

at a lower dose level of the ascorbic-acid treatment, i.e. 1 g/kg per day). Role of ascorbic acid in the maintenance of the testicular<sup>6,7</sup> and ovarian<sup>8</sup> activity has previously been studied. Increased urinary excretion of ascorbic acid in diabetes<sup>9</sup> and a fall in plasma level in alloxan diabetes<sup>4</sup> have been reported. It has been observed by DEB and CHATTERJEE<sup>8</sup> that the inhibition of sex cycle in alloxan diabetic female rats was due to lack of ascorbic acid in the system. Evidence indicates that hyperglycemia may stimulate the pituitary ACTH release<sup>10,11</sup>. Several investigators<sup>12,13</sup> have reported enlargement and increased function of the adrenal cortex of rats made diabetic with alloxan. Competitive inhibition of the adenohipophyseal gonadotrophin activity by excessive production of ACTH has been observed<sup>14,15</sup>. It has been shown that ascorbic acid interferes with the hyperglycemic action of alloxan<sup>16</sup>, and also helps in the prevention of adrenal hypertrophy in shock<sup>17</sup>. From the above evidence, it can be concluded that the testicular degeneration observed in alloxan diabetes was primarily due to lack of ascorbic acid in the system<sup>18</sup>.

**Résumé.** On a observé que l'atrophie dégénérative des testicules de rats atteints de diabète provoqué par l'alloxane peut être corrigée par un traitement d'acide ascorbique (vitamine C) administré en hautes doses.

C. DEB and A. CHATTERJEE<sup>19</sup>

Department of Physiology, University College of Science, Calcutta (India), July 11, 1963.

<sup>9</sup> G. M. KAUCHTSCHISCHWILI, G. gerontol. 7, 955 (1959).  
<sup>10</sup> A. DURY, Amer. J. Physiol. 163, 96 (1950).  
<sup>11</sup> P. CONSTANTINIDES, C. FORTIER, and F. R. SKELTON, Endocrinology 47, 351 (1950).  
<sup>12</sup> O. ERANKO, Acta endocrinol. 6, 97 (1951).  
<sup>13</sup> J. B. FIELD, Endocrinology 56, 499 (1955).  
<sup>14</sup> N. W. NOWELL and I. CHESTER JONES, Acta endocrinol. 26, 273 (1957).  
<sup>15</sup> J. T. VELARDO, The Endocrinology of Reproduction (Oxford University Press, New York 1958), p. 79.  
<sup>16</sup> D. MERLINI, Boll. Soc. ital. Biol. sperim. 26, 1007 (1950).  
<sup>17</sup> L. P. DUGAL and M. THÉRIEN, Endocrinology 44, 420 (1949).  
<sup>18</sup> Acknowledgments. The authors wish to thank Dr. S. R. MAITRA, and Dr. M. MUKHERJI, Department of Physiology, University of Calcutta, for their constant encouragement. The vitamin used in this experiment was kindly supplied by Dr. B. DUTT of Roche Products Private Ltd., Bombay (India). Financial support for the work was kindly furnished by Council of Scientific and Industrial Research, Government of India.  
<sup>19</sup> Department of Physiology, Raja Peary Mohon College, Uttarpara (West Bengal, India).

Serologisch-hämatologische und immunologische Untersuchungen an winterschlafenden Fledermäusen (*Myotis myotis* S.)

Die erhöhte Resistenz der Winterschläfer gegen Infektionskeime und Gifte ist wiederholt Gegenstand der Untersuchungen gewesen. Erst in neuerer Zeit ist das Verhalten der Serumeiweisse geprüft worden. ANDJUS und MATIK<sup>1</sup> untersuchten die Agglutininreaktion beim winterschlafenden Ziesel. Eine orientierende Übersicht über die Arbeiten gibt die *Physiology of Natural Hibernation* von CH. KAYSER (1961). JAROSLOW<sup>2</sup> bestimmte 1961 mit Hilfe von radioaktivem Albumin die Verweildauer antigen Substanzen im Serum winterschlafender Ziesel.

Es ist naheliegend, die Präzipitinreaktion im Serum winterschlafender Tiere zu untersuchen und hämatologische und serologische Befunde mit der Immunitätsreaktion in Zusammenhang zu bringen.

**Ergebnisse.** Die Untersuchungen erstrecken sich von Januar bis Mitte April und wurden an jeweils 20 Tieren vorgenommen. Die in Tabelle I zusammengestellten Werte beziehen sich auf den Zeitpunkt der Blutentnahme und sind für den ungestörten Schlaf nicht charakteristisch.

Im Serum wacher Tiere traten nach viermaliger Injektion von 0,4 ml globulinfreiem Rinderserum in Abständen

von 7 Tagen unter Verwendung von Freudschem Adjuvans deutliche Präzipitate auf (Figur 1a). Zu keiner Präzipitatbildung kommt es bei schlafenden Tieren. Bei den immunisierten, wachen Tieren war die  $\gamma$ -Globulinfraktion im Serum stark vermehrt (Figur 2b). Im Schlafzustand war nach Injektion von RSA keine vermehrte  $\gamma$ -Globulinbildung feststellbar.

Das injizierte Rinderserumalbumin wandert elektrophoretisch schneller als das Albumin der Versuchstiere (Figur 3). Daraus ergab sich die Möglichkeit auch die Verweildauer des Rinderalbumins in den hypothermischen Tieren zu ermitteln (Figur 4).

**Diskussion.** Wir können bei winterschlafenden Mäusen keine Präzipitinreaktion auslösen. Dies ist hingegen bei wachen Tieren sehr gut möglich. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit dem von ANDJUS und MATIK<sup>1</sup> beschriebenen Fehlen der Agglutininreaktion beim lethargischen Ziesel, die ebenfalls die Unfähigkeit der Antikörperbildung beweist. Wir finden eine Verminderung der  $\gamma$ -Globuline im Serum schlafender Tiere<sup>3,4</sup>. Mit Hilfe der

<sup>1</sup> R. K. ANDJUS und O. MATIK, 25. Tagung der physiol. Gesellschaft Bad Nauheim (1959).  
<sup>2</sup> B. N. JAROSLOW und D. E. SMITH, Science 134, 734 (1961).  
<sup>3</sup> R. A. GOOD, I. Intern. Symposium on Immunopathology (1961).  
<sup>4</sup> R. A. GOOD, H. KELLY und H. GABRIELSEN, II. Intern. Symposium on Immunopathology (1961).

Tabelle I. Allgemeine Versuchsbedingungen: Mittelwerte der Umgebungs (UT)- und Körpertemperatur (KT), Herz (HF)- und Atemfrequenz (AF) aller untersuchten Tiere (°C)

	UT	Haut	Rectal	HF/min	AF/min
Schlafend	7,7 ± 0,5	12,9 ± 0,5	12,9 ± 0,7	51,9 ± 4	40,2 ± 2
Wach	24,2 ± 0,7	35,1 ± 0,5	25,7 ± 0,5	182,5 ± 7	164,3 ± 8

Papierelektrophorese zeigt sich, dass bei winterschlafenden Fledermäusen injiziertes Rinderserumalbumin nicht abgebaut wird. Aus Figur 4 geht hervor, dass der relative Gehalt an Fremdalbumin im Serum der winterschlafenden Versuchstiere im linearen Bereich der Funktion, d.h. vom 6. bis zum 23. Tage nach der Injektion nur um  $\frac{1}{25}$  abnimmt. Dieser Wert liegt jedoch weit innerhalb der Fehlergrenze. Bei wachen Tieren kann das Fremdeiweiss nach neun Tagen nicht mehr nachgewiesen werden. Die im aktiven Zustand mit Rinderalbumin injizierten Tiere zeigen eine Vermehrung der  $\gamma$ -Globulinfraktion im Serum (Figur 2b). Bei schlafenden Tieren bleibt der Globulin-gehalt unverändert niedrig (Figur 2c).

Die Gesamtzahl der Leukocyten ist während des Winterschlafes vermindert. Der Unterschied der Mittelwerte bei schlafenden und wachen Tieren ist statistisch

gesichert. Im einzelnen ergibt sich eine ausgesprochene Lymphopenie und Eosinopenie. Die Zahl der Eosinophilen begann bei allen Tieren im April signifikant zu steigen. Die Neutrophilen zeigen im Blut eine Vermehrung während des Schlafzustandes. Bei den mit Rinderalbumin immunisierten wachen Tieren kommt es zu einer Vermehrung der Lymphocyten. Bei den grossen Differenzen der Einzelwerte ist der Unterschied im Hämoglobingehalt schlafender und wacher Tiere nicht signifikant<sup>5</sup>. Die grossen Unterschiede scheinen auf einem verschiedenen Wassergehalt des Blutes zu beruhen. Dieser ist bisher noch nicht berücksichtigt worden. Der Unterschied der

<sup>5</sup> Die Signifikanz der Mittelwertdifferenz wurde nach der *t*-Verteilung ermittelt.

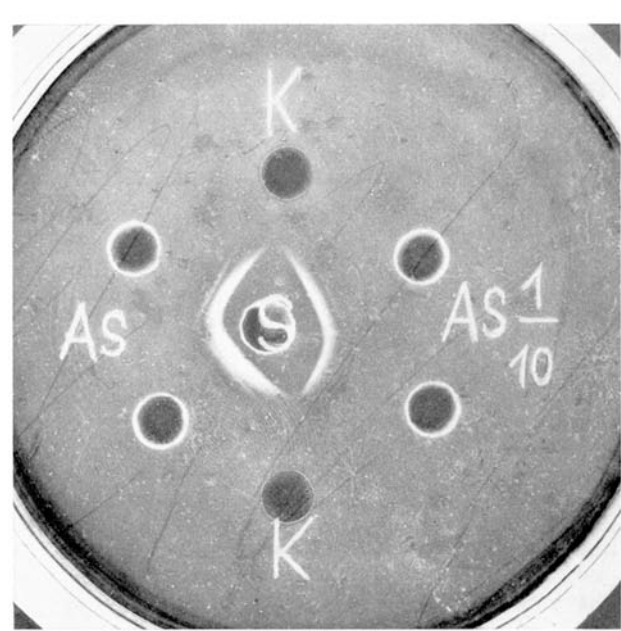


Fig. 1a

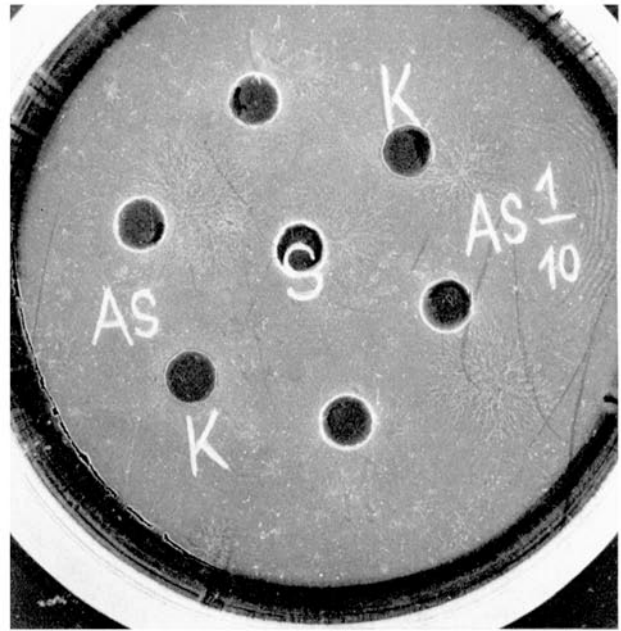


Fig. 1b

Fig. 1. Agardiffusionstest mit RSA und Serum nach Ouchterlony (a) wacher und (b) schlafender Mausohren. K, Kontrolle; AS, antigenhaltiges Rinderserum,  $\frac{1}{10}$  verdünnt; S, Immuns Serum Fledermaus.

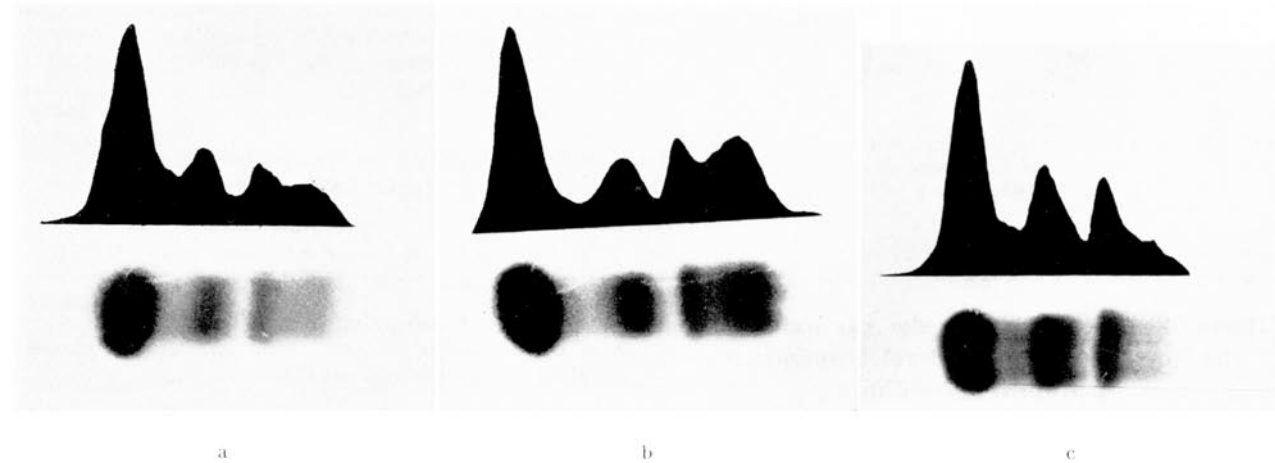


Fig. 2. Beispiele für das Verhalten der Serumproteine von *Myotis* in diversen physiologischen Zuständen: Elektropherogramm einer (a) normalen *Myotis*, (b) RSA immunisierten und (c) schlafenden *Myotis*.

Tabelle II. Blutbild und Serumeiweisse. Hb Gehalt, Erythrocyten, Leukocyten sowie Serumeiweiss wacher und schlafender *Myotis*

	Hb%	Erythrocyten in Mill.	Leukocyten in Taus.	Protein Ges. %	% Alb.	Globulin $\alpha_1$	$\alpha_2$	$\beta$	$\delta$
Schlafend	93,0 $\pm$ 3	9,1 $\pm$ 0,6	4,6 $\pm$ 0,5	8,2 $\pm$ 0,6	43,6 $\pm$ 2	6,7 $\pm$ 2,2	23,0 $\pm$ 3,5	15,2 $\pm$ 3,7	10,6 $\pm$ 3
Wach	86,0 $\pm$ 3	8,89 $\pm$ 0,6	7,3 $\pm$ 0,4	7,2 $\pm$ 0,8	38,7 $\pm$ 2,1	4,2 $\pm$ 2,4	21,1 $\pm$ 4,0	15,3 $\pm$ 1,9	20,1 $\pm$ 3

Tabelle III. Differenzialblutbild in % der Leukocyten

	Leukocyten absolut	Neutro	Eos	Bas	Mon	Lym
Schlafend	4615	55,7 $\pm$ 5	1,2 $\pm$ 0,5	1,7 $\pm$ 0,4	4,0 $\pm$ 0,2	37,2 $\pm$ 5
Wach	7324	21,9 $\pm$ 4	2,9 $\pm$ 0,6	0,8 $\pm$ 0,4	4,0 $\pm$ 0,2	70,4 $\pm$ 7

Mittelwerte aus den Erythrocytenzahlen ist ebenfalls nicht signifikant. Die Einzelwerte variieren in weiten Grenzen. Wird bei den im Winterschlaf gehaltenen Tieren der Wasserverlust durch 100%ige Luftfeuchtigkeit unterbunden, so ist der Unterschied der Mittelwerte noch geringer. Die in der Tabelle II vorliegende geringe Differenz ist demnach relativ und erklärt sich daraus, dass einige Tiere in trockener Umgebung und noch nicht im klimatisierten Hibernarium gehalten werden konnten.

Unsere Ergebnisse sprechen dafür, dass die sogenannte Resistenz des Winterschläfers gegen Infektionskeime und Gifte rein physikalischer Natur ist. Die fehlende antigene Beanspruchung des hypothermen Organismus gestattet, im Sinne einer Anpassung, einen sonst unentbehrlichen energieverzehrenden Teil des Stoffwechsels lahmzulegen.

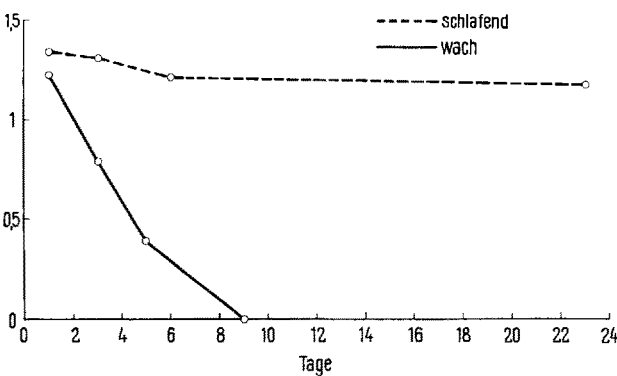


Fig. 4. Diagramm zur Verweildauer des RSA im Serum lethargischer und aktiver Mausohren. Der Gesamtproteingehalt des Serums wurde gleich 100 gesetzt.

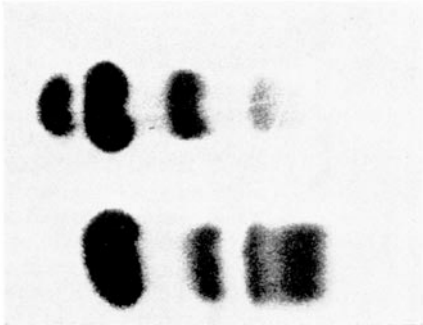


Fig. 3. Normales Pherogramm des Serums einer wachen Fledermaus, darüber Pherogramm einer schlafenden *Myotis* mit fehlender  $\gamma$ -Globulin- und deutlicher RSA-Fraktion.

**Summary.** Antibody deficiency in hibernating bats (*Myotis myotis* S.) was shown by precipitin reaction. The  $\gamma$ -globulins in serum of hibernating bats decreased to one half of the normal value. There is significant leukopenia, lymphopenia and eosinopenia. Injected bovine albumin was completely removed within 9 days in active animals, in torpid animals only  $1/25$  was absorbed from the 6th to the 23rd day.

R. JAEGER

Zoologisches Institut I der Universität Mainz (Deutschland), 1. August 1963.

Effect of Sexual Activity on the Adrenal Gland in the Northern Palm Squirrel, *Funambulus pennanti* Wroughton

Alteration in the adrenal weight in several species of mammals during estrous, pregnancy, and lactation, has been attributed to hormonal changes of reproduction<sup>1-6</sup>. The present work describes fluctuations in the adrenal

weights of Northern palm squirrel (*F. pennanti*) and relates these changes to social behaviour associated with breeding population and sex ratio.

Animals were collected throughout the year. Adrenals were weighed to the nearest 1 mg and the weight was converted to mg/100 g of body weight. Total body weight minus the stomach weight was used for all comparisons. Sexual activity in male squirrels was determined by the