

inborn error of the sodium metabolism in essential hypertension.

Losse et al.⁴ neither determine the 'trapped plasma', nor do they use any correction for it in the calculation of RBC sodium. Other investigators⁵, including ourselves⁶, have determined the amount of trapped plasma in each individual sample, a method which results in much lower normal values for sodium in the red blood cells. We have decided, therefore, to determine RBC electrolytes in hypertensive subjects, using C-14 labelled inulin as a marker for the trapped plasma.

Blood samples were taken from subjects with uncomplicated and untreated essential hypertension and from healthy volunteers. The blood pressure readings in the hypertensive patients ranged from 155/110 to 210/135 mm Hg. In the Table the results are given as the mean \pm S.E.M. for each group.

No differences in the sodium, potassium and water content of the red blood cells of hypertensive, as com-

pared with normal subjects, could be found in these studies.

Zusammenfassung. Mit empfindlicher Methode wurde der Na-, K- und H₂O-Gehalt der Erythrozyten von Hochdruckpatienten und normalen Personen untersucht und kein Elektrolytunterschied zwischen normalen und hypertensiven Versuchspersonen gefunden.

A. AVIRAM and Z. BAR-KOCHBA

*Laboratory of Clinical Research,
Hadassah University Hospital,
Jerusalem (Israel), 3 February 1970.*

	Sodium (mEq/kg RBC)	Potassium (mEq/kg RBC)	Water (% wt.)
Hypertensives			
<i>n</i> = 30	7.49 \pm 0.49	93.1 \pm 0.57	65.2 \pm 0.36
Normal controls			
<i>n</i> = 12	7.49 \pm 0.34	94.6 \pm 1.16	66.8 \pm 0.67

- 1 M. F. VILLAMIL, N. YEYATI, M. A. ENERO, C. RUBIANES and A. C. TAQUINI, *Am. Heart J.* 65, 294 (1963).
- 2 L. TOBIAN, J. JANECEK, A. TOMBOULIAN and D. FERREIRA, *Fedn. Proc.* 20, 112 (1962).
- 3 W. RAAB, *Am. J. Cardiol.* 4, 752 (1959).
- 4 H. LOSSE, H. WEHMEYER and P. WESSELS, *Klin. Wschr.* 38, 393 (1960). — H. LOSSE, H. WEHMEYER and H. ZUMKLEY, in *Electrolytes and Cardiovascular Diseases* (Ed. E. BAJUSZ; S. Karger, Basel/New York 1966), vol. 2, p. 174.
- 5 F. WESSELS, H. LOSSE and H. ZUMKLEY, *Verh. Dt. Ges. Kreislauff.* 32, 309 (1966).
- 6 F. WESSELS, G. JUNGE-HÜLSING and H. LOSSE, *Z. Kreislaufforsch.* 56, 374 (1967).
- 7 L. J. BEILIN, G. J. KNIGHT, A. D. MUNRO-FAURE and J. ANDERSON, *J. gen. Physiol.* 50, 61 (1966).
- 8 J. W. CZACZKES, T. D. ULLMANN, L. ULLMANN and Z. BAR-KOCHBA, *J. Lab. clin. Med.* 67, 5 (1963).

Das Elektroretinogramm der isolierten Katzennetzhaut bei Zuwachsreizen

Die in der Elektrophysiologie des visuellen Systems zumeist verwendete Reizgebung, bei der dem dunkeladaptierten Auge Lichtreize dargeboten werden, entspricht in den seltensten Fällen den Reizbedingungen unter physiologischen Verhältnissen, da die Lichtreize unter den natürlichen Umweltbedingungen häufig einer Hintergrundbeleuchtung überlagert sind. Die bei der Untersuchung an der Katzenretina *in situ* (BORNSCHEIN, HOYER und THALER¹) erhaltenen Ergebnisse legten es nahe, eine ähnliche Fragestellung am isolierten Netzhautpräparat zu untersuchen.

Material und Methode. Es wurden Elektroretinogramme (ERG) von isolierten Netzhäuten (12 Katzen) auf zusätzliche Rechtecklichtreize (Zuwachsreize) bei einer kontinuierlichen Hintergrundbeleuchtung von 0,025, 0,1, 0,4 bzw. 1,7 lx registriert. Die Katzen wurden mit Nembutal (42 mg/kg) markotisiert. Die Technik zur Isolierung und Umströmung einer funktionsfähigen Warmblütennetzhaut wurde bereits früher für die Kaninchenretina beschrieben (Lit. bei BORNSCHEIN und v. LÜTZOW²). Es wurden ausschließlich diffuse weiße Lichtreize (Glimmröhre Sylvania R 1131 C) bei einer Reizdauer von 1 sec verwendet. Das Reizintervall betrug 9 sec. Diese Zeit war ausreichend, um bei den verwendeten Reizintensitäten eine zusätzliche Helladaptation (HA) durch den Reiz zu verhindern. Es wurden jeweils 30 Reizantworten von einem Computer (CAT 1000) summiert. Zwischen den einzelnen Serien wurden Einzelreize jeweils nach 5 min Dunkeladaptation (DA) dargeboten. Wenn die *b*-Wellen-Amplitude dabei um mehr als 1/3 abnahm, wurde das

Präparat verworfen. Längere DA führte zu keiner Vergrößerung der *b*-Wellen-Amplitude mehr, sondern die Potentialhöhe nahm nach längeren Intervallen in absoluter Dunkelheit eher ab.

Resultate und Diskussion. Die in Figur 1 dargestellten Kurven lassen bei den niedrigen Intensitäten des Zuwachsreizes bei allen 3 Adaptationsstufen ein langsames positives Potential während der Gesamtdauer des Reizes erkennen. Dieses DC-Potential (BROWN und WIESEL³) bzw. Plateaupotential (HANITZSCH, HOMMER und BORNSCHEIN⁴; WÜNDSCHE⁵) tritt durch den bei Reizende auftretenden «end-effect» (SCHWEITZER und TROELSTRA⁶) bei allen gezeigten Zuwachsreizen mit Ausnahme der Kurven C und D in der rechten Kolonne deutlich hervor. Bei diesen relativ hohen Intensitäten beginnt sich bereits ein positiver off-Effekt (*d*-Welle) zu entwickeln. Vom Plateaupotential setzt sich bei höheren Intensitäten eine

- 1 H. BORNSCHEIN, J. HOYER und A. THALER, *Experientia* 25, 1149 (1969).
- 2 H. BORNSCHEIN und A. v. LÜTZOW, *Wien. klin. Wschr.* 79, 460 (1967).
- 3 K. T. BROWN und T. N. WIESEL, *J. Physiol.* 158, 229 (1961).
- 4 R. HANITZSCH, K. HOMMER und H. BORNSCHEIN, *Vision Res.* 6, 245 (1966).
- 5 L. WÜNDSCHE zit. nach H. BORNSCHEIN, *ISCERG-Symp.* Gent 1966 (Karger, Basel/New York 1968), p. 194.
- 6 N. M. J. SCHWEITZER und A. TROELSTRA, *Ophthalmologica* 145 119 (1963).

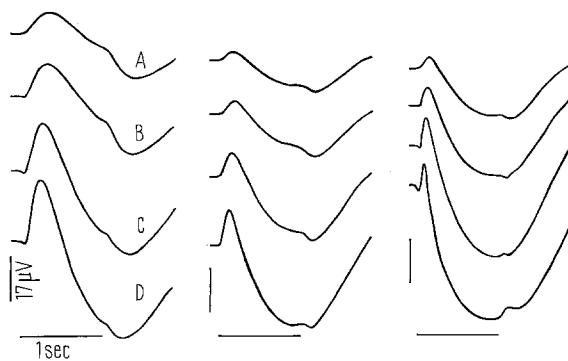


Fig. 1. Elektroretinogramme einer isolierten Katzenretina bei einer Hintergrundbeleuchtung von 0,025 lx (linke Kolonne), 0,1 lx (mittlere Kolonne) und 0,4 lx (rechte Kolonne). Beleuchtungsstärke der Zuwachsreize: A) 25%, B) 50%, C) 100% und D) 200% der Grundhelligkeit. Summierte Kurven aus jeweils 30 Reizantworten. Eichung für das Einzelpotential 17 μ V, Lichtreizmarkierung 1 sec.

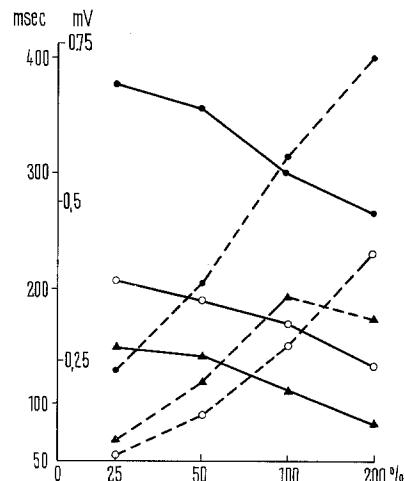


Fig. 2. Abhängigkeit der *b*-Wellen-Gipfelzeit (ausgezogene Linien) und der *b*-Wellen-Amplitude (gestrichelte Linien) von der Reizintensität in Relativ-% der Hintergrundbeleuchtung. Grundhelligkeit 0,025 lx (●), 0,1 lx (○), 0,4 lx (▲). Es wurden jeweils 30 Reizantworten summiert.

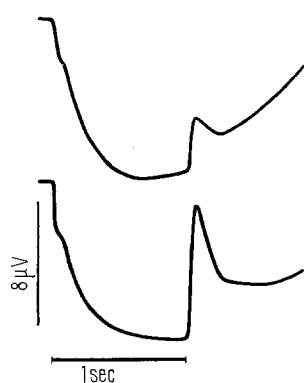


Fig. 3. Summierte Reizantworten auf 60 Zuwachsreize bei einer Hintergrundbeleuchtung von 1,7 lx und einem Zuwachs von 25% (oben) bzw. 200% (unten). Reizdauer 1 sec. Eichung für den Einzelreiz 8 μ V.

deutliche *b*-Welle ab, deren Amplitude mit steigender Intensität des Zuwachsreizes von oben nach unten bis zu einem Grenzwert zunimmt. Alle Kurven erscheinen einem langsam negativen Potential entsprechend der Komponente P III überlagert, das besonders bei hohen Intensitäten infolge des Fehlens der gegenläufigen positiven Komponente P I dominiert. In Figur 2 ist die Abhängigkeit der *b*-Wellen-Amplituden und -Gipfelzeiten von der HA-Stufe und der Zuwachsreizintensität dargestellt. Dabei fällt die starke Gipfelzeitverkürzung zwischen der schwächsten und der mittleren HA gegenüber der geringeren Gipfelzeitverkürzung zwischen der mittleren und der höchsten Grundhelligkeit auf. In diesem Zusammenhang erscheinen die Befunde von BORNSCHEIN⁷ am menschlichen ERG interessant, die eine im Gegensatz zur Intensitätserhöhung kaum merkbare Verkürzung der *b*-Welle durch HA erkennen lassen. Die *b*-Wellen-Amplituden (gestrichelte Linien) sind bei der niedrigsten HA (0,025 lx) am höchsten. Der Amplitudenabfall bei der höchsten verwendeten Intensität kann als Zeichen einer allerdings nach DA reversiblen Herabsetzung der Empfindlichkeit gewertet werden. Der Einfluss der HA auf die *b*-Welle variierte bei den einzelnen Präparaten, so dass manche Netzhäute bei den höchsten Reizintensitäten ein rein negatives Potential lieferten, sich aber in den Dunkelpausen trotzdem wieder zu voller *b*-Wellen-Amplitude erholteten. Wird die Grundhelligkeit weiter erhöht (Figur 3), ist die *b*-Welle nur noch als kleiner positiver Buckel im abfallenden Schenkel des P III angedeutet. Dagegen fällt ein rascher positiver off-Effekt auf, dessen Amplitude mit der Intensität des Zuwachsreizes zunimmt (untere Kurve). Diese Kurven zeigen die Eigenständigkeit des off-Effektes, der dem langsam Anteil der Komponente P III deutlich überlagert ist. Die erhaltenen Kurven stimmen bei Beachtung der Polaritätsunterschiede gut mit den Registrierungen des LERG von RODIECK und FORD⁸ bei niedrigen Intensitäten überein. So hohe Intensitäten, wie sie diese beiden Autoren verwendeten, konnten der isolierten Netzhaut nicht dargeboten werden, da damit eine Ausbleichung des Sehpurpurs, für dessen Regeneration das bei der Präparation fehlende Pigmentepithel notwendig ist (BAUMANN⁹), verbunden gewesen wäre. Die Befunde von BORNSCHEIN et al.¹ am Summen-ERG unterscheiden sich von den vorliegenden Ergebnissen vor allen Dingen insofern, als bei den Kurven dieser Autoren eine *c*-Welle überlagert ist, die entsprechend ihrem Ursprung im Pigmentepithel (NOELL¹⁰) bei der isolierten Retina fehlt.

Summary. The electroretinogram of the isolated cat retina in response to incremental stimuli was studied with varying intensities of background and/or stimulus. The results are explained in terms of known components.

A. v. LÜTZOW, L. WÜNDSCHE und A. THALER

Institut für Allgemeine und Vergleichende Physiologie, und II. Zoologisches Institut der Universität, Schwarzspanierstrasse 17, A-1090 Wien (Österreich), 2. Februar 1970.

⁷ H. BORNSCHEIN, Z. Biol. 105, 454 (1953).

⁸ R. W. RODIECK und R. W. FORD, Vision Res. 9, 1 (1969).

⁹ CH. BAUMANN, Vision Res. 5, 425 (1965).

¹⁰ W. K. NOELL, Am. J. Ophth. 38, 78 (1954).