

starker Vergrößerung wiedergegeben. Die Riesenzelle in Textfig. 9 ist noch nicht scharf vom umgebenden Drüsengewebe abzugrenzen, am linken unteren Ende geht sie diffus in zusammengeballte Drüsenzellen über, so daß man wohl eine Entstehung aus ihnen voraussetzen darf. In Textfig. 10 ist die Abgrenzung schon eine ziemlich scharfe, trotzdem ist der Zusammenhang mit dem umgebenden Drüsengewebe noch wohl erkennbar. Für alle Riesenzellen läßt sich indes diese Abstammung aus Drüsenzellen nicht voraussetzen, vor allem nicht für diejenigen, die im Hinterlappen angetroffen werden.

Zusammenfassung: 1. Es kommen in seltenen Fällen in der Hypophysis älterer Frauen eigenartige Herde vor, welche neben Lymphozytenansammlungen und epithelioiden Zellen echte Riesenzellen aufweisen. Auch unabhängig von den Herden finden sich dabei Riesenzellen im intakten Drüsengewebe. 2. Die Herde zeigen zum Teil eine große Ähnlichkeit mit Miliartuberkeln, haben indes weder mit Tuberkulose noch mit Syphilis etwas zu tun, noch sind die großen Zellen als Fremdkörperriesenzellen zu deuten. 3. Es handelt sich um Bildungen *sui generis*, wahrscheinlich veranlaßt durch den Reiz von Sekretionsanomalien unbekannter Art innerhalb des Organs.

---

## XV.

### Über den Adrenalingehalt der Nebennieren des Menschen bei verschiedenen Todesursachen.

(Aus dem Pharmakologischen und dem Pathologisch-Anatomischen Institute der k. k. deutschen  
Universität in Prag.)

Von

Prof. Dr. Franz Lucksch, zurzeit k. u. k. Stabsarzt.

---

Bei meinen seinerzeit im Prager Pharmakologischen Institute unter Pohl ausgeführten Untersuchungen hatte ich gefunden, daß bei Kaninchen, die nach Infektion mit verschiedenen Bakterien zugrunde gegangen waren, insbesondere aber bei solchen, die durch Diphtherietoxininjektionen getötet worden waren, das Adrenalin aus den Nebennieren zum allergrößten Teil geschwunden war. Ich untersuchte damals auch einzelne Nebennieren an Diphtherie verstorbenen Kinder und glaubte auch an ihnen einen verminderten Adrenalingehalt und bei entsprechender Fixierung eine geringere Chromierbarkeit des Markes derselben feststellen zu können. Ähnliche Befunde erhob ich an den Nebennieren einiger an Tuberkulose

verstorbenen Personen. Aus diesen Befunden schloß ich, daß die Infektionskrankheiten, insbesondere auch die Diphtherie, beim Menschen ebenfalls einen schädigenden Einfluß auf die Nebennieren ausüben, und daß diese Schädigung für den Tod der betreffenden Individuen mitverantwortlich gemacht werden müsse. Ich hatte auch gefunden, daß die Nebennieren von urämisch gemachten Kaninchen und von mit Phosphor vergifteten in gleicher Weise geschädigt waren; ich vermutete darnach, daß es sich ähnlich bei der Urämie und der Phosphorvergiftung des Menschen verhalten dürfte.

Die Resultate meiner experimentellen Untersuchungen wurden zunächst von Ehrmann bezüglich der Diphtherie angezweifelt; derselbe hatte das Nebennierenvenenblut bei den mit Diphtherietoxin injizierten Tieren im Meltzer-Ehrmannschen Versuch sehr adrenalinreich gefunden. In einer neuen Versuchsreihe konnte ich zeigen, daß dies für Kaninchen, die nicht ganz akut an der Diphtherietoxinwirkung in wenigen Stunden zugrunde gegangen waren, sondern noch einige Tage gelebt und dann schon den charakteristischen Temperaturabfall gezeigt hatten, nicht gilt, sondern daß dann weder in den Nebennieren selbst noch in ihrem Venenblute nennenswerte Adrenalinmengen nachweisbar waren. Diese Befunde wurden mir dann brieflich von Ehrmann zugestanden und von einem Nachuntersucher auch experimentell vollkommen bestätigt.

Nicht so war dies der Fall bezüglich der Befunde am Menschen, besonders was die bei Diphtherie gemachten anbelangt; ich will hier nur die wichtigsten Arbeiten erwähnen:

So fand Hannes keine Abnahme der Chromierbarkeit des Nebennierenmarkes bei den an Diphtherie verstorbenen Kindern.

Thomas sah bei den an Diphtherie verstorbenen Kindern zwar vakuoläre Degeneration, aber nur selten Abnahme der Chromierbarkeit des Markes der Nebennieren, dagegen war die Chromierbarkeit des Markes bei vielen andern Infektionskrankheiten herabgesetzt.

Bezüglich der Untersuchungen, die sich mit dem Adrenalingehalt der menschlichen Nebennieren bei Leichen nach verschiedenen Erkrankungen befassen, ist die wichtigste Arbeit die von Ingier und Schmorl. Diese beiden Autoren, die mit der Methode von Comessati bzw. mit einer modifizierten solchen arbeiteten, kommen bei ihren Untersuchungen zu dem Resultate, daß bei den an Infektionskrankheiten verstorbenen Menschen sich in der Mehrzahl der Fälle eine Verminderung des Adrenalingehaltes der Nebennieren nicht nachweisen lasse. Sie fanden den Adrenalingehalt gleich 0 beim Morbus Addisonii, etwas herabgesetzt beim Diabetes, beim Status thymico-lymphaticus, beim Narkosetod und bei dem Tode nach Krämpfen; wenig erhöht war derselbe bei Atherosklerose, stärker erhöht bei akuter Nephritis, Schrumpfniere (einschließlich chronischer Nephritis) und bei chronischen Herzkrankheiten; schließlich fand sich in der Mehrzahl ein „erhöhter“ Adrenalingehalt bei plötzlichen Todesfällen.

Diesen Mitteilungen stehen andere gegenüber, die meine Untersuchungsergebnisse bezüglich der Infektionskrankheiten (einschließlich der Diphtherie), der Vergiftungen usw. bestätigen.

So gaben Parisot und Lucien den Adrenaliningehalt der Nebennieren der an Tuberkulose verstorbenen Menschen als herabgesetzt an.

Parisot und Harter wiesen die Nichtchromierbarkeit des Nebennierenmarkes bei urämisch gemachten Tieren nach.

Ritchie und Bruce bestätigen meine Versuche bezüglich der Diphtherie.

Moltschanoff fand meine Untersuchungen am klinischen Material bezüglich der Diphtherie bestätigt.

Löschke fand nach infektiösen Prozessen weder chemisch noch anatomisch Adrenalin in den Nebennieren.

Goldzieher fand den Adrenaliningehalt bei Tod an Diphtherie und andern Infektionskrankheiten der Menschen verringert.

Pari konnte im Mark der Nebennieren urämisch gemachter Tiere Nekrosen nachweisen.

Borberg fand verminderte Chromierbarkeit des Nebennierenmarks u. a. bei experimenteller Phosphor- und Diphtherietoxinvergiftung.

Elliot fand den Adrenaliningehalt bei septischen Erkrankungen herabgesetzt.

Bruce bespricht die akute infektiöse und postinfektiöse Nebenniereninsuffizienz und ihre Bedeutung für den plötzlichen Tod bei Diphtherie und Influenza.

Rossi bestätigt meine Tierversuche bei den nach Phosphor-, Sublimat- und Arsenvergiftung gestorbenen Tieren.

Tedeschi findet das gleiche bei Tieren, die mit Bleisalzen vergiftet wurden.

Porak bestätigt dasselbe bei den an Rabies zugrunde gegangenen Tieren.

Schur weist auf die Schädigungen der Nebennieren durch Infektionskrankheiten im Kindesalter als disponierendes Moment für spätere Tuberkulose der Nebennieren hin.

Nach diesen sich widersprechenden Angaben schien es der Mühe wert, mit einer exakten Methode an großem Material die Untersuchungen an menschlichen Nebennieren noch einmal aufzunehmen. Ich habe daher neben andern Studien über die Nebennieren in den beiden oben genannten Instituten auch eine größere Anzahl von Nebennieren des Sektionsmaterials auf den Adrenaliningehalt untersucht.

### Methode.

Zunächst versuchte ich nach dem Vorgange von Ingier und Schmorl die modifizierte Methode von Comessati. Doch konnte ich mittels dieser zu keinem befriedigenden Resultate gelangen; die Differenzen waren zwischen den einzelnen Fällen außerordentlich große, und eine besondere Schwierigkeit schien mir darin gelegen, daß die mit Adrenalin bereitete Standardlösung stets eine andere Farbe zeigte als die aus den Nebennieren hergestellte Flüssigkeit, so daß das Ablesen nie mit Genauigkeit erfolgen konnte.

Ich war daher sehr froh, als von Folin eine Methode mitgeteilt wurde, die zunächst für Harnsäurebestimmung ausgearbeitet worden war, dann aber, da Adrenalin die gleiche Farbenreaktion gab, auch zur Bestimmung dieser Substanz empfohlen werden konnte. Diese Methode arbeitet, wie ich mich durch mehrfache

Kontrolluntersuchungen überzeugen konnte, auf  $\frac{1}{100}$  mg genau; sie beruht auf dem Auftreten einer schönen blauen Farbe, bedingt durch Reduktion von Phosphorwolframsäure. Die Bestimmung erfolgte mittels des Kolorimeters von Wolff. Zur Untersuchung gelangten nur die Nebennieren der halbwegs frischen Leichen.

Die Untersuchung gestaltete sich darnach folgendermaßen:

Die aus der Leiche möglichst bald nach dem Tode herauspräparierten Nebennieren wurden alle gleichmäßig vom umgebenden Gewebe befreit und dann gewogen. Sodann wurden sie zerkleinert, mit Sand zu Brei verrieben und auf je 2 g Nebennierensubstanz mit je 15 ccm  $\frac{1}{10}$  Normal-salzsäure und 45 ccm destillierten Wassers versetzt, das Ganze in einem Glaskolben aufgenommen und aufgekocht. Zu der kochenden Mischung wurden auf je 2 g Nebennierensubstanz 5 ccm einer 10proz. Natriumazetatlösung zugesetzt und wieder aufgekocht, dann wurde die ganze Flüssigkeit mit destilliertem Wasser soweit ergänzt, daß je 2 g der Nebennierensubstanz in 100 Volumeinheiten der Mischung enthalten waren, die Flüssigkeit zur Klarheit filtriert, eventuell zentrifugiert.

Von dem nunmehr klaren Extrakt wurden 5 ccm mit der Pipette in die eine Kolorimeter-röhre gefüllt, in die andere 1 ccm frische Harnsäurelösung, 1 mg Harnsäure enthaltend.

Zu jeder Röhre wurden nun 2 ccm des Folinschen Reagens <sup>1)</sup> und 20 ccm gesättigte Natriumkarbonatlösung zugesetzt, beide Röhren auf 100 aufgefüllt und geschüttelt; sodann wurde im Kolorimeter abgelesen und der gefundene Wert durch 3 dividiert, da das Adrenalin bei dieser Reaktion eine dreimal so starke Blaufärbung gibt als die Harnsäure.

Auf diese Weise gelangten die Nebennieren von 350 Fällen des aus den verschiedenen Krankenanstalten stammenden Sektionsmaterials zur Untersuchung.

Ich will nun gleich die Zusammenstellung der Gewichte und des Adrenalin-gehalts der Nebennieren in den verschiedenen Altersstufen folgen lassen.

Tabelle I.

Alter	Gewichte bei der Nebenniere in g	Adrenalingehalt in beiden Neben- nieren in mg	Adrenalingehalt pro l. g
totgeboren (12 Fälle).....	6,31	0,62	0,09
neugeboren bis 8 Tage inkl. (28 Fälle).....	5,30	0,68	0,13
von 8 Tage bis zu 1 Jahr inkl. (46 Fälle).....	2,97	0,42	0,15
von 1—10 Jahre inkl. (24 Fälle).....	3,97	1,40	0,33
von 10—20 Jahre inkl. (23 Fälle).....	10,91	4,14	0,40
von 20—30 Jahre inkl. (35 Fälle).....	12,04	4,53	0,38
von 30—40 Jahre inkl. (48 Fälle).....	13,00	4,46	0,35
von 40—50 Jahre inkl. (49 Fälle).....	12,55	5,09	0,41
von 50—60 Jahre inkl. (36 Fälle).....	13,01	4,44	0,36
von 60—70 Jahre inkl. (33 Fälle).....	11,08	4,09	0,38
von 70—80 Jahre inkl. (14 Fälle).....	12,16	3,64	0,30
von 80—90 Jahre inkl. (1 Fall).....	14,00	3,99	0,28
Durchschnitt			
von 10—90 Jahre inkl. ....	11,98	4,29	0,35

<sup>1)</sup> 100 g wolframsaures Natron werden mit 85 ccm syrupöser Phosphorsäure ( $H_3PO_4$ ) und ca. 500 ccm Wasser durch mehrere Stunden am Rückflußkühler gekocht und dann auf 1000 aufgefüllt.

### Besprechung.

In dieser Tabelle ist zunächst interessant das Verhalten der kindlichen Nebennieren bezüglich des Adrenalingehaltes, welches Verhalten mit den anatomischen Veränderungen der Organe Hand in Hand geht. Es zeigt sich nämlich bei Neugeborenen, einschließlich der totgeborenen, zunächst eine verhältnismäßig große Masse der beiden Nebennieren bei geringem Adrenalingehalt. Im Laufe des ersten Lebensjahres nimmt die Masse und der Gesamtadrenalingehalt ab, der Gehalt pro Gramm aber ist schon etwas höher als im Anfange. In der Zeit vom 1. bis 10. Jahre hat die Masse wieder etwas zugenommen, der Gesamtgehalt gleichfalls, ganz bedeutend aber der Adrenalingehalt pro Gramm. — Es ist bekannt, daß die Nebenniere der Neugeborenen verhältnismäßig groß ist, aber zumeist aus Rindensubstanz besteht. Diese Rinde nimmt in den ersten Lebensjahren an Masse ab, dann verliert auch die ganze Nebenniere an Größe, aber gleichzeitig tritt eine allmähliche relative Vermehrung des Markgewebes auf, was insbesondere in dem relativen Gehalt an Adrenalin sehr deutlich zum Ausdruck kommt.

Vom 10. bis zum 90. Lebensjahre bewegt sich an diesem Material der Krankenanstalten das Gewicht der beiden Nebennieren in verhältnismäßig engen Grenzen um 12 g herum, der Gesamtgehalt an Adrenalin beträgt etwa 4,3 mg und der pro Gramm 0,35 mg, dabei tritt aber doch mit einiger Deutlichkeit ein Ansteigen sämtlicher Werte bis zum 50. Lebensjahre, der Zeit der größten physischen Kraft, zutage, und von da an wieder ein allmähliches Absinken gegen das Alter zu. Die genannten Zahlen stimmen im allgemeinen überein mit den von andern gefundenen: Goldzieher findet als Gesamtadrenalingehalt bei Erwachsenen 4, bei Neugeborenen 1 mg, Ingier und Schmorl geben für Erwachsene als Durchschnittswert 4,95, für Kinder bis zum 9. Lebensjahre 1,52 mg.

Auch bezüglich des Verhaltens des Adrenalingehaltes der Nebennieren im Kindesalter und vom 10. Lebensjahre ab stimmen meine Untersuchungsergebnisse mit denen von Ingier und Schmorl überein.

Bei der Untersuchung der Nebennieren von plötzlich aus voller Gesundheit im mittleren Lebensalter aus dem Leben Geschiedenen fiel mir nun aber ein bedeutend höherer Adrenalingehalt der Nebennieren als der oben für das Krankenhausmaterial angegebene Durchschnittswert auf. Bei zwei durch Kopfschuß zugrunde gegangenen Selbstmördern (der eine 35, der andere 20 Jahre), die sonst keine krankhaften Veränderungen aufwiesen, war das Durchschnittsgewicht beider Nebennieren zusammen 8,37 g, die durchschnittliche Gesamtadrenalinmenge 7,25 mg und der Durchschnittswert pro Gramm 0,87. Diese Zahlen würden mit den von Ingier und Schmorl gemachten Angaben der „gesteigerten“ Adrenalinmenge bei plötzlichen Todesfällen und mit der von Elliot<sup>1)</sup>, daß die Adrenalinmenge

<sup>1)</sup> Dieser arbeitete gleichfalls mit der Folinschen Methode.

bei Erwachsenen 8 bis 9 mg beträgt, gut übereinstimmen. Daraus würde sich dann für den gesunden Menschen im mittleren Lebensalter die Gesamtadrenalinmenge in beiden Nebennieren mit zirka 8 mg ergeben lassen und die pro Gramm Nebennierensubstanz mit 0,8 bis 0,9 mg. Das würde vielleicht auch etwas besser im Verhältnis stehen zu den Befunden bei Rindern und Pferden, bei denen die Adrenalinmenge pro Gramm 4 und 3,3 mg beträgt; diese Tiere verfügen ja über eine viel größere Muskelkraft als der Mensch. Bei Kaninchen beträgt die Adrenalinmenge pro 1 g Nebennierensubstanz gleichfalls noch etwas mehr als beim Menschen, nämlich 1,1 mg. Ich habe nun noch, da sich die Angabe des Adrenalins ja auf das Frischgewicht bezieht, das Gewicht der feuchten und der trockenen Nebennieren verglichen; es gaben 20 Nebennierenpaare im feuchten Zustande das Durchschnittsgewicht von 12,55 g, im trockenen 2,88 g. Berechnet man darauf das Durchschnitts-Gesamtadrenalingewicht des Krankenhausmaterials (4,29), so würde einem Gramm trockener Nebennierensubstanz etwa 1,5 mg Adrenalin entsprechen, bei den aus voller Gesundheit plötzlich Verstorbenen aber für 1 g Substanz 4 mg Adrenalin.

Bei Durchsicht dieser zweiten Tabelle ergeben sich zunächst für die Mißbildungen, von denen nur sehr wenige zur Untersuchung kamen, keine Befunde, die bemerkenswert wären.

Bei den den Körper von außen treffenden Schädigungen ist besonders auffallend der Befund von schwerer Schädigung der Nebennieren (geringer Adrenalingehalt) bei Verbrennung; die Nebennieren sind bei dieser Schädigung stark vergrößert, augenscheinlich nekrotisch und von Blutungen durchsetzt — dieser Befund stellt in der pathologischen Anatomie der menschlichen Nebennieren das einzige Analogon zu den Befunden an diesen Organen bei der Diphtherietoxinvergiftung der gewöhnlichen Versuchstiere dar. Auf den hohen Gehalt der Nebennieren an Adrenalin bei sonst gesunden Selbstmördern, den ich schon oben erwähnte, werde ich noch zurückkommen.

Unter den Schädigungen, die im Innern des Körpers auftreten, zeigen perniziöse Anämie und Diabetes mellitus eine Herabsetzung des Adrenalingehalts in jeder Weise, der Marasmus senilis, wie schon oben besprochen, eine Herabsetzung des Gesamtgehaltes an Adrenalin bei erhöhten pro 1 g, d. h. die Verkleinerung der Organe war bedeutender als die Herabsetzung der Adrenalinproduktion (der Funktion).

Bei den an infektiösen Prozessen verstorbenen Kindern zeigen die Nebennieren der an Diphtherie verstorbenen eine wenn auch geringe Herabsetzung des Adrenalingehaltes. Die Nebennieren der Erwachsenen weisen bei den tuberkulösen Prozessen keine Herabsetzung im Durchschnitt auf, dagegen ist dies der Fall bei den meisten septischen bzw. eitrigen Veränderungen. Auffallend schien mir der erhöhte Adrenalingehalt

Tabelle II.

## Todesursache und Adrenalingehalt der Nebennieren.

(Hier sind zwei Fälle von Kopfschuß und zwei von Verbrennung aus dem k. k. deutschen gerichtl. mediz. Institute in Prag mit aufgenommen, also im ganzen 354.)

Todesursache allgemein	Todesursache speziell	Alter	Zahl der Fälle	Gewicht der beiden Nebennieren in g	Durchschnittsgewicht für das betr. Alter	Adrenalinmenge beider Nebennieren in mg	Adrenalinmenge im Durchschnitt für das betr. Alter	Adrenalinmenge pro 1 g Nebenniere in mg	Adrenalinmenge pro 1 g im Durchschnitt für das betr. Alter
I. Vitia primae conformationis	Hydrocephal. cong. ....	1 hor.	3	5,80	6,31	0,73	0,62	0,11	0,09
	Atresia oesophagi.....	7 dies							
	Spina bifida .....	5 „	1	5,00	3,97	1,56	1,40	0,31	0,33
	Porencephalia .....	4 ann.							
II. Laesiones physicales et chemicae a) Von außen	Perforatio cranii .....	totgeb.	2	8,00	6,31	1,03	0,62	0,13	0,09
	Decapitatio .....	„	1	7,00	6,31	1,20	0,62	0,17	0,09
	Dilaceratio columnae vertebr. ....	„	1	8,09	6,31	0,64	0,62	0,08	0,09
	Exenteratio .....	„	1	3,00	6,31	0,30	0,62	0,10	0,09
	Aspiratio liqu. amnii .	1 dies	1	3,20	5,30	0,12	0,68	0,03	0,13
	Intoxicatio (Oesophag.)	16 dies	1	3,20	2,97	0,23	0,42	0,07	0,15
	Aspiratio corporis alieni	11 mens.	1	3,00	2,97	0,42	0,42	0,14	0,15
	Combustio .....	30 ann.	3	27,94	11,98	3,49	4,29	0,13	0,35
		18 „							
		27 „							
		25 „							
	Vulnus sclopetar. capitis	20 „	2	8,37	11,98	7,25	4,29	0,87	0,35
	Partus praemat. ....	3 hor.	8	3,71	5,30	0,66	0,68	0,17	0,13
		8 „							
		28 „							
		30 „							
		30 „							
		1 dies							
		6 „	4	8,15	6,31	0,61	0,62	0,08	0,09
		7 „							
	Asphyxia intrauterina.	totgeb.							
		20 hor.							
	Debilitas vitae .....	5 dies	1	3,20	5,30	0,28	0,68	0,08	0,13
		35 „	2	0,90	2,97	0,23	0,42	0,25	0,15
		40 „							
	Atelectasis pulm. foet.	totgeb.	1	9,00	6,31	0,60	0,62	0,06	0,09
		10 hor.	2	6,80	5,30	1,07	0,68	0,16	0,13
		25 „							
	Morbus Buhlîi.....	6½ dies	1	5,00	5,30	0,32	0,68	0,06	0,13
	Haemophilia .....	7 „	1	4,50	5,30	1,16	0,68	0,25	0,13
	Rhachitis .....	15 mens.	3	2,10	3,97	0,62	1,40	0,29	0,33
		1½ ann.							
		3 „							
	Anaemia perniciosa ...	37 „							
	Diabetes mellitus ....	35 „	1	11,20	11,98	3,22	4,29	0,28	0,35
	Marasmus senilis ....	63 „	5	10,50	11,98	3,75	4,29	0,38	0,35
		72 „							
		73 „							
		76 „							
		80 „	1	14,00	11,98	2,87	4,29	0,20	0,35
	Hernia incarcerata'....	78 „							
	Invaginatio .....	7 mens.	1	3,20	2,97	1,08	0,42	0,33	0,15

Todesursache allgemein	Todesursache speziell	Alter	Zahl der Fälle	Gewicht der beiden Neben- nieren in g	Durchschnitts- gewicht für das betr. Alter	Adrenalinmenge beider Neben- nieren in mg	Adrenalinmenge im Durchschnitt für das betr. Alter	Adrenalinmenge pro 1 g Neben- niere in mg	Adrenalinmenge pro 1 g im Durchschnitt für das betr. Alter
III. Morbi infec- tiosi.	Tuberculosis miliaris ..	8 d.—1 a.	3	2,06	2,96	0,23	0,42	0,14	0,15
	„ universalis	10—90 a.	3	10,56	11,98	2,53	4,29	0,24	0,35
	Tuberc. chronica pulm.	10—90 a.	35	11,88	11,98	4,45	4,29	0,38	0,35
	Pleuritis tuberc. ....	23 ann.	1	10,50	11,98	5,25	4,29	0,50	0,35
	Peritonitis tuberc. ....	32 „	1	13,00	11,98	1,98	4,29	0,15	0,35
	Tbc. chron. gl. supraren. (M. Addison.) .....	60 „	1	20,00	11,98	0,80	4,29	0,04	0,35
	Meningitis tbc. ....	10—90 a.	7	13,42	11,98	5,80	4,29	0,43	0,35
	Tuberculosis chronica ..	1—10 a.	1	3,70	3,97	0,55	1,40	0,15	0,33
	„ univers. ...	10—90 a.	11	11,79	11,98	4,54	4,29	0,34	0,35
	Lues cong. ....	Abort							
		i. m. VI.	1	1,20	6,31	0,16	0,62	0,13	0,09
		0	1	4,00	6,31	0,16	0,62	0,04	0,09
		8 dies	1	12,50	5,30	1,03	0,68	0,08	0,13
		13 ann.	1	5,00	5,30	1,56	0,68	0,31	0,13
	Lues acquisita .....	55 ann.	1	17,50	11,98	1,68	4,29	0,09	0,35
	Tetanus .....	12—16 a.	2	6,75	11,98	<b>5,45</b>	4,29	<b>0,80</b>	0,35
	Angina Vincentii .....	19 ann.	1	12,00	11,98	5,46	4,29	0,45	0,35
	Scarlatina .....	5—5½ a.	2	5,10	3,97	2,92	1,40	0,75	0,33
		13 ann.	1	9,20	11,98	1,75	4,29	0,18	0,35
	Morbili. ....	3—5 a.	2	3,60	3,97	0,42	1,40	0,12	0,33
	Diphtheria .....	8 mens.	1	2,50	2,97	0,75	0,42	0,30	0,15
		1—10 a.	7	3,15	3,97	<b>0,87</b>	1,40	<b>0,28</b>	0,33
	Typh. abdom. ....	20 ann.	1	10,00	11,98	4,30	4,29	0,43	0,35
	Dysenteria .....	30 ann.	1	15,00	11,98	3,78	4,92	0,25	0,35
	Erysipelas .....	8 dies.	1	4,00	5,30	0,40	0,68	0,10	0,13
		8 d.—1 a.	5	3,02	2,97	0,30	0,42	0,10	0,15
		42 ann.	1	15,00	11,98	5,79	4,29	0,38	0,35
	Phlegmone et abscessus	8 d.—1 a.	2	6,55	2,97	0,33	0,42	0,04	0,15
		10—90 a.	3	13,40	11,98	<b>2,44</b>	4,29	<b>0,19</b>	0,35
	Furunculosis .....	8 d.—1 a.	4	2,35	2,97	<b>0,23</b>	0,42	<b>0,09</b>	0,15
	Decubitus gangraenos.	42 ann.	1	12,42	11,98	8,70	4,29	0,71	0,35
	Meningitis suppur. ....	17 dies	1	4,50	2,97	0,63	0,42	0,16	0,15
		6—ann.	1	7,00	3,97	5,32	1,40	0,76	0,33
		10—90 a.	3	13,60	11,98	<b>3,86</b>	4,29	<b>0,28</b>	0,35
	Pleuritis suppur. ....	1 ann.	1	7,00	2,97	0,50	0,42	0,07	0,15
	Pericarditis suppur. ...	10—90 a.	2	12,90	11,98	<b>2,54</b>	4,29	<b>0,19</b>	0,35
	Peritonitis .....	4 dies	1	6,00	5,30	0,30	0,68	0,05	0,13
	suppur. ....	3 hbd.	1	4,00	2,97	0,16	0,42	0,04	0,15
		10—90 a.	10	14,05	11,98	4,37	4,29	0,31	0,35
	Sephthaemia .....	19 dies	1	4,90	2,97	0,60	0,42	0,12	0,15
		10—90 a.	2	9,25	11,98	<b>2,55</b>	4,29	<b>0,29</b>	0,35
	Pyohaemia .....	10—90 a.	6	16,58	11,98	6,00	4,29	0,35	0,35
	Processus puerperalis .	10—90 a.	11	12,97	11,98	<b>3,81</b>	4,29	0,36	0,35
	Polyarthrit. supp. ....	69 ann.	1	12,80	11,98	6,14	4,29	0,47	0,35
	Encephalitis. ....	35 „	1	11,00	11,98	<b>1,41</b>	4,29	<b>0,12</b>	0,35
	Abscessus cerebri .....	30 „	1	9,50	11,98	4,15	4,29	0,43	0,35
	Bronchitis suppur. ....	1 „	1	2,00	2,97	0,36	0,42	0,18	0,15
	Pneumonia lobularis ..	2 dies	1	10,00	5,30	0,65	0,68	0,06	0,13
		8 d.—1 a.	3	4,03	2,97	0,43	0,42	0,16	0,15
		1—10 a.	2	2,00	3,97	0,17	1,40	0,06	0,33
		10—90 a.	6	9,95	11,98	4,34	4,29	0,40	0,35
	Pneumonia crouposa								
	lobar. ....	10—90 a.	4	12,92	11,98	<b>3,24</b>	4,29	<b>0,24</b>	0,35
	Gangraena pulmon. ...	65 ann.	1	12,00	11,98	<b>3,77</b>	4,29	<b>0,31</b>	0,35



Todesursache allgemein	Todesursache speziell	Alter	Zahl der Fälle	Gewicht der beiden Neben- nieren in g	Durchschnitts- gewicht für das betr. Alter	Adrenalinmenge beider Neben- nieren in mg	Adrenalinmenge im Durchschnitt für das betr. Alter	Adrenalinmenge pro 1 g Neben- niere in mg	Adrenalinmenge pro 1 g im Durchschnitt für das betr. Alter
	Abscessus pulmon. ....	6 mens.	1	2,20	2,97	0,91	0,42	0,41	0,15
	Endocarditis recens ...	10—90 a.	2	11,35	11,98	4,02	4,29	0,34	0,35
	Cholangitis suppur. ....	40 ann.	1	15,50	11,98	<b>2,00</b>	4,29	<b>0,13</b>	0,35
	Abscessus hepatis. ....	40 „	1	13,70	11,98	<b>2,52</b>	4,29	<b>0,18</b>	0,35
	Cystopyelonephritis supp. ....	10—90 a.	3	13,30	11,98	<b>2,96</b>	4,29	<b>0,23</b>	0,35
IV. Laesiones organorum.	Haemorrhagia inter- mening. ....	0	1	3,00	6,31	0,53	0,62	0,14	0,09
		neon.—8 d.	3	6,00	5,30	0,63	0,68	0,11	0,13
		5 m.—21 d.	1	1,50	2,97	0,30	0,42	0,20	0,15
		10—90 a.	2	11,20	11,98	3,08	4,29	0,26	0,35
	Pachymeningitis hae- morrhag. ....	48 ann.	1	16,00	11,98	3,20	4,29	0,20	0,35
	Haemorrhag. cerebri ..	5 dies	1	4,00	5,30	1,40	0,68	0,35	0,13
		2½ ann.	1	6,00	3,97	1,00	1,40	0,16	0,33
		10—90 a.	3	9,16	11,98	3,91	4,29	0,43	0,35
	Atrophia cerebri (Paral. progr.) ....	10—90 a.	12	13,05	11,98	4,29	4,29	0,31	0,35
	Atrophia cerebri (Me- lancholia) ....	50 ann.	1	7,00	11,98	<b>0,64</b>	4,29	<b>0,09</b>	0,35
	Struma subternal. ....	5 „	1	8,80	3,97	1,72	1,40	0,19	0,33
	Oedema glottidis ....	25 dies	1	3,00	2,97	0,61	0,42	0,20	0,15
	Emphysema pulmon. ....	10—90 a.	2	8,20	11,98	4,96	4,29	0,60	0,35
	Vitium cordis ....	10—90 a.	19	11,50	11,98	<b>5,53</b>	4,29	<b>0,49</b>	0,35
	Atherosclerosis ....	10—90 a.	3	15,60	11,98	<b>4,55</b>	4,29	0,26	0,35
	Mesaortitis luetica ....	10—90 a.	3	11,10	11,98	<b>4,87</b>	4,29	<b>0,41</b>	0,35
	Embolia arteriae pulm.	10—90 a.	4	11,77	11,98	<b>8,71</b>	4,29	<b>0,59</b>	0,35
	Enteritis chronica ....	8 d.—1 a.	13	2,36	2,97	0,49	0,42	0,18	0,15
	Cirrhosis hepat. ....	10—90 a.	3	7,73	11,98	2,68	4,29	0,36	0,35
	Atrophia hepatis acuta	4 ann.	1	4,20	3,97	0,63	1,40	0,15	0,33
	Nephritis subac. ....	8 „	1	4,50	3,97	0,86	1,40	0,19	0,33
		51 „	1	10,00	11,98	<b>7,76</b>	4,29	<b>1,77</b>	0,35
	Nephritis chronica ....	10—90 a.	10	12,15	11,98	<b>6,38</b>	4,29	<b>0,50</b>	0,35
	Kyphoscoliosis ....	10—90 a.	2	8,25	11,98	3,05	4,29	0,33	0,35
V. Tumores.	Leucaemia ....	5 ann.	1	6,00	3,97	1,70	1,40	0,28	0,33
		10—90 a.	2	11,75	11,98	3,76	4,29	0,34	0,35
	Lymphogranulomatosis	10—90 a.	2	12,50	11,98	8,50	4,29	0,69	0,35
	Sarcoma. ....	15 ann.	1	5,20	11,98	1,29	4,29	0,24	0,35
	Carcinoma ....	10—90 a.	31	11,88	11,98	4,10	4,29	0,34	0,35
	Glioma cerebri ....	10 ann.	1	4,80	3,97	5,20	1,40	1,09	0,33
		24 „	1	15,00	11,98	4,90	4,29	0,32	0,35
	Endothelioma ....	7 „	1	4,00	3,97	1,56	1,40	0,39	0,33
	Tumor nervi acustici	10—90 a.	2	10,97	11,98	3,05	4,29	0,28	0,35
Summe			354						

## Durchschnittswerte,

berechnet nach Summation der Werte der einzelnen Fälle für die Erwachsenen (10—90 Jahre).

Infektiöse Prozesse .....	125	12,69	11,98	4,19	4,29	0,33	0,35
Organveränderungen .....	66	11,84	11,98	5,14	4,29	0,44	0,35
Geschwülste (granul. Geschwülste eingeschlossen)	39	11,75	11,98	4,20	4,29	0,35	0,35

bei den 2 Tetanusfällen, und stimmt dieser mit den Befunden von Batelli und von Schur und Wiesel (Steigerung der Adrenalinproduktion bei Muskelanstrengung) überein.

Bezüglich der Befunde bei den an Organerkrankungen verstorbenen Personen ist hervorzuheben ein Fall von Melancholie mit bedeutender Herabsetzung des Adrenalingehaltes, welcher Befund mit dem klinischen gut übereinstimmt. Es findet sich eine deutliche Erhöhung bei Herzfehlern, Embolie der Arteria pulmonalis, Mesoortitis und wenigstens bezüglich des Gesamtgehalts bei Atherosklerose; ganz besonders deutlich ist die Erhöhung des Adrenalingehalts bei den Nierenentzündungen.

Schließlich finden wir in den Nebennieren der an Geschwülsten zugrunde gegangenen Menschen bei den Karzinomen, von denen am meisten untersucht wurden, eine mäßige Herabsetzung des Adrenalingehalts.

Betrachten wir nun noch die nach Addierung der einzelnen Werte gezogenen Mittelzahlen für Infektionserkrankungen, Organleiden und Tumoren, dann sehen wir, daß auch beim Krankenhausmaterial die Infektionskrankheiten die niedrigsten Zahlen bezüglich des Gesamt- und des Gehalts pro Gramm Nebenniere an Adrenalin aufweisen, dann kommen die Werte für die Geschwülste, die bezüglich des Gesamtgehalts noch etwas niedriger als der Durchschnittswert sind, die Organveränderungen weisen schließlich erhöhte Werte gegenüber den Durchschnittszahlen für Erwachsene auf.

Die Zahlen erhalten aber eine ganz andere Bedeutung, wenn man sich, und wie ich glaube, mit Recht, auf den Standpunkt stellt, daß der Gesamtadrenalingehalt der Nebennieren beim Menschen ein bedeutend höherer ist als der beim Krankenhausmaterial gefundene Durchschnittswert, nämlich um 8 mg für den Gesamtwert und 0,9 pro Gramm; denn es ist wohl ohne weiteres klar, daß es sich bei den Patienten der Krankenhäuser um lange und schwer darniederliegende Menschen handelt, deren ganzer Organismus durch die lange Krankheit eben verbraucht erscheint. Mit diesen Zahlen verglichen, zeigen die der Infektionskrankheiten eine Herabsetzung beider Adrenalinwerte fast um die Hälfte. Bezüglich einiger Organerkrankungen, wie z. B. der Herzfehler und der Nierenentzündungen aber, bei denen die Werte im Durchschnitte nur um 2 oder 1 g niedriger sind als die von mir für den normalen Menschen als gültig angenommenen, ja dieselben in einzelnen Fällen oft bedeutend übersteigen, bezüglich dieser Erkrankungen kann wohl eine Mehrproduktion von Adrenalin ohne weiteres angenommen werden, um so mehr, als ja auch hier der Gesamtorganismus schwer geschädigt ist und nur die Nebennieren ihr zum mindesten normales, oft aber ein gesteigertes Sekretquantum aufbringen.

### Zusammenfassung.

Ich finde, auch im Hinblick auf Untersuchungen von Schmorl und Elliot, daß die in den beiden Nebennieren enthaltene Adrenalinmenge für den gesunden Menschen im mittleren Lebensalter mit ca. 8 mg anzusetzen ist, dies würde für das Feuchtgewicht etwa 0,8 bis 0,9 mg, für das Trockengewicht berechnet aber pro 1 g Nebennierensubstanz 4 mg Adrenalin ergeben.

Die Durchschnittsmenge des Adrenalins aus den Nebennieren der in Krankenanstalten verstorbenen Personen bleibt bedeutend hinter diesen Zahlen zurück und beträgt für das mittlere Alter 4,29 mg und 0,35 pro Gramm, bei Neugeborenen etwas über 0,5 mg und 0,13 pro Gramm.

Von Krankheiten zeigen die Konstitutionsanomalien und Infektionskrankheiten die niedrigsten Werte, dann kommen die Tumoren mit nur wenig niedrigeren Zahlen, erhöhte Zahlen weisen die Organerkrankungen auf.

Die niedrigsten Werte findet man, abgesehen von denen nach Zerstörung des Organs durch Tuberkulose (Morbus Addisoni), bei Verbrennungen, die höchsten bei Nephritis.

---

### Literatur.

Batelli zit. nach Goldzieher. — Borberg, N. C., Ref. Biedl, Innere Sekretion, 3. Aufl., II. S. 659. — Bruce, Ref. Ztbl. d. exp. Med. Bd. IV, Heft 4, 1914. — Comessati, Arch. f. exp. Path. u. Pharmacol. Bd. 62, Heft 2 u. 3. — Ehrmann, R., Arch. f. exp. Path. u. Pharmacol. Bd. 55, 1909. — Elliot, T. R., Proceed. of the Physiol. Soc., March 15, 1913. — Folin and Denis, The Journal of Biological Chemistry vol. XII, p. 239, 1912. — Goldzieher, M., Die Nebennieren. Wiesbaden, bei J. F. Bergmann, 1911. — Hannes zit. nach Ingier u. Schmorl. — Ingier u. Schmorl, D. Arch. f. klin. Med., 104. Bd., 1. u. 2. Heft, 1911. — Löschke zit. nach Ingier u. Schmorl. — Moltschanoff, W., Ref. Ztbl. d. exp. Med. Bd. II, S. 736, 1912. — Pari, G. A., Ref. Ztbl. d. exp. Med. Bd. IV, S. 59, 1913. — Parisot et Lucien, C. r. Soc. Biol. Bd. 63, S. 525, 1907. — Parisot et Harter ibid. Bd. 63, S. 821, 907. — Porak, R., Ref. Ztbl. d. exp. Med. Bd. III, S. 698, 1913. — Ritchie u. Bruce, Ref. Ztbl. d. exp. Med. Bd. I, Heft 4, 1912. — Rossi, Ref. Ztbl. d. exp. Med. Bd. III, Heft 4, 1913. — Schur, Ztschr. f. angew. Anat. u. Konstitutionslehre I. Bd., Heft 4/5, 1914. — Schur u. Wiesel zit. nach Goldzieher. — Tedeschi, Ref. Ztbl. d. exp. Med. Bd. III, S. 697, 1913. — Thomas, E., Ziegl. Beitr. Bd. 50, S. 283, 1911.

---