

eben nachweisbare CP. erzeugt). Bei Distanzen unter 50 mm traten Hörverluste auf, die über 60 db betrugen und daher aus technischen Gründen nicht immer quantitativ erfassbar waren. Auf Grund der Vorversuche wurden die Standardbedingungen mit 70 mm Distanz und einer Serie von 30 Entladungen (innerhalb 7–9 s) festgelegt. Die Elektroaudiogramme ergaben 3 verschiedene Typen von Hörstörungen (Abb. 1).

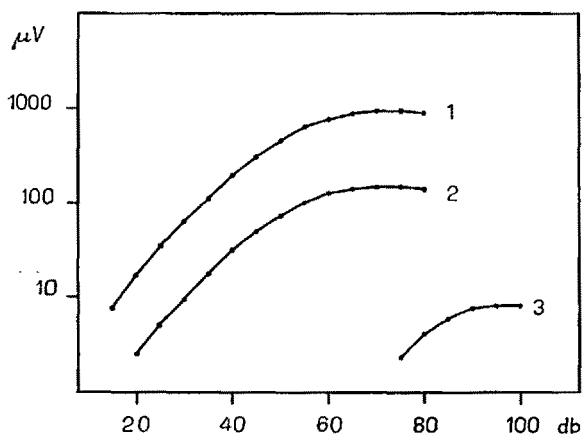


Abb. 2. Gradationskurve der Cochlearpotentiale. Abszisse: Lautstärke in Dezibel; Ordinate: Cochlearpotentiale in  $\mu V_{eff}$  (log). – Meerschweinchen M 424; Prüftton: 4096 Hz., 1: Kontrolle. 2: 5 min post mortem. 3: 6 min post mortem. Zwischen 2 und 3: Akustisches Trauma.

In den eigentlichen Versuchen wurden bei 25 Tieren ausschliesslich Gradationskurven für 4096 Hz registriert, wobei supramaximale Prüfreize vermieden wurden. Die akustische Traumatisierung erfolgte bei einer Gruppe von 10 Tieren unter normalen Bedingungen, bei drei Gruppen von je 5 Tieren während vorübergehender Hypoxie (3–4 min nach Blockade der Trachea) oder 5 min bzw. 60 min nach Tötung des Tieres mit Chloroform.

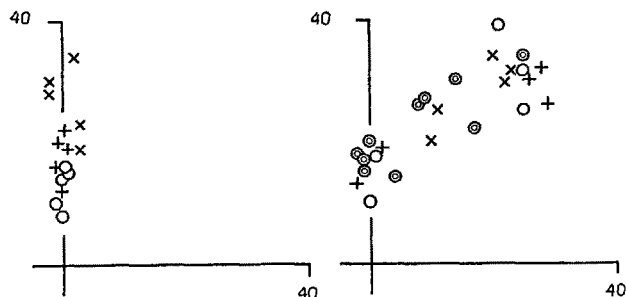


Abb. 3. Wirkung von Hypoxie bzw. Tod (links) und akustischem Trauma (rechts) auf die Gradationskurve der Cochlearpotentiale. Abszisse: Horizontalverschiebung der Gradationskurve (Dezibel). Ordinate: Vertikalverschiebung der Gradationskurve (Dezibel). Abszissenwert + Ordinatenwert = Empfindlichkeitsverlust. – 25 Meerschweinchen:  $\odot$  normal.  $\circ$  3 min Hypoxie. + 5 min post mortem.  $\times$  60 min post mortem. Das rechte Diagramm zeigt ausschliesslich den Effekt des akustischen Traumas und beinhaltet bei den Gruppen  $\odot$ , +,  $\times$  die durch Hypoxie bzw. Tod verursachten Verluste nicht.

Die bei den Tieren aller vier Gruppen durch AT. verursachten Änderungen der Gradationskurve entsprachen mitunter einer einfachen Vertikalverschiebung, wie sie

auch beim Anoxie-Effekt auftritt; häufig ergab sich jedoch daneben eine zusätzliche Verschiebung der Kurve in horizontaler Richtung (Abb. 2). Eine hinsichtlich dieser beiden Komponenten durchgeführte Analyse der gesamten Versuchsergebnisse zeigte (Abb. 3), dass die Horizontalverschiebung nur nachweisbar war, wenn gleichzeitig eine Vertikalverschiebung von mehr als 20 db bestand. Der Empfindlichkeitsverlust nach AT. ist demnach insofern komplexer Natur, als eine höhergradige Schädigung nicht nur die Leistung des Potentialgenerators, sondern auch die auf den Generator einwirkende mechanische Energie reduziert. Die in allen Fällen festgestellte Intaktheit von Trommelfell und Mittelohr legt die Annahme nahe, dass auch die zweite Komponente im Innenohr lokalisiert ist.

Wie Abbildung 3 zeigt, hatte der Zustand des Tieres überraschend geringen Einfluss auf die Wirksamkeit des AT., wobei allerdings betont werden muss, dass die Funktion der Intrauralmuskulatur in allen Fällen ausgeschaltet war. Während der mittlere Verlust durch AT. beim lebenden Tier  $30 \pm 14$  db betrug, reduzierte ein AT., das 60 min nach dem Tode des Versuchstieres gesetzt wurde, die  $28 \pm 5$  db unter den Ausgangswerten liegenden Restpotentiale um weitere  $45 \pm 11$  db. Die Versuche mit temporärer Hypoxie ergaben eine additive Wirkung von Hypoxie und AT., wobei nach der Wiederbelebung des Tieres nur mehr der durch das AT. verursachte Empfindlichkeitsverlust nachweisbar war. Nach BÉKÉSY<sup>1</sup> übertrifft die elektrische Energie der CP. die mechanische Energie des auslösenden akustischen Reizes, was jedoch nicht für die postmortalen Restpotentiale gilt. Ihre hohe Empfindlichkeit gegenüber AT. lässt die Möglichkeit offen, dass anaerobe Stoffwechselprozesse an ihrer Entstehung beteiligt sind.

H. BORNSCHIEIN und F. KREJCI

*Physiologisches Institut der Universität Wien und I. Universitätsklinik für Ohren-, Nasen- und Kehlkopfkrankheiten, Wien, den 19. September 1952.*

### Summary

Experiments on acoustic trauma were performed in 53 guinea pigs. The consequent fall of the aural microphonics is shown to consist of two different components. An acoustic trauma, effected 60 min after death, reduced the post mortem response by at least the same extent as the normal microphonics in the living animal.

<sup>1</sup> G. v. BÉKÉSY, J. Acoust. Soc. Amer. 23, 576 (1951).

### Papierchromatographische Untersuchungen von Frauenmilch, Kuhmilch und Rattenmilch<sup>1</sup>

Aus der Frauenmilch haben POLONOVSKI und LESPAGNOL<sup>2</sup> zwei Zucker isoliert, die sie als Gynolaktose und Allolaktose bezeichnet haben. Neben Laktose, Gynolaktose und Allolaktose vermuteten sie in der Frauenmilch Spuren von Glukose, Galaktose und anderen, auch stickstoffhaltigen Zuckern sowie Aminosäuren und Peptone.

<sup>1</sup> Während die Ergebnisse dieser von G. MALYOTH inaugurierten Problemstellung ihm noch teilweise vorgelegen haben, ist der alleinige Verfasser des Textes H. W. STEIN.

<sup>2</sup> M. POLONOVSKI und A. LESPAGNOL, C. r. Acad. Sci. 192, 1319 (1931); 195, 465 (1932); Lait 12, 738 (1932).

Wir haben nun versucht, mit Hilfe papierchromatographischer Methoden einen Überblick über die in der Frauenmilch vorkommenden Zucker zu gewinnen, wobei wir unsere Untersuchungen auf Kuhmilch und Rattenmilch ausgedehnt haben. Bei der Untersuchung von Frauen- und Kuhmilch machte sich dabei der im Vergleich zu den Begleitzuckern sehr hohe Laktosegehalt der Milch störend bemerkbar, so dass benachbarte Zucker mit nur wenig niedrigeren  $R_f$ -Werten nicht erkannt werden konnten.

Bei der Rattenmilch, deren Laktosegehalt sehr gering ist<sup>1</sup>, treten diese Komplikationen nicht auf. In der Milch von normal ernährten Ratten wurde neben der Laktose ein neuer, stickstoffhaltiger «Zucker» gefunden, der nach der Hydrolyse u. a. Glukose und Galaktose lieferte. Ausserdem sind in der Rattenmilch sehr geringe Mengen von Galaktose und Spuren von Glukose vorhanden. In der Milch von Ratten, die 50 % der zugeführten Kohlenhydrate in Form von Galaktose erhielten, fanden wir den Laktose- und den Galaktoseanteil beträchtlich vermehrt<sup>2</sup>.

In Frauen- und Kuhmilch konnten wir wenig Glukose und sehr wenig Galaktose nachweisen, in Frauenmilch zudem geringe Mengen einer Aldohexose, die nicht identifiziert wurde. Ausserdem fanden wir je einen stickstoffhaltigen «Zucker», der nach der Hydrolyse Galaktose, Glukose und einen Aminosucker lieferte. Im Hydrolysat des «Zuckers» aus der Frauenmilch wiesen wir zusätzlich die Aldohexose, die auch in freier Form in der Frauenmilch erkannt wurde, sowie zwei Oligosaccharide nach. Der «Zucker» aus Frauenmilch zeigte im Bifidustest<sup>3</sup> nicht die geringste wachstumsfördernde Wirkung. (Auch der Bifiduswuchsstoff aus *B. prodigiosum*<sup>3</sup> verliert bei papierchromatographischen Isolierungsversuchen unter Verwendung von Essigester-Pyridin-Wasser seine Wirkung.) Freie Glutaminsäure fanden wir sowohl in der Frauenmilch als auch in der Kuhmilch.

**Versuche.** Alle Papierchromatogramme wurden aufsteigend auf Whatman-Papier Nr. 1 ausgeführt. Als Lösungsmittelgemische dienten: A Essigester-Pyridin-Wasser<sup>4</sup>, B. Phenol-Wasser<sup>5</sup>, C.  $\alpha$ -Picolin-Wasser<sup>5</sup> und D. Isopropanol-Eisessig-Wasser<sup>5</sup>.

Je 6 cm<sup>3</sup> frisch abgedrückter Frauenmilch (F.) (8 Tage *post partum*) bzw. frisch gemolkener Kuhmilch (K.) wurden mit Methanol enteiwesst. Nach der Gefrier-trocknung der Filtrate im Hochvakuum wurden die Rückstände mit Wasser aufgenommen. (Wenn die Filtrate statt im HV. auf dem Wasserbad zur Trocknung gebracht wurden, dann enthielt das F.-Konzentrat im Gegensatz zum K.- und R.-Konzentrat Laktulose und zwei weitere Substanzen, welche die Farbreaktionen von Aldohexosen gaben.)

Zur Untersuchung von Rattenmilch (R.) diente uns der Mageninhalt von a) 12 neugeborenen Ratten, die von normal ernährten Tieren abstammten. Es erhielten b) 5 Ratten eine Kost, die 30 % Galaktose enthielt<sup>6</sup>. Alle Tiere bekamen Linsentrübungen. Nach 72 Tagen haben 2 Tiere aus dieser Versuchsreihe geworfen. Von 5 neugeborenen Ratten wurde der Mageninhalt verwendet. Der Inhalt der Rattenmägen wurde wie oben weiterverarbeitet.

<sup>1</sup> B. L. HERRINGTON, *Milk and Milk Processing* (McGraw-Hill Book Co. Inc., 1948).

<sup>2</sup> E. HÖRMANN, Diss. München 1952 (in Vorbereitung).

<sup>3</sup> G. MALYOTH (†), A. BAUER und E. SERICK, *Beitrag zur Wachstoffsfrage des *Lactobacillus bifidus* Bergey* (in Vorbereitung).

<sup>4</sup> G. MALYOTH und H. W. STEIN, *Bioch. Z.* 322, 165 (1951).

<sup>5</sup> P. DECKER, W. RIFFART und G. OBERNEDER, *Naturwissenschaften* 38, 288 (1951).

<sup>6</sup> E. HÖRMANN, Diss. München 1952 (in Vorbereitung).

Die enteiwessten Milchkonzentrate wurden nach DECKER<sup>1</sup> präparativ mit (A) chromatographiert. Die Probeentwicklung auf Zucker ergab bei F. 5 Zonen und bei K. und R. je 4 Zonen, die wir von unten nach oben numeriert haben. Die Eluate wurden unter Verzicht auf eine Entsalzung mittels der Technik von KIRBY BERRY und CAIN<sup>2</sup> papierchromatographisch geprüft. Wir erkannten dabei F.II, K.II und R.II als Laktose, F.III, K.III und R.III als Galaktose und F.IV, K.IV und R.IV als Glukose. F.V gibt die Farbreaktion einer Aldohexose und besitzt in (A) einen etwas kleineren  $R_f$ -Wert als Xylose. Die Fraktionen F.I, K.I und R.I gaben eine positive Ninhydrinreaktion und Blaufärbung mit Azetylazeton/p-Dimethylaminobenzaldehyd. Sie waren nicht einheitlich und enthielten 1. freie Glutaminsäure und 2. eine Substanz, die Zuckerreaktionen gab. Nach der Hydrolyse mit verdünnter Salzsäure konnte das Hydrolysat von R.I aus Materialmangel nicht auf Aminosucker untersucht werden. Galaktose und Glukose wurden darin nachgewiesen. In den Hydrolysaten von K.I und F.I fanden wir neben Glutaminsäure Galaktose, Glukose und einen Aminosucker, der bei Verwendung von (A) den gleichen  $R_f$ -Wert wie Laktose, bei Verwendung von (B) und (C), nicht aber von (D), den gleichen  $R_f$ -Wert wie Tyrosin hatte. Dieser Aminosucker gab die charakteristische rote Färbung mit Azetylazeton/p-Dimethylaminobenzaldehyd<sup>3</sup>. Im Hydrolysat von F.I erkannten wir zusätzlich F.V und 2 Oligosaccharide.

**Anmerkung während der Korrektur.** Aus der inzwischen erschienenen Arbeit von R. KUHN, «Vitamine der Milch», *Angew. Chem.* 64, 493 (1952) entnehmen wir, dass der von uns beschriebene Aminosucker mit Glukosamin und die von uns angegebene Aldohexose F.V mit Fukose identisch sein dürften.

G. MALYOTH†, H. W. STEIN,  
E. HÖRMANN und R. SCHULER

*Forschungslaboratorium der Universitäts-Kinderklinik, München, den 28. August 1952.*

### Summary

According to our paper chromatographic tests, human, cow's, and rat's milk all contain small quantities of glucose, galactose and glutamic acid, as well as a sugar-like, nitrogen-containing substance of which the hydrolysis products were studied. In human milk only, we found a non-identified aldohexose.

<sup>1</sup> P. DECKER, *Naturwissenschaften* 38, 287 (1951).

<sup>2</sup> H. KIRBY BERRY und L. CAIN, *Arch. Biochem.* 24, 179 (1949).

<sup>3</sup> S. M. PARTRIDGE, *Biochem. J.* 42, 238 (1948).

### Factors Affecting Ovipositor Development in the Female Bitterling (*Rhodeus amarus* Bloch)

*Rhodeus amarus*, a small Cyprinid occurring in the greater part of Western Europe, lives in symbiosis with freshwater mussels (Unio, Anodonta). During the spawning period the females develop an ovipositor with which the eggs are deposited in the exhalant siphon of the mollusc. After approximately four weeks the young fish leave the mussel through the exhalant siphon to lead an independent life.

Out of the spawning period, ovipositor growth can be induced artificially by means of sexual hormones (BRET-