

Die Phagozytose von Melaningranula durch Bindegewebszellen während des Gewebeabbaus der Metamorphose bei *Xenopus*

Neben der Frage nach der Grösse der zu phagozytierenden Partikel (Mindestgrösse $0,1 \mu$) spielt das Problem eine Rolle, welche Zellen die Fähigkeit der Phagozytose besitzen. In vitro wurden Histiozyten daraufhin untersucht, ob sie Farbgranula aufnehmen¹. «Pigmentierte Fresszellen» wurden im Cerebralliquor junger *Xenopus*-Larven beobachtet². Andererseits steht fest, dass Form und Wanderung von Pigmentzellen (in dendritischer Wanderform) vom umgebenden Gewebe beeinflusst werden³.

Es lag daher nahe, sowohl eine zytologische Unterscheidung der Wanderzellen und Phagozyten während

der physiologischen Abbauvorgänge bei *Xenopus*-Larven zu versuchen als auch die Aufnahme von Melaningranula durch sie⁴.

Histiozyten (Makrophagen, ruhende Wanderzellen) stellen neben Lympho- und Leukozyten die hauptsächlichsten Zellelemente dar, die im Bindegewebe des Larvenschwanzes frei vorkommen. Zellform, Plasmabeschaffenheit und Kernstruktur erleichtern eine Differentialdiagnose gegenüber Melanophoren, die regelmässig Melaningranula mit sich führen. Phagozytierende Bindegewebszellen enthalten in ihrem Zytoplasma verstreut (entweder in Kernnähe oder in peripherer Lage) nur einzelne Melaningranula, während in Melanophoren auch Melaninballungen auftreten. Das mikroskopische Bild vermittelt verschiedene Phasen der Aufnahme von Granula durch Bindegewebszellen (Figuren 1 und 2).

Im Verlauf der Metamorphose fällt nun auf, dass die Zahl der Melaningranula-führenden Phagozyten zunimmt und auf dem Höhepunkt der geweblichen Reduktionsprozesse am grössten ist. Sie finden sich dann besonders in den Räumen zwischen ausgestreckten bzw. kontrahierten Melanophoren (Melaninballungen).

Hierbei ist die Frage von Interesse, welche Bedeutung der Phagozytose von Melaningranula durch Bindegewebszellen während des Gewebeabbaus zukommt. Ihr Anteil an der Aufnahme und Verarbeitung der Granula ist gegenüber den histolytischen Reduktionsprozessen sicher nicht hoch zu veranschlagen. Das massenhafte Auftreten von Pigment vor allem in dem sich reduzierenden Larvenschwanz schliesst nicht die Möglichkeit aus, dass gelegentlich einzelne Melaningranula von den Melanophoren abgegeben werden. Sie gelangen zwischen die Gewebetrümmer und werden von den freien Bindegewebszellen phagozytiert.

Summary. Phagocytosis of melanin granules by cells of the connective tissue (histiocytes, macrophages) was observed in larvae of *Xenopus laevis*. Their participation in reduction of tissues is not of significant importance.

G. GLOMBEK

Plankstrasse 86, 404 Neuss (Deutschland),
2. Oktober 1967.

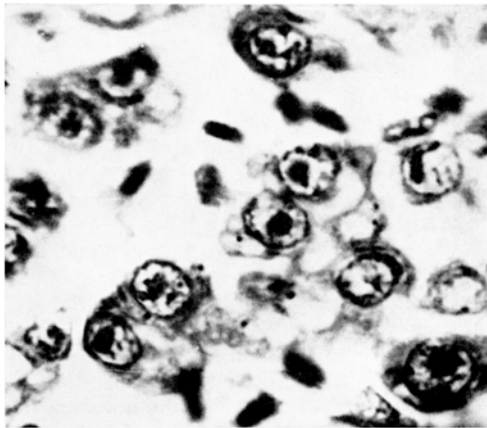


Fig. 1. Histiozyten mit Melaningranula im freien Bindegewebe des Larvenschwanzes bei *Xenopus laevis*. Färbung H. E.

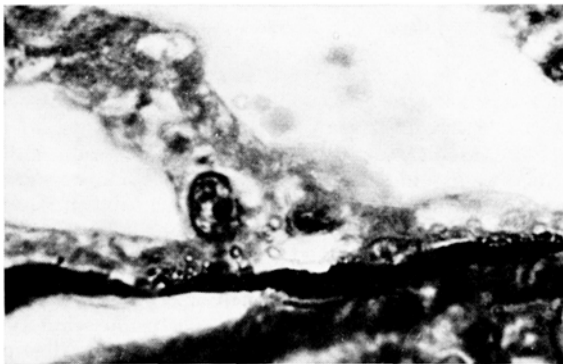


Fig. 2. Histiozyt in der Nähe von ausgestreckten Melanophoren des im Abbau befindlichen Larvenschwanzes von *Xenopus*. Färbung Azan (Domagk).

¹ M. KUNICHKA, Okajimas Folia anat. jap. 32, 231 (1959).

² H. KOMNICK, Wilhelm Roux Arch. EntwMech. Org. 153, 14 (1961).

³ H. BYTINSKY-SALZ, Riv. Biol. 57, 105 (1964).

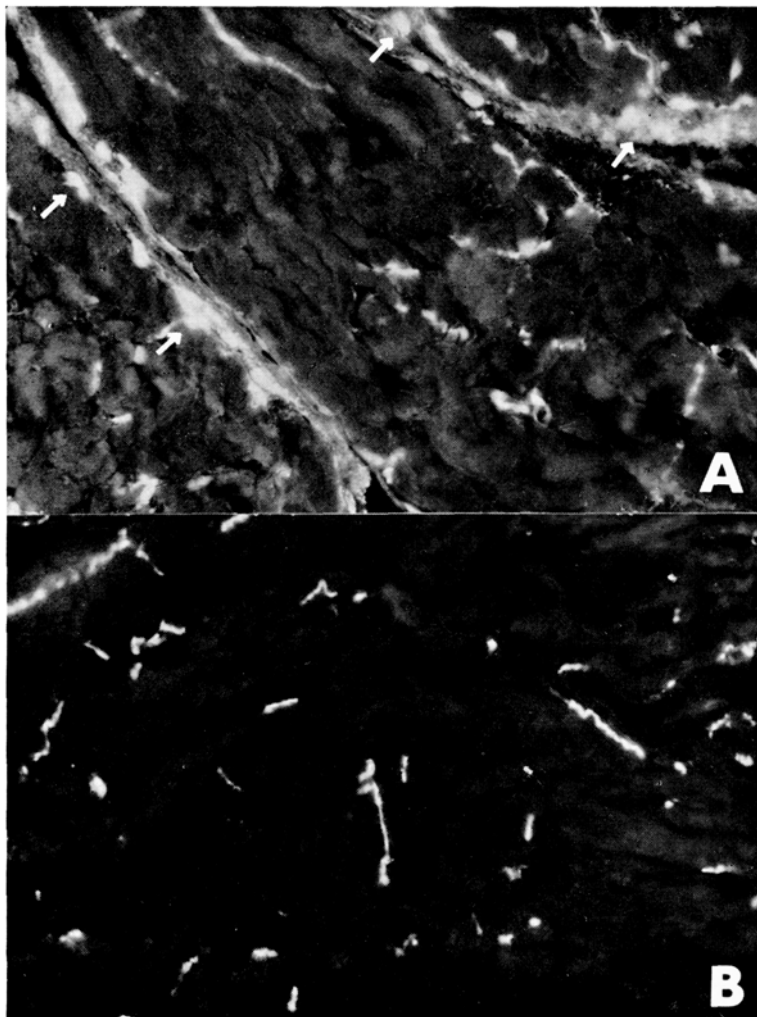
⁴ Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Neuronal and Extraneuronal Localization of Noradrenaline in the Rat Heart after Perfusion at High Concentration

IVERSEN¹ recently observed that in perfusions with an external concentration of up to $0.2 \mu\text{g/ml}$ noradrenaline or $0.5 \mu\text{g/ml}$ adrenaline, the 2 substances accumulated in the rat heart by a common mechanism (Uptake₁). However, at higher perfusion concentrations there was an unexpectedly large uptake of amines (Uptake₂) with

properties clearly distinct from those seen in Uptake₁. The present experiments were undertaken to visualize the structures responsible for Uptake₂.

Hearts from standard white rats of a Wistar strain (Anticimex, Sweden) were perfused according to IVERSEN either with or without noradrenaline ($5 \mu\text{g/ml}$) in the



Rat heart atrium. (A) After perfusion according to IVERSEN with noradrenaline, 5 $\mu\text{g}/\text{ml}$. (B) Control, perfused without noradrenaline. Note the general increase in fluorescence in (A) as well as the distorted and enlarged varicosities (arrows) on the nerve fibres close to the vessels.

perfusion fluid. Representative parts of the hearts were then freeze-dried and processed for fluorescence microscopical localization of the catecholamines according to the method of FALCK and HILLARP (see ref. ²). Hearts from the control perfusions without any amine were always processed simultaneously with the amine-perfused hearts.

As can be seen from the Figure, there is a notable distortion and increase in size of the varicosities of some but not all of the catecholamine-containing nerve fibres. The fluorescence intensity of all nerve fibres also seems to be increased, although this is less conspicuous because of increased diffuse fluorescence of the surrounding muscle cells.

The distortions are most pronounced near the endocardium and large blood vessels. Obviously, Uptake₂ is accompanied by biological changes in the nerve fibres of a sufficient magnitude to be reflected directly in the morphology of the amine-containing nerve fibres. Moreover, in the hearts perfused with high amine concentration, there appears to be a moderate to strong diffuse fluorescence in the cytoplasm of the heart muscle cells as well as in the interspersed connective tissue strands (Figure). Both the established criteria of the fluorescence² and microspectrofluorimetric analyses of the fluorescence of the various structures in a modified³ Leitz microspectrograph strongly support the view that the fluores-

cence is caused by a catecholamine such as noradrenaline. It thus seems evident that at high perfusion concentrations the amines are deposited both intra- and extra-neuronally⁴.

Résumé. Avec la méthode à la fluorescence de FALCK et HILLARP on montre que lors d'une perfusion selon IVERSEN avec haute concentration de noradrenaline il se produit une accumulation d'amine aussi bien intra- qu'extra-neuronale. Les varicosités des nerfs sont agrandies et tordues.

B. EHINGER and B. SPÖRRONG

*Institute of Anatomy and Histology, Lund (Sweden),
24 October 1967.*

¹ L. L. IVERSEN, *Br. J. Pharmac. Chemother.* 25, 18 (1965).

² B. FALCK and CH. OWMAN, *Acta Univ. lund. Sectio II*, No. 7 (1965).

³ B. EHINGER and B. FALCK, to be published.

⁴ This work was supported by grants from the Swedish Medical Research Council (project No. B67-12X-712-02A) and by the Faculty of Medicine, University of Lund, Sweden.