"	"	97 "	"	6680,0	4810,0
"	starke Krämpfe	114 "	"	13720,0	11450,0
"	keine	26 "	"	4830,0	3250,0
"	Tetanien, Zuck.	52 "	"	6000,0	5400,0
"	"	9 Monate	"	10 T. n. d. Op.	1 T. v. d. Tode
"	keine	94 Tage	"	7670,0	2150,0
"	starke Krämpfe	8 "	"	1 W. n. d. Op.	10 T. v. d. Tode
"	Zuckungen	9 "	?	6450,0	5300,0
				10 T. n. d. Op.	1 T. v. d. Tode
				6000,0	5000,0
				3 T. v. d. Op.	4 T. v. d. Tode
				?	?

Munk immer noch, die Schilddrüsen seien keine lebenswichtigen Organe. Zu diesem Ergebnisse von Munk machte aber bald von Eiselsberg kritische Bemerkungen. Er sagte: deshalb gerade, wie Munks Experimente bewiesen, in denen von 14 Katzen 11 an Tetanie gestorben und von 20 Kaninchen nur 3 Tiere ganz erscheinungslös geblieben sind, ist die Schilddrüse kein entbehrliches Organ, sondern ein Organ, welches

A. Tabelle III. Affen und Kaninchen.

Versuchstiere	Beginn der Zuckungen und Tetanie n. d. Op.	Lebensdauer n. d. Op.	Todesart	Körpergewicht bei der Op.	Körpergewicht nach d. Op.
Munks Versuche.					
Affe I	am 2. Tage	5 Tage	gestorben	—	—
" II	" 4.	14 "	"	—	—
" III	am 48.—60. Tg.	77 "	(Pneumonie)	—	—
" IV	am 3. Tage	211 "	getötet	2000,0	2000,0
" V	keine	36 "	gestorben	2600,0	2700,0
" VI	"	38 "	"	1400,0	1050,0
" VII	"	40 "	"	1450,0	1550,0
" VIII	"	48 "	"	4350,0	3700,0
" IX		110 "	"	—	—
" A	am 1.—2. Tage	2—9 "	"	—	—
" D	am 4.—5.—61.—76. Tage	76 "	"	—	—
" H	keine	40 "	"	8350,0	7400,0
" B	am 5.—9. Tage	30 "	"	—	—
" C	am 3.—14.—23.—24. Tage	35 "	getötet	—	—
" E	am 2.—12.—22.—25.—35.—44.—66.—Tage	262 "	gestorben	3900,0	4500,0
" F	am 3.—6.—8. Tage	272 "	"	3900,0	4850,0
Kaninch. I—II	—	1—2 "	"	—	—
" III—VII	III—VI am 1.—3.	1—9 "	"	—	—
	VII am 6. Tage		"		
" VIII	am 2. Tage	69 "	"	—	—
" IX	am 6.—10. Tage	58 "	"	—	—
" X—XVI	keine	34—55—64—104—115—123 Tage	"	—	—
" XVII—XX	"	64—84—93—158 Tage	getötet	—	—

durch innere Sekretion ein wichtiges Sekret liefert, bezw. toxische Stoffwechselprodukte zerstört.

Die Ergebnisse meiner Tierexperimente ersieht man aus folgenden Tabellen.

Aus der B.-Tabelle I sieht man, daß von den 24 thyreoidectomierten Hunden 7 Tiere nach 10 und 4 nach 16 Tagen gestorben sind. Ferner sind noch 5 Tiere am 23., 31., 40., 44. und 51. Tage nach der Thyreoidektomie gestorben. Die übrigen sind teils ohne Zuckung oder Tetanie, teils mit vorübergehenden Erscheinungen länger als 2 Monate am Leben geblieben. Man ist also gezwungen, anzunehmen, daß wenig-

B. Tabelle I. Hunde.

Versuchstiere	Beginn der Zuckungen und Tetanie n. d. Op.	Lebensdauer n. d. Op.	Todesart	Körpergewicht bei der Op.	Körpergewicht nach d. Op.
Hund I	Zuck. am 5. Tag	198 Tage	getötet	3750,0	7040,0
" II	Tetanie 7. Tag	7 "	gestorben	11200,0	8720,0
" III	keine	11 Mon.	lebt	10900,0	—
" IV	Zuck. 4—5 Mon. n. d. Op.	183 Tage	getötet	2630,0	7700,0
" V	keine	10 "	gestorben	2500,0	1500,0
" VI	"	15 "	"	1800,0	1410,0
" VII	"	18 "	"	1725,0	?
" VIII	"	7 "	"	2590,0	?
" IX	Zuck. 3.—5. Tag	13 "	"	3960,0	2644,0
" X	Zuck. am 3. Tag	4 "	"	6680,0	5985,0
" XI	keine	61 "	getötet	3490,0	4770,0
" XII	"	9 "	gestorben	2880,0	1860,0
" XIII	"	90 "	getötet	2840,0	3880,0
" XIV	"	44 "	gestorben	3750,0	2560,0
" XV	"	51 "	"	3980,0	3830,0
" XVI	"	31 "	"	1290,0	1040,0
" XVII	"	84 "	"	3170,0	3250,0
" XVIII	"	71 "	getötet	2900,0	3150,0
" XIX	Zuck. am 7. Tag	12 "	gestorben	2700,0	1800,0
" XX	keine	16 "	"	2000,0	1220,0
" XXI	"	9 "	"	2100,0	1620,0
" XXII	"	40 "	"	5100,0	4050,0
" XXIII	"	61 "	getötet	6370,0	6150,0
" XXIV	"	23 "	gestorben	4120,0	3050,0

stens 33 p. c. von thyreoidektomierten Tieren nicht direkt infolge der Operation sterben.

Dagegen sind die Katzen meistens innerhalb 2 Wochen nach der Operation gestorben; nur eine Katze, bei welcher ich eine Glandula parathyreoidea zurückgelassen hatte, ist ganz unverändert am Leben geblieben, was nicht sehr für Munks Ansicht spricht.

An Affen machte zuerst Horsley Exstirpationsversuche, 17 an der Zahl, und bemerkte, daß in einigen Fällen acute Tetanie, in anderen chronische Erkrankung (Myxödem) vor-kamen. Diese Angabe von Horsley wurde bald von Murray und W. Edmunds bestätigt. Obgleich von Eiselsberg nur einen einzigen Affen operierte und äußere Zeichen von Myxödem nicht nachweisen konnte, vermutet er doch, daß es, wie Horsley angibt, vorkommen kann. Munk, der an 17 Affen experimentierte, hat niemals Symptome von Myxödem oder Cretinismus gefunden. Meine Ergebnisse haben die Richtigkeit von

B. Tabelle II.

Versuchstiere	Beginn der Zuckungen und Tetanie n. d. Op.	Lebensdauer n. d. Op.	Todesart	Körpergewicht bei der Op.	Körpergewicht nach d. Op.
Katzen.					
Katze I	keine	6 Tage	gestorben	3000,0	2560,0
" II	"	6	"	2400,0	1970,0
" III	"	4	"	2820,0	2600,0
" IV	"	3	"	1000,0	820,0
" V	starke " Zuck. u. Tetanie	8	"	1100,0	750,0
" VI	keine	1	"	1360,0	1270,0
" VII	Zuck. u. Tetanie	3	"	1960,0	1580,0
" VIII	Zuck. u. starke Tetanie	14	"	2570,0	1020,0
" IX	keine	8	"	2440,0	1720,0
" X	"	lebt	—	2150,0	—
" XI	Zuck. " Tetanie	14 Tage	gestorben	2570,0	1500,0
" XII	keine	3	"	1500,0	1020,0
Affen.					
Affe I	am 1. Tage	20 Tage	gestorben	4430,0	3410,0
" II	am 12.—35. Tg.	35	getötet	4530,0	4140,0
" III	„ 6.-13.-32. Tg.	lebt	—	4130,0	—
" IV	am 8. Tage	"	—	4070,0	—
" V	keine	"	—	3450,0	—
" VI	am 2.-3.-7.-9. T.	"	—	2690,0	—
Kaninchen.					
Kaninchen I	keine	15 Tage	gestorben	1800,0	1010,0
" II	"	11	"	1200,0	460,0
" III	"	34	"	1200,0	760,0
Ziegen.					
Ziege I	keine	13 Tage	gestorben	7500,0	7850,0
" II	"	6 Monate	"	13160,0	12800,0

Munks Experimenten bestätigt. Bei meinen Tieren haben sich niemals die Symptome des Myxödems ausgebildet; nie sind die Affen geistig schwach und apathisch geworden; nie ist die Haut des Gesichts, des Bauches usw. angeschwollen, und nie sind die Haare ausgefallen. Nur zeigte das Tier nach der Operation eine Veränderung der Gesichtsfarbe, welche 1—2 Tage nach der Operation blau-rot, d. h. leicht cyanotisch wurde. Wenn auch bei manchen Tieren sich bald Zuckungen, bald Tetanie einstellten, waren sie jedoch betreffs der Zeit ihres Auftretens und ihrer Intensität verschieden. Der vierte Affe ist an der Tetanie gestorben. Bei dem zweiten war am 35. Tage nach der Operation der tetanische Anfall so heftig, daß das

Tier durch den Krampf hin- und hergeworfen wurde; als ich ihm einige Nervenstämme herausschneiden wollte, ist es infolge der Narkose verendet. 4 andere Tiere sind, ohne irgend welche Erscheinungen von Myxödem zu haben, am Leben geblieben, nachdem sie mehr oder minder starke Zuckungen gehabt hatten. Es ist mir daher höchst zweifelhaft, ob nach der Thyreoidectomie an Affen überhaupt Myxödem vorkommen kann.

Um die Richtigkeit der beiden Behauptungen, Munks einerseits und von Eiselsbergs andererseits, auf Grund meiner eigenen Experimente zu beurteilen, habe ich mir folgende zwei Fragen vorgelegt:

I. Wenn die Schilddrüse kein lebenswichtiges Organ wäre, warum sterben die Tiere oftmals nach der Totalexstirpation unter eigentümlichen Erkrankungen?

II. Wenn die Schilddrüse ein absolut lebenswichtiges Organ wäre, warum sind die schilddrüsenlosen Tiere manchmal gar nicht oder nur leicht und vorübergehend erkrankt?

Allerdings wurde diese letzte Frage schon seit längerer Zeit durch die physiologische Funktion der Glandulae parathyreoideae erklärt. Bevor ich also der Frage näher trete, muß ich vorerst mit diesem Organ mich beschäftigen.

Über die physiologische Funktion der Glandulae parathyreoideae machte Gley eine bahnbrechende Arbeit. Gley hatte ausdrücklich betont, daß die Glandula parathyreoidea mit accessorischen Schilddrüsen gar nichts zu tun hat. Er betrachtet die Glandula parathyreoidea als embryonale Schilddrüsenkeime und sagt: „Le caractère embryonnaire des bourgeons glandulaires tend à s'effacer: la glandule paraît évoluer vers le type définitif de la glande thyroïde normale.“ Betreffs dieser Angaben machte zuerst Moussu ganz andere Erfahrungen; er konnte nämlich keinen Unterschied zwischen der Thyreoidectomie complète und incomplète von Gley bemerken und stellte dessen Angaben in Abrede. Bald kam er jedoch nach weiteren Forschungen zu folgendem Schluß: „L'existence de deux fonctions distinctes: l'une thyroidienne, dont la suppression n'amène que des troubles chroniques; l'autre parathyroidienne, dont la suppression provoque des accidents aigus.“

Andrerseits wurde die Angabe von Gley von verschiede-

nen Forschern, Hofmeister, Christiani, Edmunds, Roux-eau und anderen bestätigt. Blumenreich und Jacoby kamen durch ihre Untersuchungen zu ganz anderen Resultaten; hier seien Auszüge aus ihren Schlußsätzen angeführt:

1. „Es besteht keine histologische Verwandtschaft zwischen Schilddrüsen und Nebendrüsen des Kaninchens.“

3. „Die Zurücklassung oder Mitentfernung der Nebendrüsen bei der Thyreoidektomie hat keinen Einfluß auf die Lebensprognose des Tieres; bezüglich der Folgeerscheinungen ist zu bemerken, daß sowohl complet wie incomplet thyreoidektomierte Kaninchen zum Teil kachektisch werden, zum Teil der Kachexie entgehen.“

6. „Die histologische Untersuchung der im Körper verbliebenen Nebendrüsen ergab keine Strukturveränderung, also auch keine Umwandlung in Schilddrüsengewebe.“

7. „Auf Grund unserer Versuche müssen wir den Nebendrüsen des Kaninchens, im Gegensatz zu den anderen Autoren, eine direkte, physiologische Beziehung zur Schilddrüse absprechen.“

Dementgegen wissen wir wieder durch eine neue Arbeit von Benjamins, daß die Glandulae parathyreoidea bei Tieren und Menschen physiologische Bedeutung haben; seine Resultate sind folgende:

1. „Die Glandula parathyreoidea hat bei Tieren eine physiologische Bedeutung, welche noch nicht näher bekannt ist. Obwohl eine Zusammenwirkung mit der Schilddrüse nicht unmöglich ist, so äußert sie sich doch in einer anderen Richtung.“

2. „Das Organ hat eine selbständige Anlage, die beim Menschen wahrscheinlich in der vierten Kiementasche zu finden ist.“

4. „Es hat von den frühesten Stadien an einen von der Thyreoidea verschiedenen Bau.“

5. „In bestimmten Variationen der Zellformen wäre das Substrat der Funktion zu suchen. Das Colloid ist dabei Nebenprodukt.“

6. „Bei regressiven sowohl, als bei progressiven Veränderungen der Schilddrüse bleibt die Glandula parathyreoidea normal, oder sie verändert sich nur insoweit, als sie auf mechanischem Wege in ungünstige Verhältnisse gebracht wird.“

Obwohl im letzten Decennium viele Forscher mit der physiologischen Bedeutung der Glandula parathyreoidea sich beschäftigt haben, kommen wir jedoch zurzeit noch nicht zum Ziele. Als ich gerade Tierversuche über dieses Organ anfangen wollte, bot sich mir die gute Gelegenheit, dasselbe bei zahlreichen Hunden untersuchen zu können. In der Stadt Taihoku kamen einige Lyssafälle vor. Darauf ordnete die Polizei an, alle herrenlosen Hunde zu erschießen. Ich bekam all diese Kadaver und untersuchte an ihnen die anatomischen Verhältnisse zwischen der Glandula parathyreoidea und der Schilddrüse.

C. Tabelle I. Gewicht der Schilddrüsen der Hunde.

Zahl der Versuchstiere	Rechtsseitige			Linksseitige		
	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel
152	0,8	0,214	0,453	0,84	0,22	0,466

C. Tabelle II.

Zahl der Versuchstiere	Zahl d. GL. parathyreoid-haltigen Schilddrüsen		Zahl der GL. parathyreoidae		Gewicht der GL. parathyreoidae	
	L.	R.	L.	R.	L.	R.
152	L. 149	R. 146	L. 160	R. 170	L. 0,01479	R. 0,01489

Wie ich in obigen Tabellen zeige, habe ich im ganzen bei 152 Hunden Untersuchungen vorgenommen. Da bemerkte ich, daß die linken Schilddrüsen immer etwas größer als die rechten sind. Beide Schilddrüsen besitzen nicht immer die Glandula parathyreoidea; sie fehlt manchmal auf einer Seite (6 p. c.), aber es kann auch auf einer Seite mehr als eine vorkommen. Eine Glandula parathyreoidea wiegt durchschnittlich nur 0,014, also etwa ein Dreißigstel von einer Schilddrüse; nur selten wiegt sie 0,1—0,2 g.

Was die Struktur der Glandulae parathyreoidae betrifft, so haben diese vor etwa 20 Jahren zuerst Sandström, dann viele Forscher, wie Cohn, Tourneux et Verdun, Schaper, Schreiber, Ebner u. a. schon ziemlich genau studiert und beschrieben. Neuerlich veröffentlichte Benjamins eine Arbeit über die Glandula parathyreoidea und teilt die Zellen in drei Hauptgruppen:

1. „Die Hauptmasse besteht aus Zellen, die im Durchschnitt etwas größer sind als diejenigen der Glandula thyreoidea und ziemlich starke Kernfärbung und sehr schlechte Pro-

toplasmafärbung besitzen. Die Grenzen der Zellen sind deutlich als feine Linien sichtbar.“

2. „Große Zellen mit kleinem, stark gefärbtem Kern, stark körnigem, deutlich gefärbtem Protoplasma und sehr scharf konturierten Zellengrenzen.“

3. „Die Pallissadenreihe.“

Dieser Autor behauptet ferner in der Schlußbemerkung, daß die Zellen in Größe, Form und Verhalten gegen Tinktionsmittel dieselben Bilder zeigen, wie wir sie bei anderen funktionierenden Organen, deren verschiedene Zellen sich im Zu-stande der Ruhe und Funktion befinden, sehen.

Durch Untersuchungen von nicht weniger als hundert Drüsen bin ich zu der Überzeugung gekommen, daß in den Glandulae parathyreoideae zwei verschiedene Zellenformen zu unterscheiden sind. Die eine ist genau gleichartig mit den Zellen, welche zuerst von Sandström aufgefunden und von Ebner in Köllikers „Handbuch der Gewebelehre des Menschen“ genau beschrieben sind; die Kerne sind rundlich, haben eine Größe von 3,5—4,5 μ ; Zellprotoplasma fein körnig und sehr spärlich, bildet oft nur eine ganz dünne Zone um den Kern. Die andere hat einen ovalen Kern, eine Größe von 6—7 μ und stark körniges, deutlich zu färbendes Protoplasma.

Die Anordnung dieser Zellen beschrieb schon Sandström seinerzeit ganz richtig; er teilte sie nämlich in folgende drei verschiedene Variationen ein:

1. Oft sieht man eine einzige, zusammenhängende Zellmasse, durchzogen von einem ziemlich dichten Kapillarnetze.

2. In anderen Fällen besteht das Drüsengewebe aus netzartig miteinander zusammenhängenden Zellbalken, deren Maschen von den Blutgefäßen und dem diese umgebenden Bindegewebe ausgefüllt sind.

3. Endlich findet man zuweilen auch die Drüsenzellen zu mehr oder weniger zahlreichen runden Klümpchen, „Follikeln“, vereinigt; nicht selten finden sich diese drei verschiedenen Typen nebeneinander in einer Drüse, zuweilen ist in der ganzen Drüse nur eine Form vertreten.

Dieser Einteilungsweise von Sandström stimme ich zu. Ich muß hier nur hinzufügen, wie die oben erwähnten zwei

verschiedenen Formen der Zellen in diesen drei Typen verteilt sind. Am ersten Typus nahm nur die Form von Epithelzellen teil, die andere kam nie darin vor, und zwischen den Zellen findet sich überall Zwischensubstanz, welche eine fein netzartig faserige Struktur hat. Was Ebner in Köllikers Handbuch der Gewebelehre des Menschen beschreibt und gezeichnet hat, ist nichts anderes, als der erste Typus mit der ersten Form Epithelzellen.

Im zweiten Typus fand ich meistens die zweite Form von Epithelzellen, jedoch recht oft eine Übergangsform von der ersten zu der zweiten. Diese Übergangsform ist etwa folgende: die Kerne rundlich und ziemlich groß; Protoplasma feinkörnig, jedoch nicht spärlich, sondern reichlich.

Endlich im dritten Typus fand sich nur die zweite Form von Epithelzellen. Ich muß gleich einige Bemerkungen über die Zellen, welche die Follikel bilden, machen. Diese Zellen sind bei den kleinen Follikeln, welche eben im Wachsen begriffen sind, immer eine typische zweite Form von Epithelzellen, aber bei einem großen cystenartigen Follikel sind sie von der zweiten Form etwas verschieden; nämlich die Kerne sind etwas kleiner, bald rundlich, bald oval; Zellprotoplasma nicht feinkörnig. Diese Zellform muß nach meiner Ansicht ein erschöpfter oder ruhender Zustand von Drüsenzellen sein. Durch diesen histologischen Befund kann ich mit Recht sagen, daß die Glandula parathyreoidea physiologisch funktionieren muß. Also wenn die Glandula parathyreoidea den ersten Typus mit der ersten Form von Epithelzellen zeigt, so ist sie im embryonalen Stadium; wenn sie den zweiten Typus mit der Übergangsform von Epithelzellen zeigt, so beweist es, daß sie in ihrer Entwicklung weiter vorgeschritten ist; endlich wenn sie den dritten Typus mit der zweiten Form von Epithelzellen zeigt, so ist sie in einem funktionierenden Zustande. Darum bin ich der Ansicht, daß, wenn irgendwo in einer Drüse dieser letztere Typus sich findet, die betreffende entweder funktioniert oder einmal in Tätigkeit gewesen ist. Ein solches Bild ist allerdings sehr selten zu finden, also die Glandula parathyreoidea ist bei gesundem Organismus nicht immer in Tätigkeit. Daher beziehe ich, daß dieses Organ nach der Exstirpation der Schild-

drüse so prägnant funktionieren kann, wie es Gley u. a. behaupten. Die Richtigkeit dieser meiner Behauptung konnte ich auch durch folgende Tierexperimente klar legen. Trotzdem ich bei verschiedenen Tieren die Glandulae parathyreoideae absichtlich zurückgelassen hatte, sind sie doch oft unter denselben Erscheinungen gestorben, wie bei Totalexstirpation.

Tierversuch I.

1. Katze, weiblich. Körpergewicht 1100,0. Am 20. II. extirpierte ich nur die Schilddrüsen, je eine Glandula parathyreoidea blieb zu beiden Seiten zurück.

22. II. Puls und Atmung frequent, starke tetanische Krämpfe an den Vorderbeinen, Muskelzuckung an den Hinterbeinen, leichte Zuckungen im Nacken und an den Rückenmuskeln.

23. II. Erscheinungen haben nachgelassen.

24. II. Erscheinungen erhöht.

25. II. Atmung langsam, in stehender Stellung Krampfanfall. Von diesem Tage an wurde das Tier komatös.

27. II. gestorben. Körpergewicht 750,0.

2. Hund, weiblich. Körpergewicht 2880,0. Operiert am 4. April 1903. Exstirpation der Schilddrüsen ohne Entfernung der beiderseitigen Glandulae parathyreoideae.

26. IV. Ziemlich hinfällig.

27. IV. Lag den ganzen Tag mit leichten Zuckungen.

28. IV. Ebenfalls liegend, mit Atemnot.

30. IV. Atmung langsam; Abmagerung. Diese Erscheinungen dauerten bis zum 2. Mai, das Tier starb am 3. früh. Körpergewicht 1860,0. Nach der Operation bis zum Tode hatte es alle Nahrung zurückgewiesen.

3. Katze, weiblich. Körpergewicht 2440,0. Operiert am 3. Mai. Beide Glandulae parathyreoideae zurückgelassen.

5. V. Appetitlos, läuft mit sicherem Gang, ohne Krämpfe oder Zuckungen.

6. V. Körpergewicht 2125,0.

7. V. Appetitlos, bedeutende Abmagerung; viel Eiweiß im Harn.

8. V. Matt und hinfällig, gar kein Appetit.

10. V. 3 Uhr nachmittags tot. Körpergewicht 1720,0.

4. Hund, männlich. Körpergewicht 1290,0. 10. V. ohne Narkose operiert. In der linken Seite blieb eine Glandula parathyreoidea zurück.

11. V. Etwas hinfällig.

12. V. Befinden wohl.

15. V. Körpergewicht 1720,0.

1. VI. Nahm wenig Nahrung zu sich, fortwährend Schlaf.

5. VI. Appetitlos, schläft ruhig.

8. VI. Komatös, Atmung langsam.

10. VI. Tod. Körpergewicht 1040,0.

5. Kaninchen, weiblich. Körpergewicht 1040,0. 10. V. ohne Narkose operiert. Zwei Glandulae parathyreoideae an der rechten Seite zurückgelassen.

24. V. Außer Abmagerung keine auffällige Erscheinungen. Körpergewicht 760,0.

1. VI. Appetitlos, sehr matt.

5. VI. Appetitlos, ruhiger Schlaf.

13. VI. Tod. Körpergewicht 760,0.

6. Katze, weiblich. Körpergewicht 2570,0. 27. V. operiert. Eine Glandula parathyreoidea in der linken Seite zurückgelassen.

28. V. Appetitlos, weder Krampf, noch Zuckung.

31. V. Keine Zuckung, starke Abmagerung.

1. VI. Atemnot, heftige Krämpfe und Zuckungen.

5. VI. Wieder Zuckungen und Krämpfe; abends ruhig, Atem sehr langsam.

9. VI. tot. Körpergewicht 1500,0.

Nach obigen Experimenten stellten sich bei der Katze (2 u. 6) heftige Zuckungen und Krämpfe ein, trotzdem die Glandulae parathyreoideae vorhanden waren. Besonders bei der letzten Katze fand ich durch die mikroskopische Untersuchung, daß die Glandula parathyreoidea ein funktionierendes Bild zeigt, und wie ich in Fig. I zeige, die Follikel so weit ausgebildet sind, daß sie an manchen Stellen fast ähnlich wie bei den Schilddrüsen aussehen. Dennoch hatten die Tiere echte tetanische Anfälle. Nach diesen meinen Erfahrungen behauptete ich, daß die Glandula parathyreoidea ein Organ ist, welches weder den deletären Effekt der Thyroidectomy hinhalten, noch statt der Schilddrüse das Leben des Organismus erhalten kann. Allerdings bemerkte ich noch durch andere Experimente, daß dieses Organ unter bestimmten Bedingungen manchmal eine physiologische Funktion erfüllen kann. Zu dieser Ansicht kam ich durch folgenden Versuch.

Tierversuch II.

Hund, männlich. Körpergewicht 2630,0. 28. XII. 1902 unter Äthernarkose beide Schilddrüsen extirpiert. Nach der Operation stellten sich Zuckungen an sämtlichen Muskeln ein, die jedoch nach 2 Stunden nachließen; anhaltender Schlaf.

29. XII. Ganz wohl, läuft hin und her.

30. XII. Keine besondere Erscheinung.

3. I. 1903. Appetitlos, lag teilnahmslos da.

7. I. Appetitlos, starke Abmagerung.

10. I. 3 mal Diarrhoe, säuft 200,0 Milch.

Vom 18. I. an fraß er gekochtes Fleisch.

Vom 22. I. an Befinden gut.

29. I. Körpergewicht 2700,0.

Im Februar befand er sich wohl, jedoch apathisch und suchte warme Stellen auf.

Von Mitte April an zeigte das Tier eigentümliche Veränderungen: Hinterteil der Wirbelsäule krampfhaft nach unten zusammengezogen, Bauch stark geschwollen. Wöchentlich ein- bis zweimal starke Zuckungen.

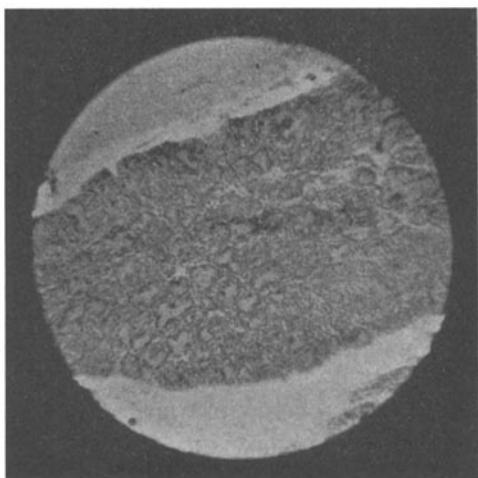


Fig. 1.

Im April Allgemeinbefinden wohl, mäßiger Appetit.

15. V. Körpergewicht 5340,0; abermals einige Tage Zuckungen.

24. V. Körpergewicht 5360,0, starke Zuckungen, tetanische Krämpfe.

16. VI. Körpergewicht 5700,0; ganz apathisch, Bewegung langsam, ignoriert Anrufen.

18. VI. Getötet. Körpergewicht 5720,0.

Bei diesem Tiere fanden sich drei Glandulae parathyreoidae, eine in der rechten, zwei in der linken Seite. Wir wissen nun durch diesen interessanten Fall, daß drei Glandulae parathyreoidae im stande sind, das Leben des Tieres zu erhalten, jedoch die Zuckungen und tetanischen Ausfälle sich nicht beseitigen lassen. Durch die mikroskopische Untersuchung habe ich bestätigt, daß die Glandula parathyreoidae zu Schilddrüsen gewebe sich entwickeln und umwandeln kann. Dies war eine

wichtige, aber sehr schwere Frage für die Erforscher der Physiologie der Schilddrüsen. Hofmeister und Mousseé stellten diese Tatsache in Abrede, auch betonten Christiani und Ferrari und neuerlich Enderlein von dem Standpunkt der Transplantationsversuche aus, daß die Glandulae parathyreoideae keine embryonalen Schilddrüsenkeime sind. Besonders der letzte Autor hebt hervor, daß er in den Glandulae parathyreoideae

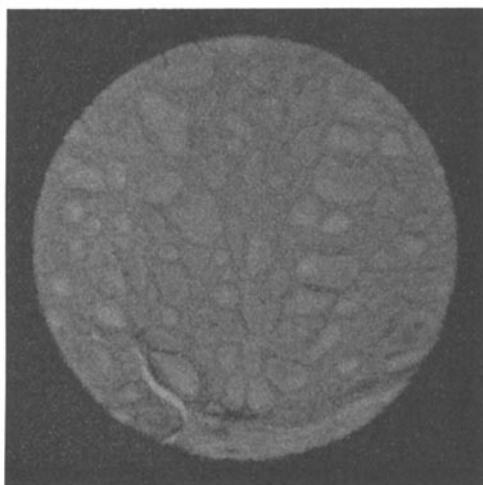


Fig. 2.

nie einen Übergang zu Schilddrüsensubstanz, nie eine Follikelbildung gesehen hat. Ich fand aber, wie Fig. 2 zeigt, bei allen drei Drüsen ein Bild, welches fast der Struktur der Schilddrüsen gleichartig ist. Die vielen Follikel sind hier nicht wie bei den Schilddrüsen der erwachsenen Tiere rundlich, sondern sehr unregelmäßig, haben länglich-ovale oder schlitzförmige Formen, und manchmal findet sich im Follikel durch die Einbiegung der Follikelwände ein wulstförmiger Vorsprung; dadurch bekommen manche Follikel ganz unregelmäßige Gestalten. Wenn man das Bild genau beobachtet, kann man sich leicht überzeugen, daß gerade diese Unregelmäßigkeit den natürlichen Vorgängen bei der Follikelbildung zuzuschreiben ist.

Was das Zellenverhältnis betrifft, so gehören die Drüsenzellen meistens zu der zweiten Art von Epithelzellen, welche

ich oben genau erwähnt habe. Dieselbe findet man auch bei den Schilddrüsen junger Tiere. Wenn auch im Zwischengewebe der Follikel etwas mehr Bindegewebskerne, als bei den Schilddrüsen erwachsener Tiere sich finden, so sind sie nur Reste von Embryonalgewebe der Glandula parathyreoidea. Daher widerspreche ich der Ansicht von Hofmeister, Enderlein und Benjamins usw., und teile die Anschauung von Gley, Wölfler und Rogowitsch, daß die Glandula parathyreoidea ein embryonaler Schilddrüsenkeim ist.

Wie kann man nun erklären, daß einige unter den thyrodektomierten Tieren im Besitz der Glandulae parathyreoidae am Leben bleiben, während sie in den meisten Fällen sterben. Dieser Frage näher zu treten, stellte ich folgende Tierexperimente an. Zunächst untersuchte ich, wieviel Teile der Schilddrüse das Tier nötig hat, um ohne besondere Störungen leben zu können. Bei Hunden und Katzen wurde von vielen Forschern übereinstimmend angegeben, daß die Exstirpation einer Drüsenhälfte unschädlich sei. Wenn man aber noch weiter ein Stück der anderen Hälfte extirpiert, dann treten schon die Ausfallserscheinungen auf. Die notwendige Menge zur Integrität des Wohlseins ist aber bei verschiedenen Tieren schwankend. v. Eiselsberg sagt, daß, wenn bei der Katze ein Sechstel der Drüse zurückbleibt, tetanische Symptome auftreten, diese jedoch mit der Zeit verschwinden. Nach Halates reicht sogar schon ein Achtel der Drüse aus, um das Leben zu erhalten. Warum soll in einem Falle ein relativ größeres Stück unzureichend sein, während in einem anderen Falle ein sehr kleines Quantum genügt? Dafür hat bisher niemand eine genügende Erklärung gegeben. Ich glaube, daß hier wieder die Glandula parathyreoidea eine große Rolle spielt. Da kann das Tier vielleicht schon durch eine minimale Menge von Schilddrüse sein Leben erhalten, wenn mit dieser zugleich die dabeiliegende Glandula parathyreoidea in Funktion tritt. Wenn man also die zur Integrität des Wohlseins absolut notwendige Menge der Schilddrüse von einem Tiere wissen will, muß man selbstverständlich die Mitwirkung der Glandula parathyreoidea ausschließen. So habe ich diese Experimente zuerst an Katzen gemacht.

Tierversuche III.

1. Katze, männlich. Körpergewicht 1800,0. 8. V. 1903 extirpierte ich unter Ätherchloroform-Narkose zuerst die linke Schilddrüse mit einer Glandula parathyreoidea, dann zwei Fünftel der rechtsseitigen. In dieser Seite fand sich keine Glandula parathyreoidea. Acht Tage nach der Operation guter Appetit, jedoch ist das Tier auffallend abgemagert. Nach einigen Tagen wenig Appetit. Am 15. Tage nach der Operation Tod durch Kachexie. Körpergewicht nur 820,0.

2. Katze, weiblich. Körpergewicht 1640,0. 24. IV. 1903 operiert wie oben, und den halben Teil der rechten Schilddrüse zurückgelassen, eine kleine Glandula parathyreoidea von dieser Seite entfernt.

25. IV. Appetit gut.

28. IV. Appetit schlecht.

30. IV. Appetitlos, Abmagerung.

2. V. Appetitlos, keine Zuckung.

4. V. Tot. Körpergewicht 1100,0.

Bei der Katze war ein Viertel der Schilddrüsen nicht genügend, um das Leben zu erhalten. Bei dem Hund ist aber das Verhältnis anders. So habe ich dreimal denselben Versuch wie bei der Katze, an Hunden gemacht, und alle Tiere blieben ganz unverändert. Bei einem Tier, welches fast 5 Monate nach der Operation ohne besondere Symptome lebte, habe ich folgende Beobachtung gemacht: bei diesem Tier blieb eine Glandula parathyreoidea trotz vorsichtiger Operation in dem Schilddrüsen-gewebe zurück, und diese Glandula parathyreoidea zeigte kein funktionierendes Bild. Das ist ein wichtiger Beweis, daß bei dem Hunde schon ein Viertel von der Schilddrüse genügt, um das Leben zu erhalten und dabei die zurückgebliebene Glandula parathyreoidea gar nicht zu funktionieren braucht.

Durch diese Experimente ist die vorstehende Frage erledigt. Bei der Katze ist durch die Glandula parathyreoidea das Leben schwer zu erhalten, weil gerade bei ihr die zum Leben notwendige Menge der Schilddrüse relativ groß ist. Da beim Hunde eine sehr kleine Portion der Schilddrüse zum Leben nötig ist, so kann er mit der Glandula parathyreoidea allein ganz gut leben.

Wenn ich die obigen Ergebnisse meiner Untersuchungen kurz zusammenfasse, so folgt daraus:

1. Die Glandula parathyreoidea ist kein selbständiges Organ, sondern ein embryonaler Schilddrüsenkeim.

2. Die Glandula parathyreoidea kann unter bestimmten Umständen in Schilddrüsensubstanz übergehen.

3. Hunde und Katzen können oft sterben, obgleich die Glandulae parathyreoideae zurückgelassen sind.

4. Wenn die Schilddrüsen normal sind, üben die Glandulae parathyreoideae keine Funktion aus.

5. Die Funktion der Glandulae parathyreoideae ist nicht so wirksam, wie Gley und andere behaupteten.

6. Die Funktion der Glandula parathyreidea tritt nur dann ein, wenn die Schilddrüse ganz entfernt ist, oder wenn die Menge der zurückgelassenen Schilddrüse ungenügend ist, um das Leben zu erhalten.

7. Wenn die Menge der Glandula parathyreidea der Menge der Schilddrüse, welche zur Lebenserhaltung der betreffenden Tiere nötig ist, gleich oder darüber ist, dann bleiben die Tiere am Leben.

Ich muß nun auf die Frage über die Physiologie der Schilddrüse zurückkommen. Nach meiner Erfahrung können die thyreorectomierten Hunde manchmal durch die Funktion der zurückgebliebenen Glandulae parathyreoideae am Leben erhalten bleiben. Aber wie ich in B. Tabelle I zeigte, können die thyreoidektomierten Hunde ohne Glandula parathyreidea 4 bis 71 Tage leben. Ich habe einen Fall zu verzeichnen, bei welchem in einem Hunde, den ich am 198. Tage nach der Operation tötete, keine Glandula parathyreidea zu finden war. Die Katzen starben, wie B. Tabelle II zeigt, meistens nach der Operation in 1—14 Tagen, manchmal ohne akute Erscheinungen, wie Zuckungen, Tetanie. Also die Lebensdauer und Ausfallserscheinungen bei den thyreoidectomierten Tieren sind nicht gleichmäßig. Um dieser causalen Frage näher zu treten, habe ich die hier folgenden Untersuchungen angestellt.

II. Stoffwechselversuche an thyreoidectomierten Tieren.

Obgleich nach der Entdeckung des „Thyroxin“ durch Baumann viele Forscher über die Einwirkung desselben auf das Stoffwechselverhalten von Schilddrüsensubstanz und Schild-

drüsenpräparaten eingehende Untersuchungen angestellt haben, haben sie jedoch auf den Stoffwechsel der thyreoidectomierten Tiere sehr wenig Rücksicht genommen. Wie ich in obigem Kapitel schrieb, gingen die thyreoidectomierten Tiere nicht immer infolge der akuten Erscheinungen zu Grunde. Wenn auch einige Tiere in wenigen Tagen nach der Operation starben, fehlten jedoch oftmals Zuckungen und tetanische Anfälle. Eine auffallende Erscheinung, welche bei allen thyreoidectomierten Tieren zu Tode führt, ist starke Verminderung des Körpergewichts. Diese rapide Abmagerung der Tiere muß einen bestimmten Zusammenhang mit dem Stoffwechsel derselben haben. So habe ich zuerst bei zwei Katzen folgende Stoffwechselversuche gemacht.

Die Tiere ließ ich in einem Käfig, welcher so konstruiert ist, daß der Harn, ohne verändert zu werden, zusammenfließen kann. Zwei bis drei Tage vor der Operation fütterte ich die Tiere mit gleichmäßigen Portionen und habe je 24 Stunden die normale Menge und verschiedenen Bestandteile des Harns festgestellt, dann wurden sie operiert.

Tierversuch I.

Katze, weiblich. Körpergewicht 1960,0. 17. IV. 1903, 2 Uhr nachm. exstirpierte ich unter Ätherchloroform-Narkose die Schilddrüsen und zwei Glandulae parathyreoideae.

18. IV. 11 Uhr vorm. tritt Tetanie ein; um 12 Uhr Unruhe, streckt die Beine aus, Atmung frequent; manchmal sprang sie auf in tetanischen Krämpfen, Heiserkeit bemerkbar; um 4 Uhr nachm. von tetanischen Anfällen und Heiserkeit befreit.

19. IV. Vormittags ruhig, nachmittags 2 Uhr Atemnot.

20. IV. Morgens früh Atmung kaum bemerkbar; um 8 Uhr tot. Körpergewicht 1580,0.

Die Resultate der Harnanalyse vor und nach der Operation sind aus folgenden Tabellen ersichtlich.

A. Tabelle I.

	Harnmenge	Reaktion	Spezif. Gew.	Stickstoff	N-Menge p. c.	Harnstoff
vor der Op.	198,0	sauer	1033	2,97771	2,09	5,21127
nach " " I.	48,0	"	1047	1,86200	3,80	3,64650
" " " II.	83,0	"	1055	1,51300	4,50	3,55740
" " " III.	25,0	"	1032	0,46480	1,86	1,11635

A. Tabelle II.

	Chlor (Na Cl)	Cl-Menge p. c.	Kalium (K ₂ Cl)	Natrium (Na Cl)	Alkalien	Phosphor (P ₂ O ₅)
vor der Op.	2,98169	1,54	2,02674	1,77152	3,79826	1,05396
nach " I.	1,10000	2,29	0,55700	0,71800	1,27500	0,18320
" " II.	0,31000	0,94	4,16510	0,73490	4,90000	0,71304
" " III.	0,12000	0,48	2,67950	0,42550	3,16500	0,22170

A. Tabelle III.

	Schwefelsäure	Äther-Schwefels.	Gesamt-Schwefels.	Calcium (Ca O)	Magnesium (Mg O)	Alkalierde
vor der Op.	0,69040	0,10553	0,79593	0,02368	0,03180	0,05548
nach " I.	0,34892	0,05212	0,40104	0,01600	0,01680	0,02680
" " II.	0,32552	0,04608	0,37760	0,00800	0,00980	0,01780
" " III.	0,30064	0,07409	0,31473	0,00960	0,00504	0,01464

Tierversuch II.

Katze, weiblich. Körpergewicht 2570,0. Drei Tage nach der Untersuchung des normalen Harns, am 24. April, exstirpierte ich unter Äther-chloroform-Narkose beide Schilddrüsen und zwei Glandulae parathyreoideae.

25. IV. Vormittags keine besondere Erscheinung, nachmittags 7 Uhr traten tetanische Anfälle an den Extremitäten und Körpermuskeln ein. Harnmenge 50 ccm.

26. IV. Lag ruhig, aber beim Stehen traten tetanische Anfälle ein; Harnmenge 15 ccm.

27. IV. Lag den ganzen Tag ruhig, aber bei Bewegungen stellten sich die Zuckungen ein; kein Harn.

28. IV. Leichte Zuckungen; Harnmenge 51 ccm.

29. IV. " " " 32 "

30. IV. " " kein Harn.

1. V. Tetanische Anfälle; Harnmenge 47 ccm.

2. V. Keine Zuckungen; der Harn enthält ziemlich viel Eiweiß; Harnmenge 20 ccm. Körpergewicht 2080,0.

Vom nächsten Tage an mußte ich wegen unvermeidlicher Hindernisse die Harnanalyse aufheben. Das Tier ist am 7. Mai gestorben. Körpergewicht 2020,0. Die Resultate der Harnanalyse vor und nach der Operation zeige ich in folgenden Tabellen.

B. Tabelle I.

	Harnmenge	Reaktion	Spezif. Gewicht	Stickstoff	N-Menge p. c.	Harnstoff
vor der Op.	252,0	schwach sauer	1024	2,66011	1,05	5,32008
nach " I.	50,0	sauer	1035	1,67000	3,22	2,41035
" " II.	15,0	"	?	1,50080	10,0	1,90723
" " III.	51,0	"	1055	1,98120	3,88	3,31863
" " IV.	31,0	"	1055	1,60160	5,0	3,12974
" " V.	47,0	"	1050	2,15600	4,58	3,44862
" " VI.	20,0	"	?	1,08080	5,04	1,29114

B. Tabelle II.

	Chlor (Na Cl)	Cl-Menge p. c.	Phosphor (Ph ₂ O ₅)	Schwefel- säure	Äther- Schwefels.	Gesamt- Schwefels.
vor der Op.	1,7388	0,69	0,38893	0,37692	0,11350	0,49042
nach " I.	0,5400	1,08	0,17364	0,16232	0,01051	0,17283
" " II.	0,1400	0,93	0,30753	0,20185	0,04376	0,24561
" " III.	0,2300	0,45	0,66176	0,54088	0,04708	0,58796
" " IV.	0,1000	0,31	0,58652	0,35412	0,04798	0,40270
" " V.	0,1100	0,28	0,65404	0,46416	0,05383	0,51799
" " VI.	0,2200	1,1	0,24695	0,16158	0,05467	0,21617

B. Tabelle III.

	Calcium (Ca O)	Magnesium (Mg O)	Alkalierde
vor der Op.	0,02016	0,02034	0,04050
nach " I.	0,01800	0,00692	0,02492
" " II.	0,00800	0,00648	0,01448
" " III.	0,01800	0,00504	0,02304
" " IV.	0,01400	0,02448	0,03848
" " V.	0,01400	0,02620	0,04020
" " VI.	0,00840	0,00198	0,01038

Wie ich in obigen Tabellen zeige, tritt bei der Katze nach der Exstirpation der Schilddrüsen eine Verminderung der Harnmenge ein, und die saure Reaktion des Harns wird etwas stärker als vor der Reaktion. Das spezifische Gewicht des Harns wird auch allmählich höher und kann auf 1055 oder noch etwas höher steigen.

Der Stickstoff wurde bei der Katze nach der Operation geringer, aber dessen Prozentmenge höher als vor der Operation.

Das Verhältnis des Harnstoffes zum gesamten Stickstoffe ist, wie die folgende Tabelle zeigt, bei beiden Tieren verschieden.

C. Tabelle.

	Versuchstier I			Versuchstier II		
	Stick- stoff	N. im Harn- stoff	p. c. Menge	Stick- stoff	N. im Harn- stoff	p. c. Menge
vor der Op.	2,97710	2,52845	81,0	2,66011	2,48371	93,3
nach " I.	1,86200	1,40240	91,0	1,61000	1,12560	70,0
" " II.	1,51200	1,47000	97,0	1,50080	0,89040	60,0
" " III.	0,4648	0,42500	92,0	1,98120	1,59600	80,0
" " IV.				1,60100	1,4588	91,0
" " V.				2,15600	1,61000	74,0
" " VI.				1,08080	0,60165	59,0

Die Harnstoffausscheidung hat bei beiden Tieren nach der Operation ziemlich im gleichen Verhältnis abgenommen, beim

Versuchstiere I nimmt jedoch der Stickstoff des Harnstoffes nach der Operation den größeren Teil des gesamten Stickstoffes ein, als vor der Operation. Dagegen ist bei dem Versuchstiere II der Stickstoff des Harnstoffes viel geringer, als vor der Operation, d. h. nach der Operation vermehrte sich die Stickstoffausscheidung in anderer Form, als in der des Harnstoffs. Es ist höchst wahrscheinlich, daß die Harnstoffausscheidung mit der Tetanie zusammenhängt. Wenn das Versuchstier unter tetanischen Anfällen rasch zu Grunde geht, wie bei Versuchstier I, so vermehrte sich die Harnstoffausscheidung. Dagegen, wenn das Tier durch leichte Zuckungen und eigentümliche Kachexie stirbt, dann verringert sich die Harnstoffausscheidung.

Das Chlor und die Alkalien verminderten sich nach der Operation, waren später jedoch schwankend.

Der Phosphor verminderte sich nach der Operation bedeutend, nahm aber bald allmählich zu; an den Tagen, wo das Tier heftige tetanische Anfälle hat, zeigt sich die maximale Menge.

Schwefelsäure und Erdalkalien sind bei dem ersten Tiere allmählich vermindert; bei dem zweiten Tiere geht etwas anderes vor, sie sind nämlich zwei Tage nach der Operation vermindert, nachher vermehrt; besonders die Schwefelsäure nahm dann bedeutend zu, während Ätherschwefelsäure immer in gleicher Menge, wie vor der Operation blieb. Die Erdalkalien nahmen 2 Tage nach der Operation ab, nachher zunehmend und dann wieder abnehmend.

Obgleich der Stoffwechsel der thyreoidectomierten Tiere schon ein eigentümliches Bild zeigte, machte ich trotzdem noch einen dritten Versuch, um diese mit dem Stoffwechsel eines nicht thyreoidectomierten Tieres zu vergleichen.

Tierversuch III.

Als Versuchstiere nahm ich zwei Hunde von einem Wurf desselben Geschlechts und von fast gleichem Körpergewicht.

Dem ersten Tiere nahm ich am 8. Mai die Schilddrüsen und Glandulae parathyreoideae fort. Das zweite Tier operierte ich eine Stunde später, gebrachte dieselbe Menge des Narkoticums, öffnete beide Schilddrüsengegenden und machte die Schilddrüsen von der Umgebung frei. Die Zeitdauer der Operation war bei beiden Tieren gleich. Nach der Operation lagen beide Tiere getrennt in gleichförmig gebauten Käfigen. Die Fütterung der beiden Tiere fand in folgender Weise statt. Da der

Appetit der beiden Tiere selbstverständlich verschieden war, so gab ich zuerst dem thyreoidectomierten Tiere so viel Fleisch, als es verzehren konnte, und dann dem zweiten dasselbe Quantum.

Das Verhalten der beiden Tiere zeigte folgenden Verlauf.

Erstes Tier (thyreodectomiert).

Hund, männlich. Körpergewicht 3960,0. 8. V. 1903 nachmittags 1 Uhr operiert unter Ätherchloroform-Narkose.

9. V. Den ganzen Tag Atemnot, kein Appetit.
10. V. Vormittags fraß er 80 g Fleisch, nachmittags bestand wieder Atemnot.
11. V. Lag den ganzen Tag, Zuckungen in den Vorderbeinen.
12. V. Komatös, seit 2 Tagen appetitlos.
13. V. Vormittags fraß er 15 g Fleisch, bald folgten starke Zuckungen. Körpergewicht 3260,0.
14. V. Appetitlosigkeit, starke Zuckungen.
15. V. Appetitlos. Körpergewicht 3060,0.
16. V. Fraß 20 g Fleisch, lag ruhig.
17. V. Appetitlos, leichte Zuckungen, Körpergewicht 2780,0.
18. V. Appetitlos.
19. V. Appetitlosigkeit, komatös.
20. V. Komatös.
21. V. Morgens früh tot. Körpergewicht 2644,0.

Zweites Tier (nicht thyreoidectomiert).

Hund, männlich. Körpergewicht 4040,0. 8. V. nachmittags 2 Uhr operiert.

9. V. Keine besondere Erscheinung.
10. V. Bellt wegen Hunger.
11. V. Keine besondere Erscheinung, lief in dem Käfig hin und her.
12. V. Schließt meistens, erwachte sofort beim Anrufen.
13. V. Körpergewicht 3880,0.
14. V. Von gestern 3 Uhr nachmittags bekam das Tier beliebige Mengen Fleisch zu fressen.
17. V. Körpergewicht 4120,0.

Die Resultate der Harnanalyse von beiden Tieren sind aus folgenden Tabellen (s. folg. S.) ersichtlich.

Trotzdem die beiden Tiere unter denselben Bedingungen gelebt hatten, verlor das erste Tier 6 Tage nach der Operation 17 p. c. von seinem Körpergewicht, während das zweite Tier in demselben Zeitraum nur 4 p. c. verlor. Während das zweite Tier vom 7. Tage an genug zu fressen bekam und in einigen Tagen schon sein früheres Körpergewicht herstellte, ging das erste Tier am 13. Tage zu Grunde.

B. Tabelle I.

	Erstes Tier (thyreoidectomiert)			Zweites Tier (nicht thyreidektomiert)		
	Harn- menge	spezif. Gewicht	Reaktion	Harn- menge	spezif. Gewicht	Reaktion
nach d. Operation						
I.	105,0	1050	sauer	148,0	1050	sauer
II.	92,0	1047	"	95,0	1055	"
III.	97,0	1052	"	58,0	1050	"
IV.	36,0	1050	"	36,0	1060	"
V.	73,0	1055	"	34,0	1050	"
VI.	60,0	1063	"	211,0	1055	"
VII.	40,0	1063	"			
VIII.	50,0	1060	"			
IX.	35,0	1042	"			
X.	57,0	1045	"			
XI.	36,0	1045	"			
XII.	27,0	?	"			
XIII.	28,0	?	"			

B. Tabelle II.

	Erstes Tier (thyreoidectomiert)			Zweites Tier (nicht thyreidektomiert)		
	Stick- stoff	N-Menge p. c.	Phosphor (P ₂ O ₅)	Stick- stoff	N-Menge p. c.	Phosphor (P ₂ O ₅)
nach d. Operation						
I.	4,20000	4,0	0,39088	3,90779	2,64	1,07877
II.	1,12896	1,22	1,03982	3,08560	3,24	1,34748
III.	4,97679	5,13	1,52484	2,73068	3,67	0,61377
IV.	1,39712	3,88	0,85287	1,31241	3,64	0,43956
V.	2,95153	4,04	1,16728	0,81967	2,41	0,53223
VI.	3,09792	5,16	1,14128	10,92389	5,17	2,29905
VII.	1,56240	3,1	0,67368			
VIII.	1,80040	3,6	1,03950			
IX.	0,70960	2,03	0,84929			
X.	2,04960	3,59	0,82423			
XI.	1,80660	5,02	1,17690			
XII.	0,46480	1,72	0,28171			
XIII.	0,70000	2,5	0,35307			

Die Harnmenge war, wie ich in obigen Tabellen zeigte, bei dem nicht thyreidektomierten Tiere am ersten Tage nach der Operation größer, als bei dem thyreoidectomierten Tiere, aber sie nahm bei dem nicht thyreidektomierten Tiere am nächsten Tage bedeutend und dann allmählich ab, und war am 5. Tage fast ein Viertel der Menge des ersten Tages, während sie bei dem thyreoidectomierten Tiere nur allmählich abnahm und erst am 13. Tage nach der Operation kaum ein Viertel der Menge des ersten Tages betrug.

B. Tabelle III.

	Erstes Tier (thyreoidectomiert)			Zweites Tier (nicht thyreoidectomiert)		
	Kalium (Ka Cl)	Natrium (Na Cl)	Alkalien	Kalium (Ka Cl)	Natrium (Na Cl)	Alkalien
nach d. Operation						
I.	3,46526	0,68236	4,14750	?	?	10,61752
II.	4,41496	0,73704	5,15200	7,61197	0,28063	7,89260
III.	3,16848	0,01312	3,18110	1,04320	0,02410	1,06730
IV.	?	?	1,88475	0,73937	0,74063	1,47000
V.	2,39797	0,43443	2,83240	0,38129	0,73459	1,11588
VI.	1,36308	0,64092	2,00400	7,62743	2,11022	9,73765
VII.	1,10520	1,13880	2,24400			
VIII.	1,17424	0,66573	1,84000			
IX.	3,86052	0,17348	4,03400			
X.	3,46910	0,73090	5,20000			
XI.	?	?	?			
XII.	2,64029	0,14479	2,78500			
XIII.	?	?	?			

B. Tabelle IV.

	Erstes Tier (thyreoidectomiert)			Zweites Tier (nicht thyreoidectomiert)		
	Calcium (Ca O)	Magnes. (Mg O)	Alkali- erde	Calcium (Ca O)	Magnes. (Mg O)	Alkali- erde
nach d. Operation						
I.	0,03668	0,02402	0,06070	0,10360	0,05192	0,15552
II.	0,02208	0,02884	0,04092	0,03040	0,03286	0,06326
III.	0,01746	0,02971	0,04717	0,01044	0,02006	0,03050
IV.	0,00540	0,03789	0,04329	0,01080	?	?
V.	0,07460	0,01836	0,03296	0,01581	0,00459	0,02040
VI.	0,02400	0,02376	0,04776	0,12767	0,03418	0,16185
VII.	0,01380	0,01297	0,02677			
VIII.	0,01800	0,00630	0,02430			
IX.	0,01000	0,00801	0,01801			
X.	0,02000	0,01710	0,03710			
XI.	0,01050	0,01475	0,02525			
XII.	0,01250	0,00630	0,01880			
XIII.	0,01150	0,00450	0,01600			

Die Stickstoffausscheidung nimmt bei dem thyreoidectomierten Tiere nach der Operation allmählich, jedoch unregelmäßig ab. An Tagen, wo das Tier Zuckungen oder Krämpfe hatte, ist die Stickstoffausscheidung vermehrt, während sie bei dem nicht thyreoidectomierten Tiere vom ersten Tage an in regelmäßiger Weise sich allmählich vermindert.

Die Phosphorsäure ist bei dem thyreoidectomierten Tiere am ersten Tage nach der Operation bedeutend geringer, als bei dem nicht thyreoidectomierten Tiere, aber vom zweiten Tage an nahm sie rasch zu, darauf bald ab-, bald zunehmend

B. Tabelle V.

	Erstes Tier (thyreoidectomiert)		Zweites Tier (nicht thyreoidectomiert)	
	Chlor (Na Cl)	Cl-Menge p. c.	Chlor (Na Cl)	Cl-Menge (Na Cl)
nach d. Operation				
I.	0,24150	0,24	0,47360	0,32
II.	0,40480	0,44	0,07600	0,08
III.	0,77600	0,8	0,01200	0,02
IV.	0,23760	0,66	0,09720	0,26
V.	0,21900	0,3	0,02300	0,067
VI.	0,12000	0,2	1,05500	0,5
VII.	0,10800	0,25		
VIII.	0,08800	0,16		
IX.	0,04000	0,11		
X.	0,10000	0,17		
XI.	0,07000	0,19		
XII.	0,08000	0,29		
XIII.	0,13000	0,46		

bis zwei Tage vor dem Tode, wo sie plötzlich abnahm. Dagegen beim nicht thyreoidekтомierten Tiere ist sie am zweiten Tage etwas vermehrt, dann hat sie allmählich abgenommen.

Die Alkalien sind bei dem thyreodектомierten Tiere vom ersten Tage an nicht vermindert, während sie bei dem nicht thyreoidектомierten Tiere vom ersten Tage an bedeutend vermindert sind. Die Vermehrung der Alkalien hängt nur mit der Menge der Kalisalzausscheidung zusammen.

Die Alkalierden nahmen bei dem nicht thyreoidектомierten Tiere am zweiten Tage nach der Operation bedeutend und dann allmählich ab, während sie bei dem thyreodектомierten Tiere vom ersten Tage an allmählich abnehmen, dann etwas schwanken und am letzten Tage nur ein Viertel der Menge des ersten Tages betragen.

Die Chlorausscheidung nahm bei dem thyreodектомierten Tiere vom 2. Tage nach der Operation an bedeutend zu und vom 4. Tage allmählich ab, und vor dem Tode vermehrte sie sich wieder, während sie bei dem nicht thyreodектомierten Tiere vom 2. Tage an bedeutend abnahm.

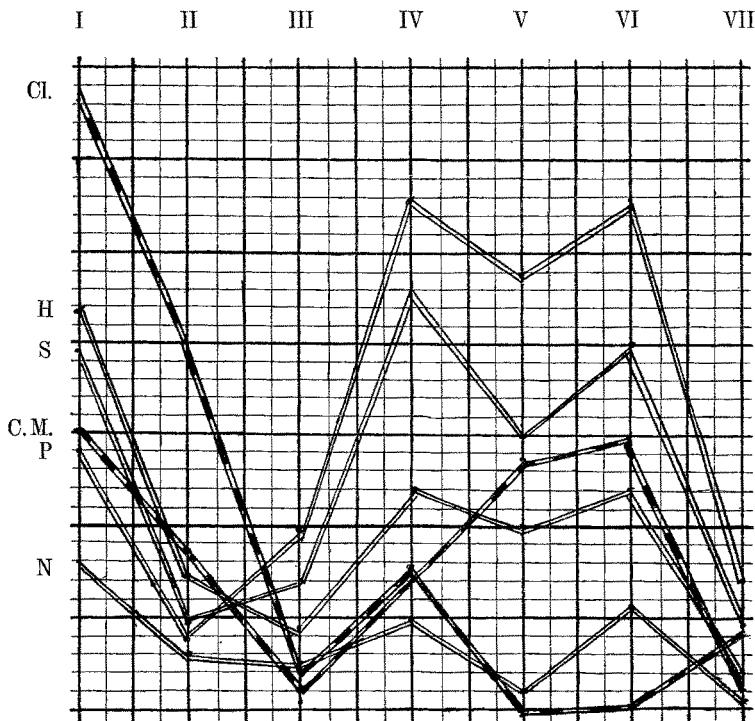
Zu obigen Ergebnissen muß ich hier folgende Bemerkungen machen.

1. Bei den thyreodектомierten Tieren steigt der Stoffwechsel, während er bei dem nicht thyreodектомierten Tiere normal bleibt.

2. Stickstoff-, Schwefelsäure-, Phosphorsäure- und Harnstoff-Ausscheidung zeigen, wie aus beigefügten Tabellen ersichtlich, ziemlich dieselben Curven; Alkalierden-, Alkalien- und Chlor-ausscheidung zeigen dagegen andere Curven.

3. Bei den thyreoidectomierten Tieren wurden hauptsächlich die weichen Teile des Körpers zersetzt.

Katze II.



4. Wenn auch die Chlorausscheidung bei dem thyreoidectomierten Tiere abnimmt, ist sie jedoch nicht, wie bei dem nicht thyreodectomierten Tiere, gleichmäßig, sondern unregelmäßig. Dies muß nach meiner Ansicht mit der Veränderung des Blutes zusammenhängen.

Durch die Stoffwechselversuche fand ich bestätigt, daß die Abmagerung der thyreodectomierten Tiere mit der Veränderung der Stoffwechselprodukte derselben einen Zusammenhang hat.

Ich muß nun nach den Ursachen suchen, welche die Veränderung des Stoffwechsels der thyreoidectomierten Tiere veranlassen. So habe ich folgende Untersuchungen angestellt.

III. Die pathologisch-histologische Untersuchung der verschiedenen Organe der thyreoidectomierten Tiere.

Der pathologisch - histologischen Veränderung schenkten einige Forscher bis jetzt sehr wenig Aufmerksamkeit. Erst in neuerer Zeit stellten mehrere Autoren bei den Eingeweiden genauere histologische Untersuchungen an. Es gab eine Zeit, wo Forscher Ausfallserscheinungen der thyreoidectomierten Tiere durch die Nervenveränderungen erklären wollten; sie gaben sich viele Mühe, um den Zweck zu erreichen. So habe ich auch zuerst mich mit den Nerven beschäftigt.

Über die Veränderungen der peripherischen Nerven schrieben zuerst Albertoni und Tizzoni, daß die Degeneration der peripherischen Nerven sich an einigen beschränkten Punkten findet. Sie besteht in Veränderungen der Markscheide, in Zerstörung des Axencylinders, Vermehrung des Protoplasmas der Fasern mit Vermehrung ihrer Kerne, und endlich in Zunahme des Bindegewebes, besonders an den Punkten, wo die Entartung der Nerven weiter vorgeschritten ist. Man nahm an, daß diese Degeneration die Ursache einiger der Exstirpation folgenden nervösen Erscheinungen sei.

Rogowitsch fand zuerst im Zentralnervensystem eine Veränderung der Ganglienzellen. Bald wurde aber sein Befund von Schwartz in Abrede gestellt.

Eine genauere Untersuchung machte J. Kopp über das peripherische und zentrale Nervensystem des Hundes, und fand beim peripherischen Nervensystem eine Formveränderung. Am Zentralnervensystem bestätigte Kopp die von Rogowitsch zuerst beschriebene Alteration der Ganglienzellen, jedoch wollte er sie als eigene pathologische Veränderung des thyreoidectomierten Tieres nicht gelten lassen, hob vielmehr hervor, daß man gerade hier ausgedehnte Untersuchungen, namentlich Anwendung verschiedener Präparationsmethoden, abwarten müsse. Dagegen bestätigte er die Schwellung der Achsencylinder, welche auch zuerst von Rogowitsch beschrieben wurde.

In demselben Jahre veröffentlichte Langhans eingehende Untersuchungen über die Nerven bei Kachexia thyreopriva des Menschen und Affen, sowie beim Kretinismus, und fand folgendes:

1. Die Blutgefäße, besonders die Kapillaren, sind sehr dickwandig, letztere haben eine homogene oder konzentrisch streifige, kernarme Adventitia von einer Dicke, welche den Durchmeser des Lumens erreichen und sogar übertreffen kann.
2. Die Lymphspalten sind erweitert, sowohl die unter dem Perineurium gelegenen, wie diejenigen des endoneuralen Bindegewebes.
3. In diesen Lymphspalten finden sich neben feinsten Quer- und Längsfasern eigentümliche Zellen, für welche ich den Namen der ein- und mehrkammerigen Blasenzellen vorschlage, die als umgewandelte, gleichsam als ödematöse Zellen des Endoneuriums anzusehen sind.
4. An der Innenfläche des Perineuriums treten herdförmige Erkrankungen auf; sie bestehen aus mehrfachen Lagen platter, längsverlaufender Fibrillenbündel und aus einer circumscripten Erweiterung der peripherischen Lymphspalte, welche Längs- und Querfasern, sowie Blasenzellen enthält und ferner eigentümliche cylindrische oder lange spindelförmige, mehr solide Gebilde, die in der Peripherie aus lockerem, konzentrisch streifigfasrigem Gewebe, in der Mitte aus einer homogenen, kernarmen Substanz bestehen, die durch Degeneration des fasrigen Gewebes entstanden ist; sie erreichen sehr verschiedene Längen, von 1—10 mm und mehr.
5. Häufig finden sich diese soliden, langen und schmalen Spindeln allein.“

Trotzdem obige Befunde von vielen Forschern bei anderen Krankheiten, selbst bei normalen Menschen, beobachtet wurden, behauptet Langhans doch, daß diese Veränderung irgend einen Zusammenhang mit der Schilddrüse haben müsse, und vermutet, daß die von anderen Forschern gefundenen Fälle auch mit der Schilddrüse, nämlich mit Struma, in Zusammenhang stehen können.

Bald machte Schultze eine Gegenerklärung, daß Langhans' Vermutung nicht richtig sei. Auch machte de Quervain über die Veränderungen des Zentralnervensystems bei experimenteller Kachexia thyreopriva der Tiere eine eingehende Arbeit, und gab folgende Schlußbemerkung:

„Das Zentralnervensystem der an Tetania thyreopriva zugrunde gegangenen oder nach schwerer Erkrankung in verschiedenen Stadien getöteten Tiere (Katzen, Hunde, Affen) zeigt mit den heutigen Mitteln der Untersuchung keine Veränderungen, welche das typische Bild oder einzelne Hauptsymptome desselben bedingen könnte. Die Befunde, welche als pathologisch aufgefaßt werden könnten, sind inkonstant und stellen nur eine Begleiterscheinung, nicht die anatomische Grundlage der Tetanie dar.“

Wenn auch im letzten Dezennium die Forschungen über die Funktion der Schilddrüse nach verschiedenen Richtungen sich ausdehnten, hat keiner außer den obengenannten Autoren besondere Aufmerksamkeit den Nervenveränderungen zugewendet. Nur vor drei Jahren schrieb Blum über die Veränderung des Zentralnervensystem folgendes:

„Sowohl beim akut wie bei dem langsam verstorbenen Tiere fehlen niemals eigenartige, der thyreopriven Tetanie und Kachexie typisch zu kommende Degenerationserscheinungen am Zentralnervensystem. Dieselben lassen sich mit der Nisslsehen Methode unschwer darstellen und sind so konstant, daß sie als pathognomisch für diese Affektion gelten können.“

Dies veranlaßte mich, auch gerade an dieses schwierige Thema der Nervenveränderung, welches bisher viele Forscher meistens vergeblich bearbeitet haben, heranzugehen. Um möglichst starke Veränderungen des peripherischen Nervensystems zu Tage zu bringen, habe ich an folgenden Tieren: Affe, Hund und Katze, Untersuchungen angestellt.

Versuchstiere.

Affe, weiblich. Körpergewicht 4500,0. 25. II. 1903 thyreidektomiert. eine Woche nach der Operation keine besondere Erscheinung.

5. III. Starke Zuckungen an den Beinen.

8. III. Leichte Zuckungen, geringe Abmagerung.

17. III. Körpergewicht 4370,6.

30. III. Des Morgens traten starke tetanische Anfälle ein; die Beine nach innen gezogen, starkes Zittern, zeitweise aufspringend; getötet um 12 Uhr.

Hund, männlich. Körpergewicht 10900,6. 15. XII. 1902 operiert. 16. XII. vormittags traten starke tetanische Anfälle ein.

18. XII. Den ganzen Tag über starke tetanische Anfälle.

19. XII. Leichte Zuckungen.

20. XII. Atemnot, leichte Zuckungen.

27. XII. Vormittags comatos, nachmittags um 2 Uhr tot.

Katze, weiblich. Körpergewicht 1100,6. 20. II. 1903 operiert.

22. II. Starke tetanische Anfälle.

23. II. Leichte Zuckungen und Tetanie.

25. II. Atem langsam; beim Stehen traten starke tetanische Anfälle ein.

26. II. Komatos,

27. II. Früh tot.

Bei diesen Tieren habe ich drei verschiedene Nerven, N. axillaris, radialis und ischiadicus (Stämme wie Zweige) genau untersucht. Ich will hier jedoch nicht auf Einzelheiten näher

eingehen, weil meine Bestrebungen vergeblich waren, obgleich ich viel Mühe und Zeit darauf verwendete. Ich habe nur das, was bei den normalen Tieren vorhanden ist, gefunden. Die Herde von Kopp und Langhans waren deutlich bemerkbar, haben jedoch keinen Zusammenhang mit dem Nicht-Vorhandensein der Schilddrüse. Wenn auch meine Untersuchung über das Zentralnervensystem noch nicht fertig ist, bezweifle ich doch, daß die Schilddrüse mit dem Nervensystem überhaupt einen direkten Zusammenhang haben kann. Wie ich im ersten Kapitel geschrieben, kamen bei manchen thyreoidectomierten Tieren keine nervösen Erscheinungen, Zuckungen und Tetanie vor. Nach meiner Ansicht ist die nervöse Erscheinung ein anderer Vorgang, welcher mit dem Ausfall der Funktion der Schilddrüse einen indirekten Zusammenhang hat. Deshalb ging ich zu den anderen Organen über, von denen ich annahm, daß sie möglicherweise einen direkten Zusammenhang mit der Schilddrüse haben können.

D'Amore, Falcone und Gioffredi, Rosenblatt und in letzter Zeit Blum und Bensen haben hauptsächlich an den Eingeweiden der thyreoidectomierten Tiere histologische Untersuchungen gemacht. Außer dem letztgenannten Autor haben Andere Untersuchungen bei Hunden angestellt, und hauptsächlich Nierenveränderungen gefunden. Wenn auch Rosenblatt eine Veränderung in der Leber fand, konnte Blum jedoch in Leber, Herz, Milz, Pankreas, Nebenniere, Glandulae parathyreoideae und Geschlechtsorganen keine pathologische Veränderung finden.

Ich habe die Untersuchungen bei Katzen, Hunden und Affen angestellt.

Befunde.

Katze I. Thyreoidectomiert, gestorben 8 Tage nach der Operation.

Niere. Sowohl in Rinden- und Marksubstanz, als auch in den Glomeruli sind die Kapillaren mit Blut stark gefüllt, an manchen Stellen die Gefäße bedeutend erweitert. Die Blutgefäße, die mit kleinen Blutkörperchen gefüllt sind, haben eine homogene, collloidartige Beschaffenheit. Im Kapselraume der Glomeruli sind oft homogene oder feinkörnige Exsudate zu finden. Die Epithelzellen der gewundenen Harnkanälchen haben starke Fettinfiltration, die Kerne sind jedoch nicht verändert.

Milz. Starke Hyperämie, Malpighische Körperchen wenig vorhanden,

klein und von der Umgebung scharf abgegrenzt; Leukocyten wenig vorhanden. Milzbalken nicht besonders vermehrt.

Leber. Im Zentrum der Leberläppchen die Kapillaren stark mit Blut gefüllt und erweitert. Leberzellen sind in dieser Gegend stark verändert. Interstitielles Bindegewebe etwas vermehrt.

Herz. Verschwinden der Querstreifung und Hervortreten der Längsstreifung; Spaltung der Muskelfasern in die Primitivbündel. Die Kapillaren der Muskelfasern mit Blut stark gefüllt und erweitert.

Lunge. Starke Hyperämie; Kapillaren stark erweitert, Septen etwas verdickt. Verdickung der Intimaschicht der Blutgefäßwand deutlich bemerkbar.

Pankreas. Leichte Hyperämie, sonst nichts.

Magen unverändert.

Katze II, männlich. Thyreoidektomiert, gestorben 2 Tage nach der Operation.

Niere. Rinden und Marksubstanzkapillaren stark hyperämisch, besonders die Glomeruluskapillaren sehr stark mit Blut gefüllt und erweitert. Epithelzellen der gewundenen Kanälchen haben starke Fettinfiltration, die Kerne sind nicht verändert.

Milz. Starke Hyperämie. Malpighische Körperchen reichlich vorhanden, Leukozyten in der Milzpulpa vermindert.

Leber. Starke Hyperämie, besonders in den zentralen Teilen der Leberläppchen. Leberzellen bedeutend kleiner, gedrückt durch die erweiterten Blutgefäße; jedoch nicht degeneriert.

Herz. Die Kapillaren der Muskelfasern mit Blut gefüllt, sonst nicht verändert.

Lunge. Starke Hyperämie, Septen etwas verdickt.

Magen unverändert.

Katze III, weiblich. Thyreoidektomiert, gestorben 2 Wochen nach der Operation.

Niere. Sowohl in der Rinden- als auch in der Marksustanz sind die Gefäße mit Blut stark gefüllt, überall ist Rundzelleninfiltration vorhanden. Glomeruluskapillaren besonders stark mit Blut gefüllt, im Kapselraum entweder homogenes oder mit Blutkörperchen gemischtes Exsudat vorhanden. An vielen Stellen ist von der Oberfläche der Rindensubstanz nach innen starke Rundzelleninfiltration; in manchen Gegenden sind die Bindegewebefasern stark vermehrt und die Glomeruluskapseln stark verdickt, die gewundenen Kanälchen fast verschwunden. Mehrere Harnkanälchen haben einen homogenen Inhalt, welcher durch Eosin rosarot gefärbt wird. Die Epithelzellen derselben Kanälchen sind bedeutend niedriger, die Kerne unverändert. Blutgefäße, besonders deren Intimaschicht, verdickt.

Milz. Starke Hyperämie, Milzbalken sehr vermehrt und vergrößert. Malpighische Körperchen haben sehr wenig Leukozyten.

Leber. Die Kapillaren sind ziemlich stark mit Blut gefüllt. Verdickung der Gefäßwände ist deutlich sichtbar.

Herz unverändert.

Lunge. Die Kapillaren mit Blut stark gefüllt und erweitert; Septen sehr verdickt und manche Alveolen zusammengepreßt.

Katze IV, weiblich. Thyreoidectomiert, gestorben 8 Tage nach der Operation.

Niere. Hyperämisch wie oben erwähnt, besonders die Glomeruluskapillaren mit Blut stark gefüllt, manche Glomeruli haben im Kapselraume homogenen Inhalt. Überall starke Rundzelleninfiltration; die Epithelzellen der gewundenen Kanälchen zeigen sehr starke, fettige Degeneration, Zellprotoplasma wenig vorhanden, die Kerne sind meistens verschwunden, dafür treten Leukocyten auf. Eine Verdickung der Gefäßwand ist bemerkbar.

Milz. Starke Hyperämie, Milzbalken bedeutend vermehrt und verdickt. Malpighische Körperchen wenig vorhanden, klein; im allgemeinen Bindegewebszellen überwuchernd, dagegen Leukocyten bedeutend vermindert.

Leber. Kapillaren mit Blut gefüllt und erweitert; an verschiedenen Stellen die Kerne der Leberzellen verschwunden.

Lunge. Leichte Hyperämie.

Herz. Die Kapillaren der Muskelfasern mit Blut stark gefüllt.

Katze V, weiblich. Thyreoidectomiert, 3 Tage nach der Operation gestorben.

Niere. Wie oben beschrieben, starke Hyperämie, besonders Glomeruluskapillaren stark mit Blut gefüllt. Epithelzellen der gewundenen Kanälchen zeigen starke fettige Degeneration, die Kerne sind unverändert.

Milz. Leichte Hyperämie; Malpighische Körperchen sind deutlich zu sehen, klein, haben wenig Leukocyten.

Leber. Kapillaren stark mit Blut gefüllt.

Herz unverändert.

Pancreas nicht verändert.

Lunge. Leichte Hyperämie, sonst nichts.

Katze VI, weiblich. Thyreoidectomiert, gestorben 6 Tage nach der Operation.

Niere. Starke Hyperämie, besonders die Glomeruluskapillaren stark mit Blut gefüllt. Überall starke Rundzelleninfiltration deutlich zu sehen. Epithelzellen der gewundenen Kanälchen haben viele Vakuolen (Fett!), viele Epithelzellen haben keinen Kern, dafür treten Leukocyten auf.

Milz. Kapillaren stark mit Blut gefüllt; Malpighische Körperchen sind klein, haben wenig Leukocyten.

Leber. Leichte Hyperämie; Kapillaren bedeutend erweitert. Die Kerne der Leberzellen sind unverändert.

Herz. Muskelkapillaren mit Blut stark gefüllt und erweitert.

Pancreas. Leichte Hyperämie, sonst unverändert.

Lunge. Blutgefäße mit Blut stark gefüllt und stark erweitert.

Katze VII. Drei Viertel der Schilddrüse extirpiert; gestorben 11 Tage nach der Operation.

Niere. Die Kapillaren mit Blut gefüllt; überall in geringerem Grade Leukocyteninfiltration; Überwucherung des Bindegewebes besonders an den Glomeruluskapseln bedeutend; Epithelzellen der gewundenen Kanälchen stark körnig zerfallen, Kerne verschwunden, dafür treten Leukocyten auf.

Milz. Starke Hyperämie; Milzbalken vermehrt und vergrößert; Malpighische Körperchen sind klein, Leukocyten sind wenig vorhanden.

Leber. Kapillaren mit Blut stark gefüllt; zwischen den Leberzellen sind viele Leukocyten sichtbar; die Kerne der Leberzellen sind unverändert.

Herz. Verschwinden der Querstreifung und Hervortreten der Längsstreifen, sonst unverändert.

Pankreas. Leichte Hyperämie.

Lunge. Leichte Hyperämie, Verdickung der Intimaschicht der Gefäßwand ist deutlich zu sehen.

Magen unverändert.

Hund I, männlich. Thyroidectomiert, gestorben 4 Tage nach der Operation.

Niere. Sowohl in der Mark- als auch in der Rindensubstanz die Gefäße stark mit Blut gefüllt, sonst nichts verändert.

Milz. Starke Hyperämie, Malpighische Körperchen haben wenig Leukocyten und sind nicht scharf von der Umgebung abgegrenzt.

Lunge. Leichte Hyperämie, sonst nicht verändert.

Herz unverändert.

Pankreas nicht verändert.

Magen unverändert.

Hund II, weiblich. Thyroidectomiert, 9 Tage nach der Operation gestorben.

Niere. Die Kapillaren, besonders in der Marksubstanz, stark mit Blut gefüllt. Interstitielle Bindegewebszellen etwas vermehrt. Epithelzellen der Harnkanälchen nicht verändert.

Leber. Starke Hyperämie, Kapillaren sehr erweitert. Leberzellen zeigen starke Fettinfiltration.

Milz. Milzbalken vergrößert und vermehrt; Malpighische Körperchen in geringer Zahl vorhanden, haben wenig Leukocyten.

Lunge. Leichte Hyperämie, sonst nichts.

Herz. Leichte Trübung, sonst nicht verändert.

Pankreas unverändert.

Hund III, männlich. Thyroidectomiert, 7 Tage nach der Operation gestorben.

Niere. Sowohl in der Mark- als auch in der Rindensubstanz starke Hyperämie, besonders Glomerulusgefäß stark mit Blut gefüllt. Die Bindegewebszellen an den Glomeruluskapseln etwas vermehrt. Die Epithelzellen der Harnkanälchen nicht verändert.

Herz nicht verändert.

Lunge. Kapillaren mit Blut gefüllt.

Hund IV, männlich. Thyreoidectomiert, 10 Tage nach der Operation gestorben.

Niere. Außer stärkerer Hyperämie nichts verändert.

Leber. Leichte Hyperämie.

Milz. Milzbalken verdickt und vermehrt. Malpighische Körperchen deutlich zu erkennen, sind klein, haben wenig Leukocyten.

Herz unverändert.

Lunge. Hyperämisch, sonst nichts.

Magen unverändert.

Hund V, männlich. Thyreoidectomiert, 8 Tage nach der Operation gestorben.

Niere. Starke Hyperämie, besonders Glomeruluskapillaren stark mit Blut gefüllt. Im Zwischengewebe an verschiedenen Stellen ist Rundzelleninfiltration sichtbar. Die Epithelzellen der Harnkanälchen unverändert.

Herz. Starke Hyperämie, Muskelfasern nicht verändert.

Lunge unverändert.

Hund VI, weiblich. Thyreoidectomiert, 15 Tage nach der Operation gestorben.

Niere. Sowohl in der Mark- als auch in der Rindensubstanz sind die Kapillaren mit Blut stark gefüllt und erweitert; interstitielle Bindegewebszellen überall vermehrt, auch findet sich Rundzelleninfiltration. In der Rindensubstanz ist an verschiedenen Stellen das interstitielle Bindegewebe gewuchert und zieht mehrere Glomeruli zusammen.

Leber. Leichte Hyperämie, Leberzellen unverändert.

Herz. Leichte Hyperämie und Trübung der Muskelfasern.

Lunge. Starke Hyperämie, Septen etwas verdickt.

Hund VII, weiblich. Thyreoidectomiert, 7 Tage nach der Operation gestorben.

Niere. Die Kapillaren stark mit Blut gefüllt. In der Marksubstanz die Epithelzellen der Harnkanälchen verschwunden, dafür treten Rundzellen auf. Die Epithelzellen der gewundenen Kanälchen nicht verändert.

Milz. Milzbalken vermehrt und vergrößert, Malpighische Körperchen nicht deutlich sichtbar; Leukocyten bedeutend vermindernt.

Leber. Die Kapillaren mit Blut gefüllt; Leberzellen nicht verändert.

Herz unverändert.

Pankreas nicht verändert.

Lunge. Leichte Hyperämie, sonst nichts.

Magen nicht verändert.

Hund VIII. Thyreoidectomiert, 13 Tage nach der Operation gestorben.

Niere. Starke Hyperämie; in der Marksubstanz die Epithelzellen der Henleschen Schleifen fast verschwunden, dafür treten Leukocyten

auf; in der Rindensubstanz auch an verschiedenen Stellen die Kerne der Epithelzellen verschwunden, die Kanälchen gefüllt mit Leukocyten.

Milz. Die Kapillaren stark mit Blut gefüllt; Malpighische Körperchen ganz verschwunden und Leukocyten sehr wenig vorhanden. Verdickung der Intimaschicht der Gefäßwände bedeutend.

Herz unverändert.

Lunge. Hochgradige Hyperämie, die Erweiterung der Gefäße ist deutlich, Septen stark verdickt; die Alveolenlumina sind zusammengepreßt.

Hund IX. Thyroidectomiert, 10 Tage nach der Operation gestorben.

Niere. Hyperämisch wie in oben erwähnter Weise. In den Epithelien der Henleschen Schleife findet sich viel Rundzelleninfiltration. Bei vielen Harnkanälchen verschwinden die Epithelzellen und statt deren treten Rundzellen auf. Gewundene Kanälchen und Sammelröhren sind nicht verändert. Blutgefäßwand verdickt an der Intimaschicht.

Milz. Starke Hyperämie, Milzbalken etwas vermehrt; Malpighische Körperchen wenig vorhanden, klein, undeutlich abgegrenzt von der Umgebung; Leukocyten vermindert, dagegen Bindegewebsszellen vermehrt.

Leber. Starke Hyperämie, Leberzellen nicht verändert. An den Gefäßwänden ist Rundzelleninfiltration sichtbar.

Lunge. Starke Hyperämie, sonst nichts.

Herz. Leichte Trübung der Muskelfasern, sonst nichts.

Hund X. Thyroidectomiert. 16 Tage nach der Operation gestorben.

Niere. Kapillaren mit Blut gefüllt, sowohl in der Rinden- als auch in der Marksubstanz ist das interstitielle Bindegewebe vermehrt. Verdickung der Intimaschicht der Blutgefäße bemerkbar. Die Kerne der Epithelzellen der Harnkanälchen unverändert.

Milz. Kapsel stark verdickt, auch Balken vermehrt; Malpighische Körperchen wenig vorhanden; Leukocyten vermindert, dagegen Bindegewebsszellen vermehrt.

Leber. Leichte Hyperämie, die Verdickung der Blutgefäßwände bedeutend; einige haben Rundzelleninfiltration.

Herz. Querstreifung fast verschwunden, Längsstreifen deutlich hervortretend; die Kapillaren mit Blut stark gefüllt und erweitert.

Pankreas. Leichte Hyperämie, sonst nicht verändert.

Lunge. Kapillaren mit Blut stark gefüllt und erweitert.

Hund XI. Thyroidectomiert, 31 Tage nach der Operation gestorben.

Niere. Überall starke Rundzelleninfiltration, am stärksten in der Marksubstanz. Sowohl in der Rinden- als in der Marksubstanz das interstitielle Bindegewebe bedeutend vermehrt. Die Epithelzellen der gewundenen Harnkanälchen wenig degeneriert. Glomeruli sind klein, in der Kapsel bilden sich neue Bindegewebsszellen, und im Innern der Kapsel Rundzelleninfiltration bedeutend.

Milz. Starke Hyperämie, Milzbalken stark verdickt, Malpighische Körperchen verkleinert und undeutlich abgegrenzt von der Umgebung. Leukocyten wenig vorhanden; Bindegewebsszellen vermehrt.

Leber. Leichte Hyperämie, überall findet sich Rundzelleninfiltration. An verschiedenen Stellen die Leberzellen ganz verschwunden.

Herz. Muskelfaserquerstreifen verschwunden, Protoplasma feinkörnig. Pankreas unverändert.

Lunge. Hyperämie, Septen etwas verdickt.

Hund XII. Thyreoidectomiert, 183 Tage nach der Operation getötet.

Niere. Überall starke Rundzelleninfiltration, besonders an den Henleschen Schleifen die Epithelzellen ganz verschwunden und dafür viele Rundzellen. Interstitielles Bindegewebe auch bedeutend vermehrt. Die Epithelzellen der Sammelröhren sind wenig verändert. Die Epithelzellen der gewundenen Kanälchen zeigen an verschiedenen Stellen starke fettige Degeneration. Glomeruluskapillaren mit Blut stark gefüllt, darin Rundzelleninfiltration deutlich bemerkbar. In der Rindensubstanz findet sich teilweise starke Bindegewebswucherung. Die Verdickung der Intimaschicht der Gefäßwände deutlich erkennbar.

Milz. Leichte Hyperämie, starke Vermehrung der Milzbalken; Malpighische Körperchen klein, haben eine geringere Menge von Leukocyten.

Leber. Nicht hyperämisch, die Erweiterung der Kapillaren bedeutend; Die Leberzellen bedeutend verschmäler, die Kerne sind jedoch nicht verändert.

Herz. Muskelfasern unverändert.

Lunge unverändert.

Hund XIII. Thyreoidectomiert. 198 Tage nach der Operation getötet.

Niere. Sowohl in der Rinden- als auch in der Marksubstanz starke Rundzelleninfiltration. Überall Wucherung der interstitiellen Bindegewebszellen bemerkbar. In den Glomeruli findet sich starke Rundzelleninfiltration, sie haben unregelmäßige Form. Die Epithelzellen der gewundenen Kanälchen sind an verschiedenen Stellen degeneriert, dafür treten Rundzellen auf.

Milz. Außer leichter Hyperämie nichts verändert.

Leber. Kapillaren mit Blut gefüllt, die Erweiterung der Kapillaren bedeutend, dadurch sind die Leberzellen verschmäler, jedoch die Kerne unverändert.

Herz. Starke Hyperämie, sonst nichts.

Lunge. Leichte Hyperämie, Septen verdickt; an verschiedenen Stellen sind die Alveolen zusammengepreßt.

Affe I. Thyreoidectomiert, 21 Tage nach der Operation gestorben.

Niere. Sowohl in der Mark- als auch in der Rindensubstanz findet sich leichte Hyperämie, überall ist das interstitielle Bindegewebe vermehrt, besonders in den Glomeruluskapseln sind viele kurze, spindelförmige Kerne zu sehen, und im Glomerulus, besonders in den peripherischen Teilen viele Rundzellen bemerkbar, manchmal verwandelt sich der Glomerulus in eine Rundzellenmasse. Im Zwischenbindegewebe findet sich überall Pigmentablagerung. Die Epithelzellen der Harnkanälchen nicht verändert. Verdickung der Gefäßwände bedeutend.

Leber. Nicht hyperämisch, jedoch die Kapillaren stark erweitert, Leberzellenstränge von einander getrennt und Pigmentablagerung im Zwischengewebe bedeutend.

Affe II. Thyreoidectomiert, 35 Tage nach der Operation getötet.

Niere. Starke Hyperämie, überall die Bindegewebzellen vermehrt; die Glomeruluskapseln etwas verdickt; in verschiedenen Harnkanälchen findet sich homogener, durch Eosin rosarot gefärbter Inhalt. Die Epithelzellen der Harnkanälchen nicht verändert. Verdickung der Gefäßwände und Pigmentablagerung sind deutlich erkennbar.

Milz. Starke Hyperämie und Pigmentablagerung. Malpighische Körperchen sind klein, nicht scharf von der Umgebung abgegrenzt; Leukozyten wenig vorhanden.

Leber. Leichte Hyperämie; Kapillaren stark erweitert und an verschiedenen Stellen Pigmentablagerung bemerkbar. Leberzellen nicht verändert.

Herz. Leichte Hyperämie, sonst nichts.

Lunge. Starke Hyperämie, Alveolen sind voll Exsudat.

Wenn ich aus obigen Befunden Schlußfolgerungen ziehen darf, so muß ich zuerst bei jeder Tierart die Veränderungen der verschiedenen Organe zusammenfassen.

Bei den Katzen, welche meistens nach der Thyreoidektomie nicht länger als 14 Tage leben, haben die pathologischen Veränderungen an verschiedenen Organen einen deutlichen Zusammenhang mit der Lebensdauer der Tiere. So sind bei den Tieren, die in 2—3 Tagen nach der Operation gestorben sind, an Nieren, Milz, Leber, Herz, Pankreas und Lungen außer starker Hyperämie keine besonderen Veränderungen bemerkbar. Dagegen stellten sich nach 6 Tagen besondere Veränderungen ein und nach 8 Tagen nahmen die Veränderungen an Bedeutung zu: Bei den Nieren ergab sich außer starker Hyperämie noch eigentümliche Rundzelleninfiltration, welche durch Einwanderung von Leukocyten in veränderte Epithelzellen der Harnkanälchen entstanden ist. In den Epithelzellen der Sammelerhärchen kamen jedoch nie solche Rundzellen vor, Ferner findet sich im Kapselraum der Glomeruli und Harnkanälchen ein homogenes Exsudat.

Bei der Milz kamen verschiedene Veränderungen vor. Vor allem sind starke Veränderungen der Malpighischen Körperchen und der Leukocyten vorhanden. Obgleich letztere schon am 3. Tage nach der Operation vorhanden waren, wurden sie mit der Zeit stärker.

Die Leber wurde im höchsten Grade hyperämisch, und die Kapillaren erweiterten sich wie teleangiectatisch; dadurch wurden die Leberzellen zusammengedrückt und manchmal degeneriert.

Andere Organe, Herz, Pankreas, Lunge und Magen zeigen außer starker Hyperämie keine Veränderung, doch ist Verdickung der Intimaschicht der Gefäßwände bei allen Organen deutlich sichtbar.

Wenn das Leben der Tiere länger als acht Tage dauerte, sind die Veränderungen der verschiedenen Organe etwas anders: Bei einer Katze (Lebensdauer 14 Tage) hatten die Nieren außer oben erwähnten Veränderungen noch starke Bindegewebswucherungen, während bei einer anderen (Lebensdauer 11 Tage) entzündliche Vorgänge nicht stark auftraten, jedoch die Vermehrung des interstitiellen Bindegewebes bedeutend war. Die Milz war auch mit der Zeit mehr verändert, Malpighische Körperchen waren entweder ganz klein oder verschwunden, dagegen die Milzbalken vermehrt und vergrößert. Andere Organe, Leber, Herz, Lunge, Pankreas und Magen zeigten keine besonderen Veränderungen.

Bei den Hunden sind die Veränderungen etwas anders als bei den Katzen. Bis zu einer Woche nach der Operation kamen außer starker Hyperämie an verschiedenen Organen keine pathologischen Veränderungen vor; erst nach 8—15 Tagen wurden eigentümliche Veränderungen bemerkbar. An den Nieren bestand Rundzelleninfiltration in den Epithelzellen der verschiedenen Harnkanälchen und Vermehrung des interstitiellen Bindegewebes; viele Tiere jedoch, welche 7—9—10 Tage lebten, zeigten manchmal keine besondere Veränderung als stärkere Hyperämie. Bei einem am 31. Tage nach der Operation gestorbenen Tiere wurden die Veränderungen stärker; endlich bei den am 183. und 198. Tage nach der Operation getöteten Tieren waren die Veränderungen im höchsten Grade vorhanden. So waren die Epithelzellen der Harnkanälchen ganz degeneriert, dafür traten die Rundzellen auf, auch Überwucherungen des interstitiellen Bindegewebes waren bedeutend. Obgleich bei den Hunden Rundzelleninfiltration an den Nieren wie bei den Katzen vorkam, fand sich kein Exsudat in den Glomeruli und Harnkanälchen. Milzveränderungen stellten sich schon am 4. Tage

mit der Verminderung der Leukocyten ein, und in 7—16 Tagen waren die Milzbalken vermehrt und vergrößert, auch die Malpighischen Körperchen waren merkwürdigerweise verkleinert, die Verminderung der Leukocyten trat ganz besonders hervor. Diese Veränderungen waren nicht progressiv. Bei dem am 31. Tage verstorbenen Tiere waren die Veränderungen fast ebenso, wie bei den vorher erwähnten Tieren, und bei einem am 186. Tage nach der Operation getöteten Tiere waren keine Veränderungen außer der Hyperämie. Die Leberkapillaren waren bei den nur wenige Tage lebenden Tieren stark mit Blut gefüllt, bei längerer Lebensdauer verschwinden die hyperämischen Zustände, doch blieb die Erweiterung der Kapillaren zurück. Die Leberzellen hatten jedenfalls keine Veränderungen. Andere Organe, Herz, Pankreas, Lunge und Magen zeigten außer Hyperämie keine besonderen Veränderungen. Nur eine Veränderung, welche mit der Zeit immer stärker auftrat, war diejenige der Blutgefäßwände.

Bei den Affen kamen auch dieselben Veränderungen vor; bei einem zeigte die Niere das Exsudat in den Harnkanälchen, bei dem anderen waren die Rundzelleninfiltration und die Vermehrung des Bindegewebes bedeutend. Leber, Milz, Herz und Lunge boten auch dieselben Veränderungen dar, wie bei den anderen Tieren; eine bemerkenswerte Erscheinung war die Pigmentablagerung in verschiedenen Organen. Diese war nicht nur im Zwischengewebe, sondern auch in erweiterten Kapillaren sichtbar.

Nach meiner Beobachtung waren, wie D'Amore und andere gefunden haben, die Glomerular- und Interstitialgefäße der Niere sehr erweitert. Ich habe kugel- oder cylinderförmige, homogene Körper in den Harnkanälchen und im Kapselraume der Glomeruli bei den Katzen gesehen. Diese Körper sind dieselben, über welche bereits Rosenblatt und Bensen geschrieben haben. Über die Entstehungsweise bin ich jedoch ganz anderer Ansicht als Rosenblatt. Nach meiner Ansicht ist diese homogene Masse ein Exsudat, welches durch akute entzündliche Vorgänge entstanden ist. Diese Veränderung fand ich merkwürdigerweise nur bei drei Katzen und einem Affen; bei Hunden konnte ich einen derartigen Zustand nicht finden.

Die Veränderung, welche von Blum aufgefunden und von ihm „Nephritis autointoxicatoria“ genannt ist, konnte ich nicht finden. Nach meiner Beobachtung kam eine starke, interstitielle Bindegewebswucherung in der Niere nur sehr selten vor. Überhaupt ist das interstitielle Bindegewebe der Nieren selbst bei normalen Hunden in ungleichmäßiger Menge vorhanden. Obgleich ich auch bei manchen thyreoidectomierten Tieren starke Wucherung des interstitiellen Bindegewebes gesehen habe, ist dieselbe bei den nicht thyreoidectomierten Tieren auch oft zu finden. Deshalb bin ich auch der Ansicht, daß einfache Wucherungen des interstitiellen Bindegewebes keine pathologische Erscheinung ist. Pathologisch können nur starke entzündliche Vorgänge die Wucherung des interstitiellen Bindegewebes hervorrufen. Diese hat auch, wie ich bei Katze III beschrieben habe, sogar einen gewissen Zusammenhang mit starker Degeneration des Parenchyms der Niere. Besonders muß ich noch den Infiltrationszustand mit Rundzellen hervorheben. Jedenfalls kommen die Rundzellen zuerst nicht im interstitiellen Bindegewebe, sondern zwischen den Epithelzellen der Harnkanälchen der Marksubstanz vor, sie vermehren sich mit der Zeit, dagegen verschwinden die Epithelzellen der Harnkanälchen, und schließlich sind die Harnkanälchen meist mit Rundzellen gefüllt. Nachdem in der Marksubstanz eine ziemlich starke Rundzelleneinwanderung eingetreten ist, fängt erst in der Rindensubstanz dieselbe Veränderung an. Eine weitere wichtige Veränderung bei den Nieren ist die Verdickung der Gefäßwände.

Oggleich Blum an der Milz keine Veränderung finden konnte, fand jedoch Bensen starke Hyperämie und Pigmentablagerung. Ich fand außer starker Hyperämie noch Verminderung der Leukocyten und Verkleinerung der Malpighischen Körperchen; im späteren Stadium auch Vergrößerung der Milzbalken. Das Bindegewebe der Milzpulpa erscheint sehr vermehrt; dies kann nur durch Verminderung der Leukocyten hervergerufen worden sein. Pigmentablagerung habe ich nur bei den Affen beobachtet.

Bei der Leber fand Rosenblatt zuerst, außer Stauungshyperämie und kleinen Hämmorrhagien, Degenerationserscheinungen an den Parenchymzellen. Während Blum keine Verän-

derung an der Leber finden konnte, schrieb Bensen folgendes: „Neben der mit Fettinfiltration beginnenden und frühzeitig von Kernzerfall begleiteten Entartung des Protoplasmas sehen wir aber noch starke Hyperämie und Ansammlung von Leukocyten, die zunächst spärlich in der nächsten Umgebung der Gefäße auftreten, später immer reichlicher werden und auch eindringen in zerfallene Leberzellen; teilweise bilden sich sogar abscessartige Ansammlungen von Leukocyten“. Ich habe sowohl starke Hyperämie und Erweiterung der Kapillaren, wie auch bei manchen die Rundzelleninfiltration an den Gefäßwänden gesehen. Aber Degenerationsvorgänge habe ich sehr wenig bemerkt, nur an den Stellen, wo die Hyperämie am höchsten war, waren einige Leberzellen degeneriert. Ferner war noch bei der Leber die Verdickung der Gefäßwände deutlich.

Am Herzmuskel habe ich, wie Bensen, bei manchen Tieren Trübung der Muskelfasern gesehen, eine auffallende Erscheinung ist aber starke Hyperämie der Muskulatur.

In den Lungen fand ich regelmäßig starke Hyperämie und Erweiterung der Kapillaren, dadurch sind die Septen manchmal verdickt.

Im Pankreas und Magen habe ich nichts besonderes gefunden.

Nach meinen Beobachtungen sind Organveränderungen der thyreoidectomierten Tiere nicht nur, wie Blum behauptet, in den Nieren, sondern auch in der Milz und Leber eingetreten. Auffallende Erscheinungen sind die Gefäßveränderungen, Hyperämie und Verdickung der Intimaschicht der Gefäßwände. Erst nach diesen Veränderungen kommt bei den Nieren Rundzelleinwanderung in die Harnkanälchen und Exsudat in Glomeruli und Harnkanälchen vor. Dazu kommen noch die Wucherungen des interstitiellen Bindegewebes. Ferner stehen die Veränderungen der Milz und Leber immer in intimem Verhältnis mit den Blutgefäßveränderungen. Daraus schließe ich, daß alle Veränderungen der Organe eine Folge der Blutveränderungen sind.

Deswegen habe ich eine genauere Untersuchung des Blutes vorgenommen.

Die Blutuntersuchung machte zuerst Kocher im Jahre 1883 an 17 thyreoidectomierten Menschen. Bei Tieren haben

Zesas, de Quervain, Lanz und Boyce, Enderlen, Formánek und Hoskovec, Masion, Wlatschenko und Dinkmann und andere verschiedene Untersuchungen gemacht. Die Befunde dieser Forscher sind kurz folgende: Eine bedeutende Abnahme der roten und Zunahme der weißen Blutkörperchen. Die Eisenmenge des Blutes ist verringert, der Oxyhämoglobin gehalt herabgesetzt. Ferner beobachteten einige Autoren, daß die weißen Blutkörperchen im Vergleich mit denjenigen der Kontrolltiere auffallend wenig färbbar sind, und der Sauerstoff gehalt der roten Blutkörperchen gering vermehrt ist.

Ich habe Blutuntersuchungen an Katzen, Hunden und einem Affen angestellt.

Untersuchungsmethode.

Als Zählapparat gebrauchte ich Thoma-Zeiß' Blutkörperchenzählapparat. Zuerst habe ich die gesamten Blutkörperchen, dann die weißen Blutkörperchen gezählt.

Zur quantitativen Bestimmung des Blutfarbstoffes habe ich das Hämometer von Fleischl benutzt.

Morphologische Untersuchungen der Blutkörperchen habe ich an Trockenpräparaten gemacht. Zur Färbung habe ich Ehrlichsches Triacid und Ziemannsche Methylenblau-Eosinmischung angewendet.

Resultate.

Katze A. Thyreoidectomiert, bei der Operation Blutuntersuchungen angestellt.

Haemoglobingehalt	75 p. c.
rote Blutkörperchen	4203200
weiße "	10000 (1:420)

Die verschiedenen weißen Blutzellen sind in folgendem Verhältnis vorhanden:

eosinophile Zellen	7,4 p. c.
multinucleäre neutrophile Zellen	68,2 "
große uninucleäre Zellen	6,3 "
kleine "	17,4 "
Übergangsformen	3,1 "

Bis zum 4. Tage nach der Operation hat das Tier weder Zuckungen noch tetanische Anfälle gehabt. Am 5. Tage traten starke Zuckungen und tetanische Anfälle ein, und die Blutuntersuchungen ergaben:

Hämoglobingehalt	75 p. c.
rote Blutkörperchen	4359690
weiße "	24320 (1:179).

Die verschiedenen weißen Blutzellen sind in folgendem Verhältnis vorhanden:

eosinophile Zellen	5,6 p. c.
multinucleäre neutrophile Zellen	81,6 "

große uninucleäre Zellen	4,2 p. c.
kleine " "	5,6 "
Übergangsformen	2,8 "

Von diesem Tage an hat das Tier täglich ein oder mehrere Male Zuckungen oder tetanische Anfälle gehabt und ist am 13. Tage gestorben. Zwei Stunden vor dem Tode sind wieder Blutuntersuchungen gemacht.

Hämoglobingehalt	55 p. c.
rote Blutkörperchen	2234000
weiße "	38000 (1:59)

Die verschiedenen weißen Blutzellen sind in folgendem Verhältnis vorhanden:

eosinophile Zellen	1,8 p. c.
multinucleäre neutrophile Zellen	90,0 "
große uninucleäre Zellen	3,6 "
kleine " "	1,0 "
Übergangsformen	3,6 "

Katze B. Thyreoidectomiert; Blutuntersuchungen bei der Operation:

Hämoglobingehalt	80 p. c.
rote Blutkörperchen	4844400
weiße "	35600 (1:136).

Die verschiedenen weißen Blutzellen sind in folgendem Verhältnis vorhanden:

eosinophile Zellen	13,7 p. c.
multinucleäre neutrophile Zellen	56,0 "
große uninucleäre Zellen	13,6 "
kleine " "	16,4 "
Übergangsformen	1,3 "

Nach der Operation am Tier keine besondere Erscheinung; zwei Tage nach der Operation plötzlich gestorben. Während des Sterbens machte ich Blutuntersuchungen.

Hämoglobingehalt	67 p. c.
rote Blutkörperchen	?
weiße "	?

Die verschiedenen weißen Blutzellen sind in folgendem Verhältnis vorhanden:

eosinophile Zellen	1,0 p. c.
multinucleäre neutrophile Zellen	82,7 "
große uninucleäre Zellen	4,9 "
kleine " "	7,3 "
Übergangsformen	4,0 "

Hund. Thyreoidectomiert. Sechs Monate nach der Operation sind Blutuntersuchungen angestellt.

Hämoglobingehalt	50 p. c.
rote Blutkörperchen	1840000
weiße "	36920 (1:50).

Die verschiedenen weißen Blutzellen sind in folgendem Verhältnis vorhanden:	eosinophile Zellen	2,0 p. c.
	multinucleäre neutrophile Zellen . . .	74,0 "
	große uninucleäre Zellen	10,0 "
	kleine " "	10,0 "
	Übergangsformen	4,0 "

Bei diesem Hunde konnte ich vor der Operation Blutuntersuchungen nicht vornehmen, deshalb nahm ich ein Kontrolltier, welches dasselbe Körpergewicht und dasselbe Alter hatte.

Hund (Kontrolltier).

Hämoglobingehalt	80 p. c.
rote Blutkörperchen	4175600
weiße "	14000 (1:300).

Die verschiedenen weißen Blutzellen sind in folgendem Verhältnis vorhanden:	eosinophile Zellen	9,2 p. c.
	multinucleäre neutrophile Zellen . . .	56,7 "
	große uninucleäre Zellen	18,4 "
	kleine " "	14,4 "
	Übergangsformen	1,2 "

Affe. Thyreoidectomiert; vor der Operation ergab die Blutuntersuchung:	Hämoglobingehalt	80 p. c.
	rote Blutkörperchen	4202400
	weiße "	17600 (1:240)

Die verschiedenen weißen Blutkörperchen sind in folgendem Verhältnis vorhanden:

eosinophile Zellen	9,5 p. c.
multinucleäre neutrophile Zellen . . .	22,6 "
große uninukleäre Zellen	29,7 "
kleine " "	1,2 "

Seit dem zweiten Tage nach der Operation hatte das Tier täglich starke Zuckungen und Tetanie; sie waren am 9. Tage besonders stark und am 10. Tage habe ich wieder Blutuntersuchungen gemacht.

Hämoglobingehalt	55 p. c.
rote Blutkörperchen	2823200
weiße "	16800 (1:168).

Die verschiedenen weißen Blutkörperchen sind in folgendem Verhältnis vorhanden:	eosinophile Zellen	5,2 p. c.
	multinucleäre neutrophile Zellen . . .	31,4 "
	große uninucleäre Zellen	17,3 "
	kleine " "	45,6 "
	Übergangsformen	0,5 "

Nach der Thyreoidectomie ist der Hämoglobingehalt im Blut bei allen Tieren bedeutend niedriger, als vor der Operation. Immer nahm auch die Zahl der roten Blutkörperchen ab, dagegen nehmen die weißen Blutkörperchen nach der Operation gewöhnlich zu. Nur bei dem Affen sind die weißen Blutkörperchen nach der Operation nicht vermehrt.

Die Veränderungen der verschiedenen weißen Blutkörperchen sind auch bei verschiedenen Tieren fast übereinstimmend. Bei allen Tieren sind die multinucleären Zellen stark vermehrt. Wenn auch die anderen weißen Blutzellen nach der Operation relativ vermindert erschienen, so sind sie tatsächlich doch vermehrt.

Diese Blutveränderungen traten bei den Katzen nach Exstirpation der Schilddrüse in einigen Tagen ein mit Zersetzung der roten Blutkörperchen und der Vermehrung der weißen Blutkörperchen. Ich nehme an, daß dieselben Erscheinungen bei den Hunden auch vorkommen.

Wenn ich aus diesen Beobachtungen einen Schluß ziehen darf, so muß ich sagen, daß die direkte Folge der Thyreoidectomie bei Tieren die Veränderung des Blutes ist. Die nächste Folge ist Veränderung der Gefäßwände. Die sämtlichen Veränderungen der verschiedenen Organe, welche von vielen Autoren beobachtet und zu den hauptsächlichsten Veränderungen gezählt wurden, sind nur sekundärer Natur. Auch die Lebensdauer der thyreoidectomierten Tiere hängt mit der Veränderung des Blutes zusammen.

Schlußwort.

Was für eine Funktion hat die Schilddrüse? Seit Schiff hat eine Anzahl Forscher sich mit dieser Frage beschäftigt. Ihre Untersuchungen beschränkten sich hauptsächlich auf makroskopische Befunde; ihre Ansichten über die Ausfallerscheinungen waren daher geteilt, es dauerte lange, bis sie einig wurden. Dennoch ist die Frage nur unvollständig geklärt.

v. Eiselsberg schrieb in der „Deutschen Chirurgie“ (1901) folgendes:

„An den verschiedensten Tieren, insbesondere Hunden und Katzen sind bereits hunderte von einschlägigen Versuchen gemacht worden, welche festgestellt haben, daß die totale Entfernung des Organs von einer meist rasch einsetzenden, unter Krämpfen einhergehenden, schweren Allgemein-

erkrankung (Tetanie) oder chronischen Zuständen (Kachexie) gefolgt ist. Beide Erkrankungen enden meist töltich. Bei Pflanzenfressern treten die acuten Schäden nicht so konstant auf, fast ausnahmslos kommen jedoch chronische Störungen vor, welche besonders dann beobachtet werden, wenn die Tiere in frühester Jugend operiert wurden.“

Wie ist es nun zu erklären, daß bei Karnivoren akute wie chronische Erscheinungen auftreten, während bei Herbivoren nur die chronische Erscheinung vorherrscht? Wenn ein Organ, welches eine zum Leben wichtige Funktion verrichtet, einmal aus dem Körper exstirpiert wird, müssen die Ausfallerscheinungen bei sämtlichen Tieren wenigstens fast gleichartig sein. Das ist der Grund, weshalb H. Munk einmal Zweifel an der Funktion der Schilddrüse ausgesprochen hat. Ich habe auch die verschiedenen diesbezüglichen Veröffentlichungen geprüft und muß gestehen, daß die Frage: Warum erkranken die schilddrüsenlosen Tiere nicht gleichartig, noch offen ist. Diese wichtige Frage hat bisher niemand genügend aufgeklärt. Wenn die Autoren mit den Exstirpationsversuchen zugleich pathologisch-histologische Untersuchungen an verschiedenen Organen gemacht hätten, müßte diese wichtige Frage schon früher erledigt worden sein. Unter den Autoren haben nur einige die Organveränderungen der thyreoidektomierten Tiere beobachtet und mikroskopische Untersuchungen angestellt. Die Befunde dieser wenigen Autoren wurden jedoch von der Mehrzahl ignoriert.

Aus den verschiedenen Untersuchungen der thyreoidektomierten Tiere, insbesondere den Organveränderungen, ziehe ich folgenden Schluß:

Bei den thyreoidektomierten Tieren entsteht im Blut durch den Stoffwechsel eine Substanz, die die roten Blutkörperchen zersetzt und gleichzeitig an den Blutgefäßwänden Schaden anrichtet, ferner durch Chemotaxis eine Vermehrung der Leukozyten im Blute hervorruft.

Wenn diese schädliche Substanz in großer Menge im Blut produziert wird, so können bei den thyreoidektomierten Tieren die akuten Erscheinungen, Zuckungen, tetanische Anfälle und rascher Tod eintreten. In diesem Fall sind vielfach an dem peripherischen und im zentralen Nervensystem durch

die Blutveränderungen, starke Hyperämie, Erweiterung der Kapillaren, entweder mechanische Störungen, oder zugleich auch durch Ernährungsstörungen degenerative Veränderungen zu finden. Die Vorgänge sind vermutlich dieselben, wie diejenigen, welche ich bei der Leber beschrieben habe. . Wenn die schädliche Substanz in geringer Menge im Blut entsteht, kann sie nur allmählich die Veränderungen der verschiedenen Organe hervorrufen und kann Kachexie oder Wachstumsstörungen verursachen. Die Produktionsmenge der schädlichen Substanz hängt nicht mit der Tierspecies, sondern mit den Nahrungsmitteln zusammen. Nach meiner Ansicht entsteht, jemehr kernhaltige Nahrungsmittel das Tier einnimmt, desto mehr schädliche Substanz. Es ist Tatsache, daß bei den Herbivoren, wie auch bei den durch Milch ernährten Carnivoren die Ausfallerscheinungen viel leichter auftreten, als bei den ausschließlich mit Fleisch ernährten Tieren. Was ich hier die schädliche Substanz nenne, ist nach meiner Ansicht eine Art von Nucleoproteid, welches aus den Kernen der Nahrungsmittel stammt.

Wie verhält sich diese Substanz zu der Schilddrüse? Das ist die Erklärung für die Funktion der Schilddrüse. Obgleich meine Untersuchungen in dieser Richtung noch nicht ganz abgeschlossen sind, will ich hier vorläufig meine Ansichten darüber aussprechen. Bevor ich dies tue, werde ich einige Theorien über die Funktion der Schilddrüse, die bisher bekannt geworden sind, kurz anführen.

1. Sogenannte Regulationstheorie (von Schrieger-Liebermeister); sie war früher ziemlich verbreitet. In neuerer Zeit hat v. Cyon wieder die Funktion der Schilddrüse in demselben Sinne zu erklären versucht.

2. Blutbildungstheorie; sie wurde zuerst von Tiedemann im Jahre 1833 aufgestellt und hatte lange Zeit viele Anhänger.

3. Sekretionstheorie; sie ist in neuester Zeit von verschiedenen Forschern Horsley, v. Eiselsberg, Notkin, Wormser u. a. durch viele Tierversuche und klinische Beobachtungen aufgestellt. Über die Funktion des Sekrets der Schilddrüse sind die Meinungen der Autoren verschieden; einige

glauben, die Schilddrüse liefere einen für den gesamten Stoffwechsel oder für die Ernährung des Nervensystems notwendigen Stoff; andere erklären das Sekret als ein in der Schilddrüse gebildetes Antitoxin, daß dazu bestimmt sei, giftige Stoffwechselprodukte im Kreislauf unschädlich zu machen; der Dritte sagt, daß die Schilddrüse giftige Eiweißprodukte des allgemeinen Stoffumsatzes aus dem Blute sammelt und vermittelst eines ihr eigenen Enzyms in seine Bestandteile spaltet, und in die für den Organismus notwendigen Substanzen umwandelt.

4. Entgiftungstheorie; Blum behauptet, daß die lebenswichtige Funktion der Thyreoidea nicht in der Abgabe eines Sekrets bestehen kann, sondern nur in dem Herausgreifen und Fesseln von continuierlich im Körper entstehenden Giftstoffen. Nach Blums Ansicht werden diese Giftstoffe in der Schilddrüse durch von ihm als Fangsubstanz bezeichnete Stoffe gebunden und dadurch für den Organismus unschädlich gemacht. Ein wirksames Entgiftungsmittel, aber, wie er schon früher dargetan hat, nicht das alleinige, ist der Jodierungsprozeß der Schilddrüse. Ferner schrieb Blum: „Die Lehre von der Schilddrüse als einem entgiftenden Organe, einem Schutzorgane des Zentralnervensystems, führt in logischer Folge zu dem Schlusse, daß Anomalien in der Tätigkeit der Thyreoidea Vergiftungserscheinungen am Zentralnervensystem bedingen.“

Nach meiner Ansicht ist die Schilddrüse ein entgiftendes Sekretionsorgan. Die Epithelzellen der Schilddrüse haben die Tätigkeit, daß sie das Jod aus verschiedenen Jodverbindungen, welche in Blut und Lymphe zirkulieren, herausgreifen, um in den Zellen eine jodhaltige Globulinsubstanz zu bilden. Diese Substanz hat vielleicht eine Attraktionsfähigkeit, mit dem giftigen Eiweißstoff im Blut, welcher eine Art von Nucleoproteid ist, eine Verbindung einzugehen. Diese Verbindung, die ich Thyreotoxin nenne, wird aus den Epithelzellen in Follikelräume gesondert. Nachdem das Thyreotoxin in den Follikeln sich gesammelt hat, kommt noch ein chemischer Vorgang dazu und spaltet es in zwei verschiedene Substanzen, welche nicht schädlich sind. Diese verschiedene Substanzen sind sogenannte Colloidsubstanzen.

Die unschädlichen Substanzen, welche aus Thyreotoxin entstehen, sind meiner Ansicht nach auch eine Art von Nucleoproteid und jodhaltiges Globulin, welche nur durch die Umsetzung der Moleküle von einander unschädlich geworden sind. Diese beiden unschädlichen Substanzen gehen dann in Lymph- oder Blutgefäße über, und das Jod des jodhaltigen Globulins wird, sobald es aus den Follikeln heraustritt, durch die Epithelzellen der Schilddrüse aufgenommen. Deshalb konnte auch Blum außerhalb der Schilddrüse kein Jod nachweisen. Den Übergang der Colloidsubstanz in Lymph- und Blutgefäße kann man leicht mikroskopisch nachweisen. Man sieht nämlich bei jeder Schilddrüse in den Lymph- und Blutgefäßen Colloidsubstanz. Das ist eine unumstößliche Tatsache in der Histologie der Schilddrüse.

Ich fasse hier nochmals meine vorläufigen Untersuchungsergebnisse über die Funktion der Schilddrüse in folgenden Sätzen kurz zusammen:

1. Die Schilddrüse ist ein Sekretionsorgan und entgiftet in der Drüse einen für das Blut schädlichen Eiweißstoff.
2. Dieser schädliche Stoff ist eine Art von Nucleoproteid, welches aus den Zellkernen der Nahrungsmittel entsteht.
3. In den Drüsenzellen der Schilddrüse bildet sich ein jodhaltiges Globulin, welches eine Attraktionskraft für den Eiweißstoff des schädlichen Nucleoproteides besitzt. Diese beiden Substanzen werden als eine Verbindung aus den Zellen in den Follikeln abgesondert. Diese Substanz nenne ich „Thyreotoxin“.
4. Thyreotoxin spaltet sich mit der Zeit durch die Umsetzung der Moleküle in zwei verschiedene unschädliche Substanzen, die eine ist eine Art von Nucleoproteid, die andere ist jodhaltiges Globulin, welches nicht mehr fest mit dem Jod verbunden ist.
5. Diese beiden unschädlichen Substanzen gehen in Lymph- und Blutgefäße über.

Literatur.

*d'Amore, C. Falcone, G. Giaffredi: Neue Beobachtungen über die Wirkungen der Thyreoidektomie beim Hunde. Riforma medica. 1894.

- Albertoni e Tizzoni: Sugli effetti dell' estirpatione della tiroide. Arch. p. l. scienze mediche, vol. X. 1886.
- *Blum: Die Jodsubstanz der Schilddrüse und ihre physiologische Bedeutung. Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 26. Über die Jodzahl der Eiweißkörper. Bd. 28. Die Schilddrüse als entgiftendes Organ. Dieses Arch. 1899. Über Nierenveränderungen bei Ausfall der Schilddrüsentätigkeit (Nephritis autointoxicatoria). Dieses Arch. Bd. 166.
- Benjamins: Über die Glandulae parathyreoideae. Zieglers Beiträge zur path. Anat. Bd. XXXI.
- *Biondi: Beitrag zu der Struktur und Funktion der Schilddrüse. Berl. klin. Wochenschr. 1888.
- *Bultschenko und Drinkmann: Untersuchungen des Blutes nach Entfernung der Schilddrüse. Gesellsch. f. wissensch. Med. und Hyg. an der Univ. Charkow. 1896.
- Bensen: Beitrag zur Kenntnis der Organveränderungen nach Schilddrüsenextirpation bei Kaninchen. Dieses Arch. Bd. 170.
- *Christiani et Ferrari: Compt. rend. de la Soc. de Biolog. Octobre 1897.
- *Christiani H.: Sur les glandules thyréoidiennes chez le rat. Compt. rend. de la Soc. de Biol. Oct. 1892. Remarques sur l'anatomie et la physiologie des glandes thyréoidiennes chez le rat, Arch. de physiolog. norm. et pathol. 1893. Des glandules thyreoidiennes chez la souris et le campagnol, ibid.
- v. Eiselsberg: Zur Lehre von der Schilddrüse mit besonderer Berücksichtigung des gleichnamigen Artikels von H. Munk. Dieses Arch. 1898. Schlußbemerkung zu H. Munks Aufsatz in diesem Archiv. Die Schilddrüse und Prof. Dr. Freih. v. Eiselsberg. Dieses Arch. 1898. Die Krankheiten der Schilddrüse. Deutsche Chirurgie. 1901.
- Ebner: Köllikers Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 1899.
- Enderlen: Untersuchungen über die Transplantation der Schilddrüse in die Bauchhöhle von Katzen und Hunden. Mitteil. a. d. Grenzgeb. der Med. u. Chir. 1898.
- *Edmunds Journal of Path. und Bacteriol. 1896. Journal of physiologie. 1895.
- *Fuhr: Exstirpation der Schilddrüse. Archiv für exper. Pathol. und Pharmak. 1886.
- *Formanek und Haskovec: Beitrag zur Lehre über die Funktion der Schilddrüse. Klin. Zeit- und Streitfragen. 1895.
- *Gley: Archiv de physiol. norm. et pathol. 1892—1893. Compt. rend. de la Soc. de Biol. Dezember 1891, Juli 1892, Februar 1893, Juli 1893, Januar 1897.
- *Horsley: The pathology of the Thyroid gland. The Lancet. 1884.
- Hofmeister: Zur Pathologie der Thyreoidea, Fortschritte der Medizin

1892. Experimentelle Untersuchungen über die Folgen des Schilddrüsenverlustes. Beiträge zur klin. Chirurgie 1892. Zur Frage nach den Folgezuständen der Schilddrüsenexstirpation. Deutsche medic. Wochenschr. 1896.
- Hürthle: Beiträge zur Kenntnis des Sekretionsvorganges in der Schilddrüse. Pflügers Arch. f. d. Ges. Physiol. Bd. 56.
- Katzenstein: Über einige experimentelle Beobachtungen an der Schilddrüse. Deutsche med. Wochenschr. 1899.
- Kashiwamura: Die Schilddrüse bei den Infektionskrankheiten. Dieses Arch. Bd. 166.
- Kopp, Veränderungen im Nervensystem, besonders in den peripherischen Nerven des Hundes, nach Exstirpation der Schilddrüse. Dieses Archiv 1892.
- Kocher: Über Kropfxstirpation und ihre Folgen. Archiv für klin. Chirurgie. 1883.
- Langendorff: Beiträge zur Kenntnis der Schilddrüse. Arch. für Anat. und Physiol., physiol. Abteil. 1889.
- Lindemann: Über das Verhalten der Schilddrüse beim Ikterus. Dieses Arch. 1897.
- Leonhardt M.: Experimentelle Untersuchungen über die Bedeutung der Schilddrüse für das Wachstum im Organismus. Dieses Archiv. 1897.
- Langhans: Über Veränderungen in den peripherischen Nerven bei Cachexia thyreopriva des Menschen und Affen, sowie bei Cretinismus. Dieses Archiv. 1892.
- Lübecke: Beiträge zur Kenntnis der Schilddrüse. Dieses Archiv Bd. 167.
- Munk H.: Zur Lehre von der Schilddrüse. Dieses Archiv. 1897. Die Schilddrüse und Prof. Dr. Freih. v. Eiselsberg. Dieses Archiv. 1898.
- *Murray: Brit. med. Journ. 1893.
- *Moussu: Compt. rend. de la Soc. de Biol. Dez. 1892, März 1893, April 1893, Januar 1897, Juli 1898, 1899. Effets de la thyroïdectomie, Mémoires de la Société de Biologie Tome IV. Recherches sur les functions thyroïdiennes et parathyroïdiennes. Paris 1898.
- Notkin: Zur Schilddrüsen-Physiologie. Dies. Arch. Bd. 144. Supplement.
- Oswald A.: Die Chemie und Physiologie des Kropfes. Dieses Archiv. Bd. 169.
- Quervain De: Über die Veränderungen des Zentralnervensystems bei experimenteller Cachexia thyreopriva der Tiere. Dies. Arch. 1893.
- *Rouxéau: Comt. rend. de la Soc. de Biol. 1895, 1896.
- *Rogowitsch: Sur les effets de l'ablation du Corps thyroïde chez les animaux. Arch. de Physiologie 1888. Zur Physiologie der Schilddrüse. Zentralbl. f. d. med. Wiss. 1886.
- *Rosenblatt: Über die Ursache des Todes der Tiere nach Schilddrüsenentfernung. Arch. Biolog. 1897.

- *Sandström: Om en ny Körtel hos menniskan och ats killiga dogg djur.
Upsala, Läkare forennings Förhandlingar. 1880.
- Schaper: Über den sog. Epithelkörper (Glandulae parathyreoidae) in der seitlichen Nachbarschaft der Schilddrüse und der Umgebung der Carotis der Säuger und des Menschen. Arch. f. mikroskopische Anat. 1895.
- Schreiber: Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung und des Baues der Glandulae parathyreoidae (Epithelkörperchen) des Menschen. Arch. f. mikrosk. Anat. 1898.
- Schmidt B.: Über Zellknospen in den Arterien der Schilddrüse. Dieses Arch. 1895.
- *Schwartz: Experimentelles zur Frage der Folgen der Schilddrüsen-Exstirpation beim Hund mit besonderer Berücksichtigung der elektrischen Erregbarkeit des Nervensystems. Diss. Dorpat. 1888.
- Schultze: Über circumscripte Bindegewebshyperplasien oder Bindegewebs-spindeln (Nodules hyalins von Rénaut) in den peripherischen Nerven des Menschen. Dies. Arch. 1892:
- Schönemann: Hypophysis und Thyreoidea. Dies. Arch. 1892.
- Sultan C.: Beitrag zur Kenntnis der Schilddrüsenfunktion. Arch. f. klin. Chirurg. Bd. 63.
- Steinlein: Über den Einfluß des Schilddrüsenverlustes auf die Heilung von Knochenbrüchen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 60.
- Virchow: Zur Frage der Kropfkachexie. Dies. Arch. Bd. 144.
- Wormser: Experimentelle Beiträge zur Schilddrüsenfrage. Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 67.
- Wöllfler: Über die Entwicklung und den Bau des Kropfes. Arch. für klin. Chirurg. 1883.
- Zesas: Über den physiologischen Zusammenhang zwischen Milz und Schilddrüse. Arch. f. klin. Chirurgie 1885.
- Die mit einem * bezeichneten Arbeiten sind mir nur aus Referaten bekannt.

XII.

Amyloider Tumor der Retroperitonealdrüsen.

(Aus der inneren Abteilung und dem Laboratorium des Krankenhauses der St. Eugenien-Gemeinschaft zu St. Petersburg.)

Von

Privatdozenten Th. J. Tschistowitsch und Dr. K. J. Akimow-Peretz.

Im Laufe des vorigen Winters hatte der eine von uns (K. J. Akimow-Peretz) Gelegenheit, einen Kranken mit einer