

**Methodik.** Vor der Untersuchung wurden die Tiere bei ausreichender Fütterung mit einer Körnermischung und Wasser ad libitum in Einzelkäfigen über 12 Wochen gehalten. Das Gewicht der Tiere betrug durchschnittlich 200 g.

Durch entsprechende Untersuchungen wurden im peripheren Blutbild erkennbare Erkrankungen ausgeschlossen.

Zur Gewinnung des Knochenmarkes wurde den Ratten in Narkose eine Extremität amputiert und der Inhalt des Röhrenknochens mit einer Glasspritze aspiriert. Nach Anfertigung dünner, zellreicher Ausstriche und Trocknen an der Luft wurden die Zellen nach PAPPENHEIM panchromatisch gefärbt und zur Differenzierung je 500 Zellen ausgezählt.

Unsere Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Die Zahlen geben die Mittelwerte und die statistische Streu-

Tabelle 1. Normale Zellverteilung im Knochenmark der Albinoratte. Mittelwerte (Mw) und Streuung (St) ( $1\sigma$ ) aus der Untersuchung von 30 Tieren (in %)

Zellart	Mw	St	Zellart	Mw	St
Proerythroblasten	0-2		Neutrophile Stabkernige . . . . .	20	$\pm 5$
Kleine basophile Erythroblasten	0-2		Neutrophile Segmentkernige . . . . .	18	$\pm 4$
Makroblasten . . . . .	5	$\pm 2$	Eosinophile Leukozyten . . . . .	6	$\pm 3$
Polychromatische Normoblasten . . . . .	11	$\pm 4$	Lymphozyten . . . . .	0-4	
Orthochromatische Normoblasten . . . . .	4	$\pm 2$	Plasmazellen . . . . .	0-3	
Myeloblasten . . . . .	0-2		Retikulumzellen . . . . .	0-2	
Promyelozyten . . . . .	4	$\pm 3$	Gewebsmastzellen . . . . .	0-1	
Myelozyten . . . . .	7	$\pm 4$	Megakaryozyten . . . . .	0-0,5	
Metamyelozyten . . . . .	9	$\pm 3$			

ung ( $1\sigma$ ) an. Für die in geringer Anzahl aufgefundenen Zellelemente wurden nur die nach oben und unten beobachteten Extremwerte angegeben.

Der Vergleich der Zellverteilung bei männlichen und weiblichen Tieren oder zwischen vorderen und hinteren Extremitäten zeigte keine nennenswerten Differenzen.

Schrifttum kann beim Verfasser angefordert werden.

Medizinische Universitätsklinik, Erlangen (Direktor: Prof. Dr. N. HENNING)

K. TH. SCHRICKER und H. BÜNTE

Eingegangen am 16. Oktober 1957

**Weitere statistische Untersuchungen der Serumweißverhältnisse unbehauelter Albinoratten**

Mehrjährige Erfahrungen mit der Papierelektrophorese von Rattenserum haben gezeigt, daß unter bestimmten experimentellen Bedingungen, insbesondere bei Sensibilisierung, quantitative und qualitative Veränderungen der Serumproteine auftreten, wobei im wesentlichen eine  $\alpha_2/\beta$ -Fraktion beobachtet wird<sup>3,4,5</sup>). Diese Komponente findet sich gelegentlich auch bei unbehauelten Tieren<sup>4</sup>). Da unseres Wissens über Rattenelektrophoresen mit 6 Fraktionen bzw. 3  $\alpha$ -Globulinen in der Literatur kein größeres statistisches Material vorliegt, soll die Zusammenstellung dieser Befunde als weitere Grundlage experimenteller Untersuchungen mitgeteilt werden.

Tabelle 1

Gruppe		Albu- min	Globuline					n
			$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_2/\beta$	$\beta$	$\gamma$	
I	M	44,72	12,46	5,91	5,03	19,50	12,43	100
	$\sigma$	$\pm 4,70$	$\pm 1,99$	$\pm 1,20$	$\pm 1,14$	$\pm 2,29$	$\pm 2,45$	
II	M	43,35	13,19	6,01	5,30	19,71	12,56	67
	$\sigma$	$\pm 4,22$	$\pm 1,76$	$\pm 1,28$	$\pm 1,18$	$\pm 2,12$	$\pm 2,58$	
$\sigma_{diff}$		0,71	0,31	0,19	0,18	0,35	0,39	
$t = 2,64$		1,93	2,35	0,53	1,50	0,60	0,33	

Die Ergebnisse wurden an insgesamt 100 Albinoratten gewonnen. In Tabelle 1 sind Mittelwerte (M) und mittlere quadratische Abweichung ( $\sigma$ ) der relativen Prozente der Serumproteinfraktionen angegeben. Dabei sind in Gruppe I die Ergebnisse dieser Untersuchungen früheren Befunden (Gruppe II) an insgesamt 67 Tieren gegenübergestellt. Die Werte der einzelnen Fraktionen zeigen bei Vergleich der beiden Gruppen gute Übereinstimmung.

$\sigma_{diff}$  liegt für sämtliche Fraktionen unter 1,0. Die für  $t$  berechneten Werte liegen hier durchweg unter dem nach der  $t$ -Verteilung (bei 67 bzw. 100 Einzeluntersuchungen und einer Sicherheitsgrenze von  $P = 0,01$  2,64) geforderten Wert.

In Ergänzung zu früher mitgeteilten Untersuchungsbefunden<sup>1), 3a)</sup>, wonach im Rattenserum nur 5 Komponenten dargestellt werden konnten, kann über das Pherogramm der Albinoratte folgendes gesagt werden: Unter technisch absolut gleichen Bedingungen stellen sich im Bereich zwischen Albumin und  $\beta$ -Globulin in etwa 50% der untersuchten Seren zwei scharf getrennte Fraktionen dar, die als  $\alpha_1$ - sowie  $\alpha_2$ -Globulin anzusehen sind. In 40% finden sich in demselben Bereich drei klar gegeneinander abgrenzbare Fraktionen, die mit  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  sowie  $\alpha_2/\beta$  bezeichnet wurden. In den restlichen 10% der bei uns untersuchten Rattenserum war der zwischen Albumin und  $\beta$ -Globulin gelegene Proteinanteil als mehr oder weniger undifferenzierbarer Eiweißkomplex dargestellt.

Wahrscheinlich handelt es sich bei den  $\alpha$ -Globulinen der Ratte um labile, relativ locker gebundene Proteine mit nur gering unterschiedlicher elektrophoretischer Mobilität. Einzelne Beobachtungen unterstützen diese Annahme, so z. B. das Erscheinen einer sehr breitbasigen  $\alpha_2$ -Fraktion, in anderen Fällen einer Doppelgipfelung desselben Proteins. Für die Labilität der  $\alpha$ -Globuline sprechen auch die Beobachtungen an Verlaufsuntersuchungen unter experimentellen Bedingungen, wie Sensibilisierung, Operationen, größeren Blutentnahmen, so daß das Auftreten einer  $\alpha_2/\beta$ -Fraktion als eine Art Dysproteinämiephänomenen aufzufassen wäre. Bei unbehauelten Ratten ist in solchen Fällen auch an Spontaninfekte zu denken<sup>2)</sup>.

Inzwischen gewonnene vorläufige Befunde mit Hilfe der Immunoelktrophorese nach Kreuzimmunisierung lassen erkennen, daß die beobachtete, als  $\alpha_2/\beta$  bezeichnete Fraktion mit großer Wahrscheinlichkeit den  $\alpha$ -Globulinen und nicht der  $\beta$ -Fraktion angehört.

Medizinische Universitätsklinik, Erlangen (Direktor: Prof. Dr. N. HENNING)

F. SCHEIFFARTH, H. GÖTZ und O. KNELLER

Eingegangen am 29. Oktober 1957

<sup>1)</sup> BERG, G., K. H. KIMBEL u. F. SCHEIFFARTH: Naturwiss. 42, 51 (1955). — <sup>2)</sup> JAFFÉ, R.: Anatomie und Pathologie der Spontanerkrankungen der kleinen Laboratoriumstiere 1931. — <sup>3)</sup> SCHEIFFARTH, F., u. G. BERG: Z. exp. Med. a) 119, 550 (1952); b) 123, 201 (1954). — <sup>4)</sup> SCHEIFFARTH, F., G. BERG u. H. GÖTZ: Ärztl. Wschr. 1955, 853. — <sup>5)</sup> SCHEIFFARTH, F., F. LEGLER u. G. BERG: Z. exp. Med. 122, 578 (1954).

**Das Mitosemuster der unbehauelten Rattenleber nach Hepatektomie**

Auf Grund sorgfältiger Analysen des Karyotyps<sup>1)</sup> vorgenommene Chromosomenzählungen an Rattenlebern 48 Std nach Hepatektomie ergaben, daß unter 328 Metaphasen neben 43,4% diploiden, 9,4% triploiden, 20,2% tetraploiden Kernen auch 2,7 bzw. 2,1% 5n- und 6n- sowie je unter 1% 7n- und 8n-Mitosen vorhanden sind. Ferner enthält die Leber 8,5% haploide Zellen und insgesamt 12,2% solche mit aneuploiden Chromosomenzahlen<sup>2)</sup>. Daß es sich hierbei nicht um zufällige Werte handelt, sondern daß in der Rattenleber ein „Mitosemuster“ vorhanden ist, dafür liegen zahlreiche Hinweise vor. Dies wird vor allem an der Gruppe der aneuploiden Metaphasen deutlich, deren Zustandekommen in der Regel Anaphasestörungen zugeschrieben wird und darum zufälligen Charakter tragen müßte.

Die in ihrer Chromosomenzahl genau bestimmten 168 aneuploiden Kerne unseres Materials verteilen sich auf die in Tabelle 1 angegebenen einzelnen Klassen. Von den zwischen den nachgewiesenen Chromosomenzahlen 12 und 138 vorhandenen 121 Möglichkeiten sind nur 28 realisiert; dabei sind die 4 Chromosomenzahlen 27, 33, 54, 75 mit mehr als je 15 Kernen besetzt, insgesamt mit 76% aller aneuploiden Metaphasen. Ferner fehlen die im Falle einfacher Anaphasestörungen zu erwartenden Zahlen um die euploiden Werte ( $2n + 1$ ,  $2n + 2$ ,  $2n - 1$  usw.); von den hypohaploiden Zahlen sind nur drei realisiert.

Das erarbeitete, im euploiden und aneuploiden Bereich komplexe Mitosemuster hepatektomierter Rattenleber kann nicht allein durch Endomitosen und durch Chromosomenfehlverteilungen zustande kommen. Wir haben daher eine neue Arbeitshypothese auf Grund des Nachweises einer „Genomsonderung“ und verhältnismäßig häufig vorhandener multipolarer Spindeln entwickelt<sup>1)</sup>. Unter Genomsonderung verstehen wir das Phänomen einer lagemäßigen Sonderung zweier Genome innerhalb einer Metaphaseplatte. Euploide Kerne sondern in erster Linie nach ganzen Genomen (z. B.  $2n = 42$  nach 21:21,  $4n = 84$  nach 42:42, 42:21:21, 63:21