

tissue, while the lactic, malic and β -hydroxybutyric dehydrogenase activities were quite high. The neoplastic tissue appeared to be poorer in ethanolic dehydrogenase than most of the normal tissues. The lactic dehydrogenase was more active than the malic dehydrogenase. As these results, which are given in the Table, generally correspond very well with those obtained with some human tumours⁶ and the renal adenocarcinoma of *Aplocheilus lineatus*¹, they must undoubtedly be regarded to be of more general significance.

Zusammenfassung. Drei Dehydrogenase-Systeme (Succinodehydrogenase, DPN- und TPN-Dehydrogenase sowie einige DPN-Dehydrogenase-ähnliche Dehydrogenasen wie die auf Milchsäure, Malonsäure, Glutaminsäure, β -

Hydroxybuttersäure sowie Äthanol wirkenden substratspezifischen Dehydrogenasen) wurden am Adenocarcinom der Froschniere einer histochemischen Analyse unterzogen.

Die Enzymaktivität war für die DPN- und die Milchsäure-Dehydrogenase sehr hoch; eine mittlere Aktivität zeigten die TPN-, die Malonsäure- und die β -Hydroxybuttersäure-Dehydrogenase. Sehr gering war die Reaktion für die Succino- sowie die Glutaminsäure-Dehydrogenase, während sie für die Äthanol-Dehydrogenase negativ ausfiel.

A. STOLK

Department of Histology, Free University, Amsterdam (The Netherlands), December 2, 1960.

Die papierelektrophoretische Auftrennung von Phosphoarginin und Arginin

Zur rascheren und deutlicheren Auftrennung phosphorhaltiger Guanidinderivate wurde vergleichend zur papierchromatographischen¹ die papierelektrophoretische Auftrennung angewandt. Untersucht wurden saures², aus Hummern isoliertes Phosphoarginin³, basisches Arginin⁴, sowie hydrolysiertes Phosphoarginin⁵ (pH 1,0, 100°C, 1 min). Die papierelektrophoretische Auftrennung war schon nach 1 h bei einer Stromstärke von 0,5 mA/cm (Veronalpuffer: pH 8,6; u 0,1) bei 20°C möglich. Nach Trocknung der Streifen (105°C, 15 min) wurden zur Darstellung der monosubstituierten Guanidine Sakaguchis Reagens⁶ und zu der der Phosphorsäure Molybdänsäure⁷ als Entwickler verwendet. In der Figur werden die Ergebnisse für Streifen mit Phosphoarginin, Arginin, hydrolysiertem Phosphoarginin, sowie für ein Gemisch aus Phosphoarginin und Arginin wiedergegeben.

Summary. A paper electrophoretic separation method for phosphoarginin and arginin is described.

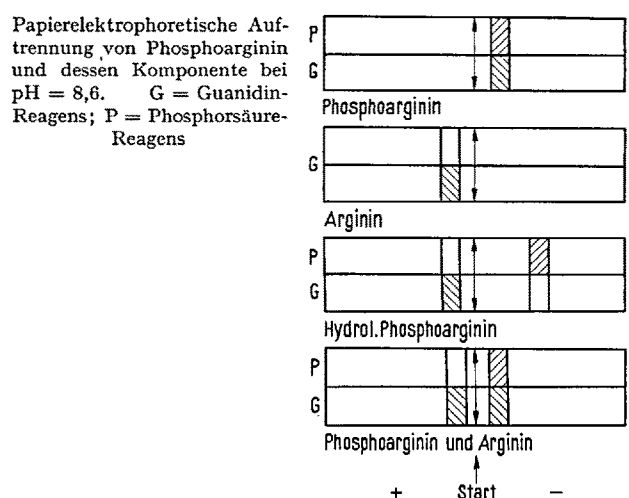
W. THORSELL und E. LIENERT

Chemisches Institut, Tierärztliche Hochschule, Stockholm (Schweden), und Pharmakologisches Institut, Tierärztliche Hochschule, Wien (Österreich), 5. Dezember 1960.

Elektroretinogramm und Netzhautstruktur der Sumpfohreule (*Asio flammeus*)

Aus vergleichenden Untersuchungen ist bekannt, dass die Netzhäute ausgesprochener Tages- bzw. Dämmerungstiere strukturelle und funktionelle Besonderheiten aufweisen, welche die Unterscheidung eines photopischen bzw. skotopischen Systems ermöglichen. Im Anschluss an eine bei Säugern (Ziesel und Meerschweinchen) durchgeführte Studie¹ wurde nunmehr mit gleicher Methodik das ERG eines typischen Nachtvogels (*Asio flammeus flammeus*) untersucht und mit dem bereits bekannten ERG eines Tagvogels (Tauben)² verglichen. Die Struktur der untersuchten Netzhäute wurde histologisch kontrolliert.

Die Tiere (1 Sumpfohreule, 3 Tauben) befanden sich in Urethannarkose (1,5–2,0 g/kg) und waren sorgfältig vor Auskühlung geschützt. Die Lichtreize (Einzel-, Doppel- und Flimmerlichtblitze) wurden mit einem elektronischen



¹ G. E. HOBSON und K. R. REES, Biochem. J. 61, 549 (1955).

² A. H. ENNOR, J. F. MORRISON und H. ROSENBERG, Biochem. J. 62, 358 (1956).

³ A. H. ENNOR und J. F. MORRISON, Physiol. Rev. 38, 638 (1958).

⁴ The Merck Index of Chemicals and Drugs, 7th Ed. (1960), p. 98.

⁵ LKB-Produkte: Paper Electrophoresis Equipment (1959).

⁶ R. ACHER und C. CROCKER, Biochem. biophys. Acta 9, 704 (1952).

⁷ S. BURROWS, F. S. M. GRYLLS und J. S. HARRISON, Nature 170, 800 (1952).

Lichtstimulator (Grass PS-1) erzeugt. Die in lux angegebenen Reizintensitäten (weisses Licht, Xenon-Gasentladungslampe) beziehen sich auf die Beleuchtungsstärke in der Eintrittspupille (Reizfeld: 13 cm Ø, 30 cm vor dem Auge; Reizdauer etwa 10 µsec). Die Registrierung des ERG erfolgte mittels Pt-Cornealektrode, RC-Verstärker (Zeitkonstante 0,3 sec), Kathodenstrahloszillographen und Camera. Zur histologischen Untersuchung wurden die Tiere mit Zenkerscher Lösung vitalfixiert und die hinteren Bulbusschalen in Paraffin oder nach der heissen Celloidin-Methode eingebettet.

Das Einzelblitz-ERG der Eule unterscheidet sich von jenem der Taube durch eine niedrigere Schwelle sowie vor allem durch einen wesentlich langsameren Verlauf

¹ H. BORNSCHEIN und GY. SZEGVÁRI, Z. Biol. 110, 285 (1958).

² E. DODT und A. WIRTH, Acta physiol. scand. 30, 80 (1953).

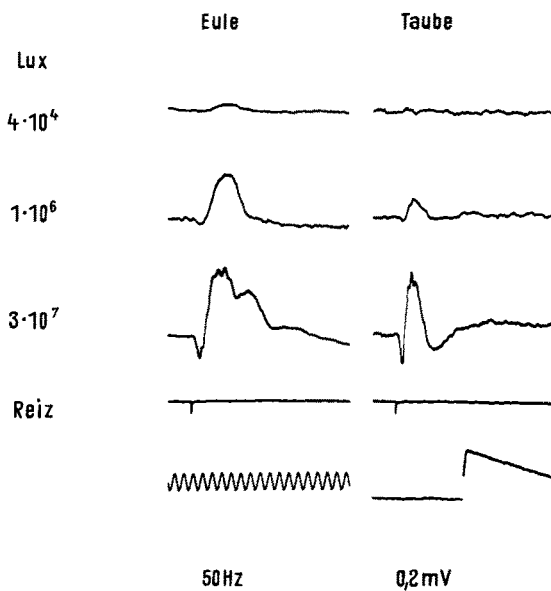


Fig. 1. Einzelblitz-ERG von Sumpfohreule und Taube bei 3 verschiedenen Reizintensitäten (Blitzdauer etwa 10 μ sec).

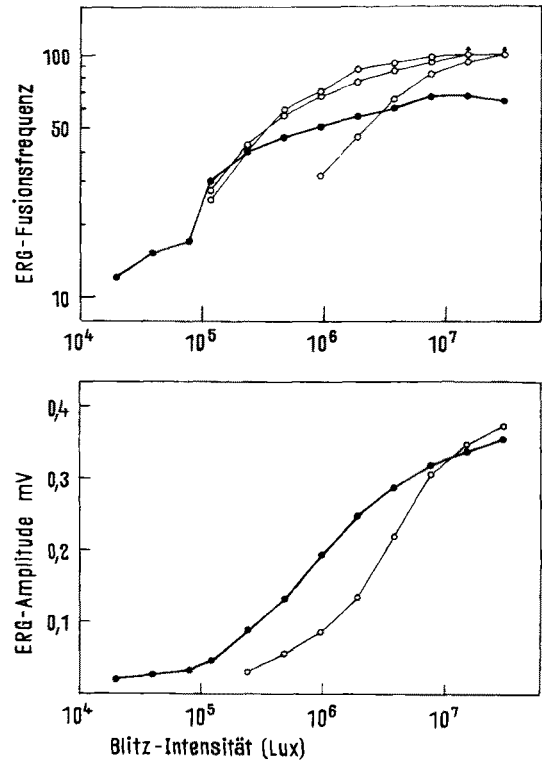


Fig. 2. Fusionsfrequenz des Flimmer-ERG (Blitze/sec, oben) und Amplitude des Einzel-ERG (mV, unten) in Abhängigkeit von der Reizintensität (Blitzdauer etwa 10 μ sec). Sumpfohreule (●) und Taube (○).

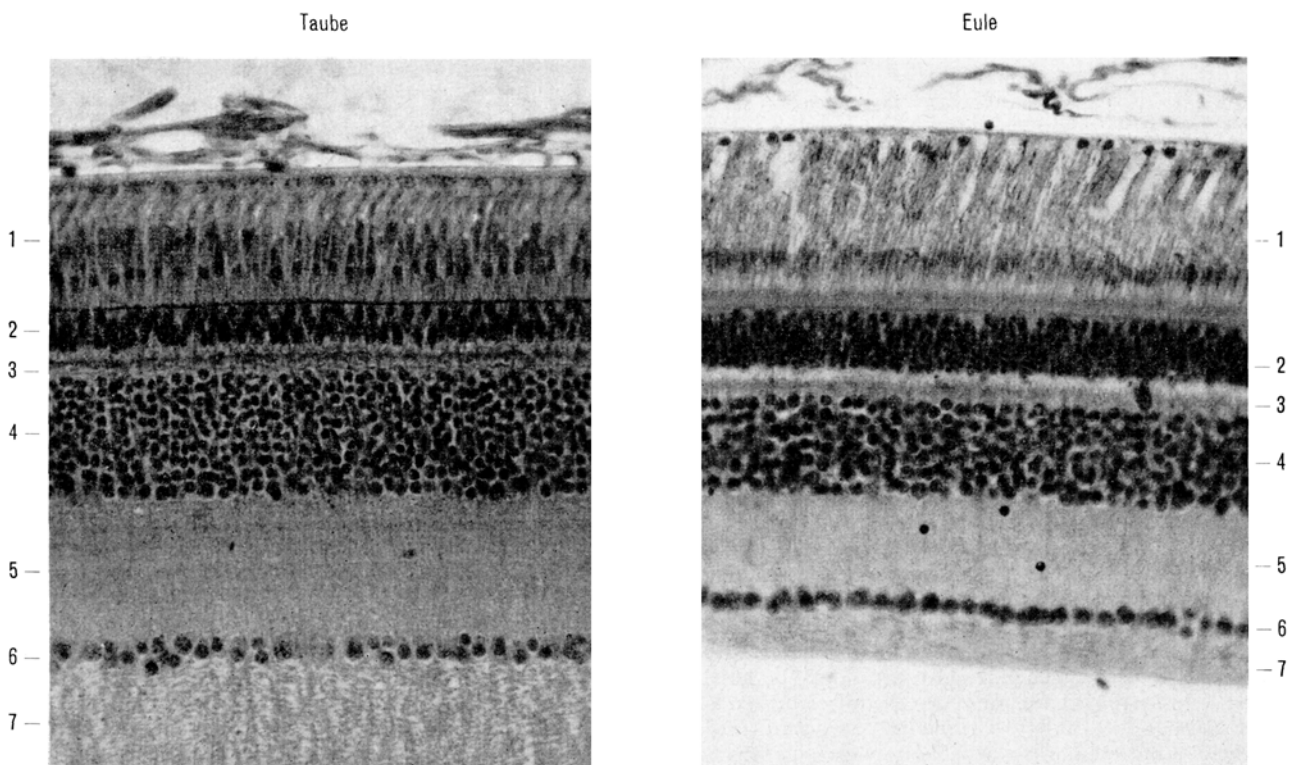


Fig. 3. Vergleich der Netzhäute von Taube und Sumpfohreule. Vitalfixation mit Zenker, Eisenhämatoxilin-Anilinblau. $\times 467$. 1 Sehzellen; 2 äussere Körnerschicht; 3 äussere plexiforme Schicht; 4 innere Körnerschicht; 5 innere plexiforme Schicht; 6 Ganglienzellschicht; 7 Opticusfaserschicht.

(Fig. 1). In beiden Fällen besteht das durch Lichtblitze hoher Intensität ausgelöste ERG aus negativer a-Welle und positiver b-Welle, wobei der letzteren kleine Wellen überlagert sind, deren Frequenz 80–120/sec beträgt. Ein bei der Eule im abfallenden Schenkel der b-Welle beobachteter positiver Buckel ist insofern schwierig zu deuten, als ein Irispotential nicht ausgeschlossen werden kann. Die graphische Beziehung zwischen Reizintensität und Gesamtamplitude des Einzel-ERG stellt eine stetige Kurve dar, deren Verlauf bei der Eule weniger steil ist als bei der Taube (Fig. 2, unten). Die Doppelblitzversuche ergaben bei 150 msec Intervall stets zwei getrennte Antworten, deren Amplitudenverhältnis A_{II}/A_I mit steigender Reizintensität bei der Eule auf etwa 0,2 absank, bei der Taube hingegen auf 0,8–0,9 blieb. Mit einem Reizintervall von 60 msec war nur mehr bei der Taube ($A_{II}/A_I = 0,25$), mit 30 msec bei keiner der beiden Tierarten eine messbare zweite Reizantwort zu erzielen. Entsprechende Ergebnisse lieferte die Bestimmung der ERG-Flimmerverschmelzungsfrequenz als Funktion der Reizintensität (Fig. 2, oben). Der Maximalwert der Eule lag mit 65–70/sec überraschend hoch, erreichte jedoch die Werte der Taube nicht, die in Übereinstimmung mit früheren Befunden² über 100/sec stiegen. Die Ergebnisse zeigten somit, dass das ERG der Eule gegenüber dem ERG der Taube bestimmte quantitative Unterschiede aufweist, welche vor allem das zeitliche Auflösungsvermögen betreffen, aber bei weitem nicht so ausgeprägt sind wie bei vergleichend untersuchten Säugern^{1,2}.

Die Netzhäute beider Arten enthalten Stäbchen und Zapfen, wenn auch insofern in verschiedenem Verhältnis, als bei der Eule die Stäbchen, bei der Taube hingegen die Zapfen zahlenmässig überwiegen. Obwohl die *Fovea* infolge ihres geringen Flächenanteils für das ERG unwesentlich ist, sei der Vollständigkeit halber erwähnt, dass die Taube eine flache zentrale *Fovea* (stäbchenfrei) und die Eule eine besser ausgeprägte temporale *Fovea* (mit Zapfen und Stäbchen) besitzt. Die Eulenretina erwies sich in

keinem Abschnitt als stäbchen- oder zapfenfrei. Sie enthält pro Flächeneinheit eine grössere Anzahl von Sehzellen sowie weniger Zellen der inneren Körner- und Ganglienzellschicht als die entsprechenden Abschnitte der Taubenretina (Fig. 3), wenn auch die Unterschiede zwischen Eulen- und Taubenretina keineswegs so gross sind wie bei den Netzhäuten verschiedener Säuger³. Offen bleibt die Frage, ob das Überwiegen eines bestimmten Rezeptortyps oder der Grad der Konvergenz bzw. die Ausbildung der inneren Netzhautschichten für das unterschiedliche Verhalten des ERG verantwortlich zu machen ist.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Retina der Sumpfohreule keineswegs als typisches skotopisches System gelten kann. Diese Schlussfolgerung steht mit älteren histologischen Befunden bei verschiedenen Eulenarten⁴ sowie mit vereinzelten Angaben über eine gute Tagessehschärfe der Eulen⁵ in Einklang.

Summary. Single flash and flicker electroretinograms were recorded for a nocturnal owl and the results discussed in terms of its retinal structure. The differences both in electrical response and in retinal structure between the owl and the pigeon were less than those found between nocturnal and diurnal mammals.

H. BORNSCHEIN und KATHARINE TANSLEY

Physiologisches Institut der Universität Wien und Institute of Ophthalmology, London, 20. Oktober 1960.

³ G. B. ARDEN und K. TANSLEY, *J. Physiol.* 127, 592 (1955); 130, 225 (1955).

⁴ S. GARTEN, in GRAEFE-SÄEMISCH, *Handbuch der gesamten Augenheilkunde* 3/12 (Anh.), p. 33 (1908); W. KOLMER, in W. v. MÖLLEN-DORF, *Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen* 3/2, p. 295 (1936).

⁵ G. L. WALLS, *The Vertebrate Eye* (Cranbrook, Bloomfield Hills 1942).

Freisetzung von Brenzcatechinaminen aus der isoliert durchströmten Nebenniere durch Tyramin und β -Phenyläthylamin

Die «indirekt» wirkenden Sympathicomimetica, zu denen auch Tyramin und β -Phenyläthylamin gehören, sollen nach den Untersuchungen von BURN und RAND¹ sowie von HOLTZ, OSSWALD und STOCK² im wesentlichen dadurch ihre sympathicomimetischen Wirkungen ausüben, dass sie Noradrenalin bzw. Adrenalin freisetzen. – In eigenen Untersuchungen konnten wir zeigen, dass Tyramin und β -Phenyläthylamin tatsächlich in der Lage sind, aus isolierten chromaffinen Granula, den Speicherorganellen für Noradrenalin und Adrenalin in den sympathischen Nerven und den Nebennierenmarkzellen, die gespeicherten Sympathicomimetica freizusetzen (SCHÜMANN³, SCHÜMANN und WEIGMANN⁴). – Der durch Tyramin verursachten Freisetzung von Brenzcatechinaminen liegt nach unseren Untersuchungen an isolierten Nebennierenmarkgranula vom Rind ein Verdrängungsmechanismus zugrunde, da der abgegebenen Menge an Brenzcatechinaminen eine im stöchiometrischen Verhältnis erfolgende Aufnahme von Tyramin durch die Granula entspricht (SCHÜMANN und PHILIPP⁵).

In Versuchen *in vivo* konnte STRÖMBLAD⁶ vor kurzem zeigen, dass der Noradrenalinegehalt der *Glandula submaxillaris* von Katzen nach einer ca. 1stündigen Tyramin-

infusion etwa auf die Hälfte des Ausgangsgehaltes absinkt, das heisst, dass Tyramin auch *in vivo* eine Freisetzung von Noradrenalin verursacht. Demgegenüber vermochte derselbe Autor⁷ an der isoliert durchströmten Katzennebenniere keine Freisetzung von Adrenalin und Noradrenalin durch Tyramin nachzuweisen.

Die Tatsache, dass Tyramin in unseren Versuchen aus isolierten Nebennierenmarkgranula Brenzcatechinamine freisetzt, in den Versuchen STRÖMBLADS jedoch aus intakten Nebennierenmarkzellen offenbar nicht, hat uns veranlasst, die Wirkung von Tyramin und β -Phenyläthylamin an der isoliert durchströmten Nebenniere zu untersuchen.

Methoden. Frische vom Schlachthof erhaltene Rindernebennieren wurden in Anlehnung an die von HECHTER, JACOBSEN, SCHENKER, LEVY, JEANLOZ, MARSHALL und

¹ J. H. BURN und M. J. RAND, *J. Physiol.* 144, 314 (1958).

² P. HOLTZ, W. OSSWALD und K. STOCK, *Arch. exp. Path. Pharmacol.* 239, 14 (1960).

³ H. J. SCHÜMANN, *Arch. exp. Path. Pharmacol.* 238, 41 (1960).

⁴ H. J. SCHÜMANN und E. WEIGMANN, *Arch. exp. Path. Pharmacol.* 240, 275 (1960).

⁵ H. J. SCHÜMANN und A. PHILIPP, *Arch. exp. Path. Pharmacol.*, im Druck (1961).

⁶ B. C. R. STRÖMBLAD, *Exper.* 16, 417 (1960).

⁷ B. C. R. STRÖMBLAD, *Brit. J. Pharmacol.* 15, 328 (1960).