

Neues Verfahren zur Registrierung der Entladungen des elektrischen Organs von *Gnathonemus petersii*

In den bisher veröffentlichten Arbeiten (HARDER, SCHIEF, UHLEMANN^{1,2}; STAGGE³) werden die Entladungen des elektrischen Organs des schwachelektrischen Fisches *Gnathonemus petersii* (Mormyridae) mit Elektroden registriert, die im Becken angebracht sind. Es soll nun ein Messverfahren vorgestellt werden, bei welchem auf die elektrisch leitenden Innenelektroden verzichtet werden kann.

Wir haben die Ableitelektroden aussen an der Gefäßwand befestigt und über abgeschirmte Kabel mit dem Eingang eines empfindlichen Differenzverstärkers verbunden. Die Entladungen des elektrischen Organs des Fisches influenzieren Ladungen auf die als Kondensatorplatten anzusehenden Elektroden. Da der Fisch einen biphasischen Impuls von 280–300 μ sec Dauer abgibt, werden die Platten im Wechsel umgeladen. Es handelt sich also um eine Feldstärkemessung, bei der das Prinzip der elektrischen Influenz ausgenutzt wird. Als Dielektrikum ist das Glas der Beckenwand und das Aquarienwasser anzusehen. Als Elektrodenmaterial kann man beliebige elektrische Leiter verwenden. Für unsere Registrierungen wurde ein Vollglasbecken von 10 l Inhalt verwendet; die Elektroden bestanden aus lackisolierter Drahtgaze (100 \times 300 mm).

Jede Elektrode wurde mit je einem Eingang des Differenzverstärkers verbunden. Das Signal-Rauschverhältnis war grösser als 100 dB bei einem differentiellen Eingangswiderstand von 10 k Ω . Die Signale wurden über einen monostabilen Multivibrator geeigneten Auswertungsgeräten zugeführt (Digitalzähler und Drucker, linearer Integrator mit regelbarer Zeitbasis). Kontrollmessungen haben ergeben, dass bei dem oben beschriebenen Verfahren der Messfehler auf < 5% geschätzt werden muss.

Dieses Verfahren bietet Vorteile gegenüber herkömmlichen Methoden. Als Elektroden verwendet man meistens Platten oder Stäbe aus Metall oder Kohlemischungen. Bei

den eigenen Untersuchungen unter Verwendung von Innenelektroden aus Metall traten immer wieder Polarisationsströme auf, die auf Einflüsse verschiedener Faktoren zurückzuführen sind (elektrochemische Eigenschaften des Wassers, die Stellung der verwendeten Metalle in der elektrochemischen Spannungsreihe, sowie daraus resultierende Akkumulatoreffekte). Diese Faktoren sind ausserdem temperatur- und konzentrationsabhängig und sie verursachen somit eine Nullpunktdrift des Differenzverstärkers. In Langzeitversuchen ist ausserdem die schädigende Wirkung von Schwermetallionen zu berücksichtigen. Sämtliche störenden Faktoren entfallen bei der Verwendung von Aussen Elektroden. Die Kapazitäten der Elektroden und der Eingangswiderstand des Verstärkers sind unbedingt anzupassen, da sich sonst eine zu grosse Zeitkonstante des Systems bemerkbar machen würde. Ähnliche Resultate sind sicherlich auch mit gut isolierten Innenelektroden zu erreichen, wobei das Dielektrikum des Isolators günstige Werte haben muss.

Summary. A method is presented by which the electric organ discharge of the weakly electric fish, *Gnathonemus petersii*, can be registered by means of external electrodes. Thus the principle of the electrostatic induction (influence) is utilized.

G. ALTMANN und U. JÄGER

Zoologisches Institut der Universität des Saarlandes,
D-66 Saarbrücken (Germany), 22 Dezember 1971.

¹ W. HARDER, A. SCHIEF und H. UHLEMANN, Z. vergl. Physiol. 48, 302 (1964).

² W. HARDER, A. SCHIEF und H. UHLEMANN, Z. vergl. Physiol. 54, 89 (1967).

³ J. STAGGE, Diss. Technische Universität, Hannover (1969).

Ein Halothan-Anästhesiegerät für Kleintiere¹

Für operative Tierversuche weist die Halothannarkose gegenüber anderen Anästhetika bekanntlich eine Reihe wesentlicher Vorteile auf. Abgesehen davon, dass es auch noch in höheren Konzentrationen im Gemisch mit Sauerstoff weder entflammbar noch explosiv ist, wird das operative Stadium ohne besondere Erregung des Versuchstieres rasch erreicht. Der Blutdruckabfall während der Narkose wird für das Versuchstier auch bei stärkeren Blutverlusten nicht kritisch². Die günstigen Eigenschaften von Halothan als Anästhetikum treten bei Untersuchungen des Leberstoffwechsels hervor. Als Kriterium für den störenden Einfluss eines Narkotikums auf die Leber kann die Erhöhung des Lactatpiegels herangezogen werden, welcher bei anderen Anästhetika (z.B. Nembutal) bis auf das Vierfache des bei der Halothannarkose gefundenen Wertes ansteigen kann³. Auf Grund der starken Anästhesiewirkung des Halothans ist es allerdings ausserordentlich wichtig, eine genau regulierbare Narkoseapparatur zu verwenden. Das Narkosegerät, welches in der vorliegenden Arbeit beschrieben wird, kann für eine Reihe von Kleintieren benützt werden. Es lässt sich genau regeln und ist sowohl in der Anschaffung als auch im Betrieb besonders preiswert.

Beschreibung der Apparatur. Das Grundprinzip der Apparatur beruht darauf, dass ein Sauerstoffstrom zunächst in zwei parallel geführte Gasströme geteilt wird, von denen einer mit Halothan beladen wird⁴. Innerhalb beider Gasströme befindet sich eine Dosiervorrichtung, so dass nach Zusammenführung der beiden Gasströme jedes beliebige Gasmischungsverhältnis dem Versuchstier zur Inhalation zugeleitet werden kann. Das Kernstück des Systems ist der Verdampfer (Figur 1), welcher nach folgendem Prinzip arbeitet: Über Öffnung 1 strömt Sauerstoffgas in das Gefäss ein und wird dort durch den trichterförmigen Ausgang 2 des Einleitrohres rasch verteilt. Am Gefässboden befindet sich die Halothanflüssigkeit. Das ankommende Sauerstoffgas wird mit Halothan beladen und verlässt durch Öffnung 3 den Verdampfer. Da durch den stetigen Verdampfungsvorgang

¹ Herrn Univ. Prof. Dr. techn. Dr. h.c. OTTO KRATKY in Verehrung zum 70. Geburtstag.

² J. FREEMAN, Br. J. Anaesth. 34, 764 (1962).

³ J. RAFAEL, Dissertation Univ. Graz (1965).

⁴ E. LUSCHEI und J. MEHAFFEY, J. appl. Physiol. 22, 595 (1967).