

histochemical studies. Varying levels of β -hydroxybutyrate dehydrogenase in tumors have been observed^{3,4}. In human tumors studied by MELNICK⁴, no increase in isocitrate dehydrogenase has been found. Either this enzyme is hormone-responsive in hamsters as suggested by HOLLANDER et al.⁵ or it may be a source of reduced NADP. An increased glucose-6-phosphate dehydrogenase activity appears to be characteristic of both hyperplastic and neoplastic human mammary tissues⁶. This suggests that more glucose is metabolised by the hexose monophosphate pathway in the neoplastic tissues, or that glucose-6-phosphate dehydrogenase may be a hormone responsive enzyme⁷.

Zusammenfassung. Vier oxidative Enzyme wurden in Schnitten von Diäthylstilbestrol-induzierten Nierentumoren in Syrischen Hamstern nachgewiesen. Die Aktivitäten der Bernsteinsäure- und β -Hydroxybuttersäure-Dehydrogenasen waren schwächer im Tumor als in der

normalen Niere, diejenigen der Glucose-6-Phosphat- und Isocitronensäure-Dehydrogenasen dagegen stärker.

A. S. KRISHNA MURTHY and AGNES B. RUSSFIELD

The Children's Cancer Research Foundation and the Department of Pathology, Harvard Medical School at the Children's Hospital, Boston (Massachusetts 02115, USA), 24 July 1967.

³ A. C. AISENBERG, *The Glycolysis and Respiration of Tumors* (Academic Press, Inc., New York 1961).

⁴ P. J. MELNICK, *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 125, 689 (1965).

⁵ V. P. HOLLANDER, D. E. SMITH and T. E. ADAMSON, *Cancer* 12, 135 (1959).

⁶ R. B. COHEN, *Cancer* 17, 1067 (1964).

⁷ This investigation was supported by grants No. CA-06142 and No. C-6516 from The National Cancer Institute, US Public Health Service, and grant No. FR-05219 from the USPHS Division of Research Facilities and Resources.

Elektronenmikroskopisch-cytochemische Untersuchungen an der Kernmembran von *Streptotheca thamesis*

Die schon lange bekannte Kernmembran¹ hat in den letzten Jahren als Ort und Regulationsorganell des nucleocytoplasmatischen Stoffaustauschs für viele cytologische Probleme an Bedeutung gewonnen. Zahlreiche Arbeiten berichten über Bau und Funktion des «nuclear envelope» und seiner erst durch die Elektronenmikroskopie entdeckten Kernporen (zusammenfassende Literatur bei²). Trotzdem lässt sich heute ein geschlossenes Bild, vor allem über die Funktion dieser Strukturen, noch nicht gewinnen.

Über die Kernmembran der Diatomee *Streptotheca thamesis* wurden an Hand von Ultradünnschnitten und vorhergehender enzymatischer Behandlung der ganzen Zellen die folgenden Resultate gewonnen.

Eine gute elektronenmikroskopische Darstellung der Kernmembran ist in hohem Masse von der Art der gewählten Fixierung abhängig. KMnO_4 – ein auch heute noch viel gebrauchtes Fixationsmittel besonders bei pflanzlichen Objekten – ist auch in geringen Konzentrationen und in Kombination mit anderen Fixierungsmitteln völlig ungeeignet. OsO_4 allein führt zu einer unbefriedigenden Strukturserhaltung. Die besten Resultate liefert eine Doppelfixierung mit 2% Glutardialdehyd, gefolgt von 1% OsO_4 . Nach dieser Methode erscheint die Kernhülle als deutlich bilamelläre Begrenzung des Zellkerns (Figur 1). Die Kontinuität der beiden Lamellen wird durch zahlreiche Kernporen unterbrochen. Die ungefähre Zahl der Poren liegt bei 6000–7000 pro Kern; das entspricht annähernd 3% der Kernoberfläche. In Kerntangentialschnitten erweisen sich die Poren als runde bis schwach ovale Strukturen mit einem mittleren Durchmesser von 800 Å. Der Porenannulus besteht aus diffusum Material und einer grösseren Zahl von 190 Å Granula³. Auf Tangentialschnitten durch Porenannuli sieht man, dass diese Granula nicht symmetrisch, sondern anscheinend regellos verteilt sind. Konsequenterweise lässt auch ein Querschnitt durch eine Pore keine bevorzugten Symmetrien im Bau des Porenannulus erkennen, und auch eine Analyse nach der MARKHAMschen Rotationsmethode⁴ führte wiederum zu dem Ergebnis, dass in den

Kernporen von *Streptotheca* keine übergeordneten Struktursymmetrien vorliegen. Gegenteilige Befunde sind bekannt bei *Rana*⁵ und *Allium*⁶. Für beide Objekte wurde

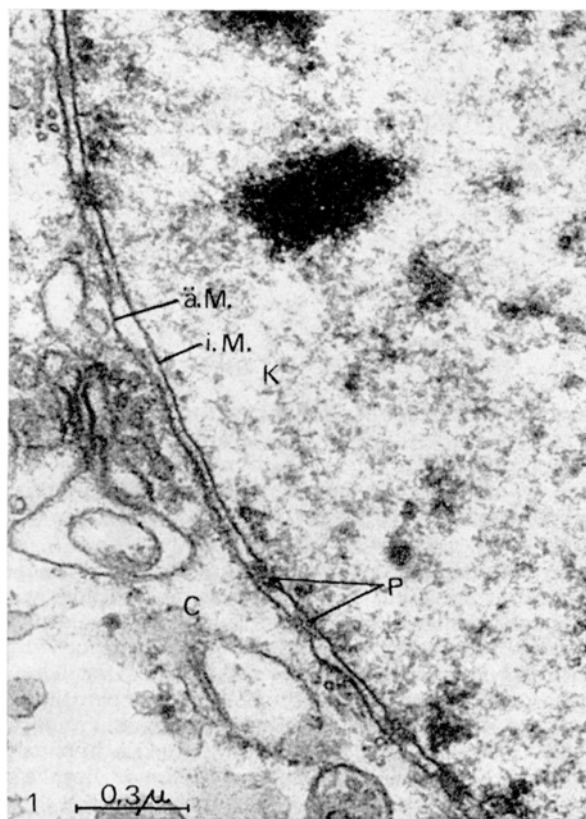


Fig. 1. Intakte Kernmembran ($\times 50000$).

eine achtfach symmetrische Strukturierung des Kernporenannulus beschrieben.

Ein Substanztausch zwischen Kern und Cytoplasma durch die Kernporen hindurch konnte in Porenquerschnitten beobachtet werden. Man gewinnt dabei den Eindruck, dass von intranukleären Substanzenhäufungen an der Kernperipherie (Nucleoprotein, Ribosomen, Ribo-

somenvorstufen, *m*-RNS?) einzelne Stränge von granulär-fibrillärem Material durch die Kernporen ins Cytoplasma übertreten.

Präinkubation ganzer Diatomeenzellen mit DNase, RNase oder Pepsin unter geeigneten Bedingungen führt zu den folgenden Strukturveränderungen an der Kernhülle. DNase vermag die innere Kernmembranlamelle weitgehend abzubauen, während die äussere Lamelle nicht angegriffen wird (Figur 2). Pepsinbehandlung zerstört – je nach Art der Vorfixierung – entweder die gesamte Kernhülle inklusive Poren oder nur die beiden Kernmembranlamellen, während die Porenstrukturen weitgehend erhalten bleiben. RNase führte zu keiner Veränderung der Kernhülle, in Übereinstimmung⁵ und im Gegensatz⁷ zu anderen Befunden. Entsprechende Vergleiche und Kontrollen lassen es als sicher erscheinen, dass die beschriebenen Enzymwirkungen spezifisch sind.

Eine ausführlichere Darstellung und Diskussion ist in grösserem Zusammenhang vorgesehen⁸.

Summary. The nuclear envelope and nuclear pores of the diatom *Streptotheca thamesis* are described, concerning some ultrastructural and functional features. Treatment with DNase or pepsine results in a partial breakdown of these organelles.

K. ESSER

Hygiene-Institut der Universität Marburg,
355 Marburg (Deutschland), 27. Juli 1967.

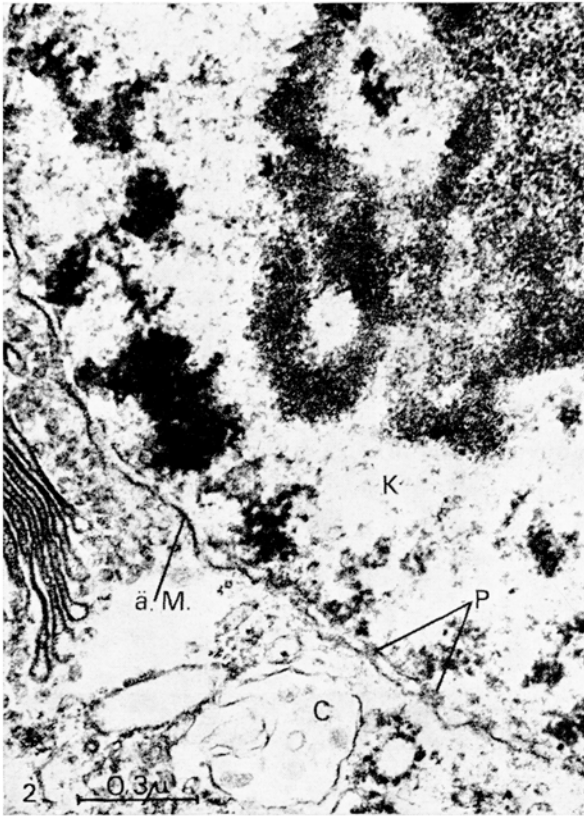


Fig. 2. Zerstörte Kernmembran nach DNase Behandlung ($\times 50000$). ä.M., äussere Lamelle der Kernmembran, i.M., innere Lamelle der Kernmembran, C, Cytoplasma, K, Kern, P, Kernporen.

- ¹ O. HERTWIG, *Die Zelle und die Gewebe* (Fischer, Jena 1893).
- ² *Protoplasma* V, 2 (1964).
- ³ J. G. GALL, *J. biophys. biochem. Cytol. Suppl.* 2/4, 393 (1956).
- ⁴ R. MARKHAM, S. FREY and G. J. HILLS, *Virology* 20, 88 (1963).
- ⁵ R. W. MERRIAM, *J. biophys. biochem. Cytol.* 11, 559 (1961).
- ⁶ W. FRANKE, *J. Cell Biol.* 31, 619 (1966).
- ⁷ P. MENTRE, *Int. Congr. Electron Microsc.* 2, 347 (1966).
- ⁸ Fräulein K. VESTER danke ich für ausgezeichnete Mitarbeit. Eine Arbeitsmöglichkeit am Elmiskop Ia des Botanischen Instituts der Universität Marburg verdanke ich den Herren Prof. Dr. W. NULTSCH und Prof. Dr. H. A. v. STOSCH, dem ich auch für die Bereitstellung des Untersuchungsmaterials herzlich danke.

Electron Microscopic Observations on the Parathyroid Gland in Experimental Hypoparathyroidism

Ultrastructure of the parathyroid gland has been studied in rats^{1,2}, toads and frogs³, deer and men (normal and parathyroid adenoma^{4,5}) but we found no similar studies concerning the parathyroids of dogs.

The present paper deals with the fine structural changes of parathyroid glands in control dogs and in dogs with hypoparathyroidism. Iso-immune hypoparathyroidism in dogs was induced in a similar way as used by us for induction of hypoparathyroidism in rats⁶. Thus, following 4 months of repeated inoculations of dogs' parathyroid tissue, emulsified in Freund adjuvant, into the foot pad (intraplantar) and then i.m., we obtained a hypoparathyroid state characterized by a decrease in uptake of ⁴⁵Ca, increase of ³²P; and also biochemical findings showing hypocalcemia, hyperphosphoremia and intense increase of alkalineserum phosphatase.

For light and electron microscopy, the small specimens of parathyroid tissue were prelevated from the control dogs and dogs with induced immunological hypopara-

- ¹ J. LEVER, *J. Endocr.* 17, 210 (1958).
- ² J. LEVER, in *The Parathyroid Glands* (Eds P. GAILLARD, R. TALMAGE and A. BUDY, The University of Chicago Press, Chicago 1965), p. 11.
- ³ R. LANGE and H. BREHM, in *The Parathyroid Glands* (Eds P. GAILLARD, R. TALMAGE and A. BUDY, The University of Chicago Press, Chicago 1965), p. 19.
- ⁴ B. MUNGER and S. ROTH, *J. Cell Biol.* 16, 379 (1963).
- ⁵ S. ROTH and B. MUNGER, *Virchow's Arch. path. Anat. Physiol.* 333, 389 (1962).
- ⁶ A. LUPULESCU, A. POP, E. MERCULIEV, C. NEACSU and C. HEITMANEK, *Nature* 206, 415 (1965).