

While the radioprotective mechanism of DMSO has not yet been satisfactorily explained, our interesting observations reported above added another important aspect of the protective effect of DMSO against ionizing radiations. LOHMANN et al.⁷ have reported that DMSO also exhibits a good radioprotective effect on a molecular level during

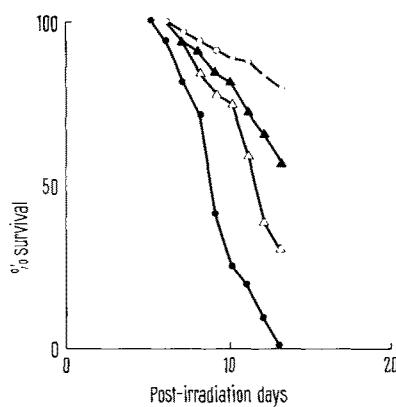


Fig. 2. Post-irradiation survival percentage of 4 groups exposed to H_2O and DMSO vapor and 750 R of X-irradiation. o—o DMSO treated during irradiation only, ▲—▲ DMSO treated 10 min before irradiation, △—△ DMSO treated 10 min after irradiation, ●—● control (H_2O treated) during irradiation only.

their study of the change in radiosensitivity of catalase by DMSO.

In summary, 3 main effects were observed from this study: (1) DMSO vapor was again confirmed to be a good protective agent against lethal doses of X-irradiation; (2) this protection is most effective when the experimental subjects are exposed simultaneously to the drug vapor and radiation and (3) the effect is still quite significant even when the drug was applied after radiation exposure.

Zusammenfassung. Es wird bestätigt, dass Dimethylsulfoxiddampf (DMSO) ein gutes Schutzmittel gegen eine tödliche Dosis von Radiumbestrahlung bildet und dass der Strahlenschutz erhöht ist, wenn Mäuse gleichzeitig mit dem Medikamentendampf der Bestrahlung ausgesetzt sind. Die DMSO-Wirkung ist auch beträchtlich, wenn die Medikamentendämpfe erst nach der Bestrahlung angewendet werden.

H. LEVAN and V. THANH-HUONG

Department of Radiology, College of Medicine,
University of Illinois, Chicago (Illinois 60680)
and A TPP Laboratories, Chicago
(Illinois, USA), 25 January 1968.

⁷ W. LOHMANN, A. J. MOSS JR. and W. H. PERKIN, J. nucl. Med. 6, 519 (1965).

Ultrastrukturelle Aspekte des supraoptikohypophysären Systems in der hypophysektomierten Ratte

Es wurde bei verschiedenen Tierarten lichtmikroskopisch festgestellt, dass es nach der Hypophysektomie oder der Hypophysenstielabdurchtrennung am proximalen Stumpf des Infundibulums zu einer dem Hinterlappen gleichen Struktur kommt, in der lebhafte Neurosekretspeicherung mit Hilfe der GÖMÖRI-Färbung nachweisbar ist¹⁻⁴. Eine diesbezügliche elektronenmikroskopische Angabe liegt aber unseres Wissens mit Ausnahme der von Lampetra⁵ nicht vor.

Methodik. Männliche Ratten im Gewicht von 110–130 g wurden auf transaurikulärem Wege hypophysektomiert und deren supraoptiko-hypophysäres System elektronenmikroskopisch untersucht. Das Untersuchungsmaterial wurde in verschiedenen Zeitintervallen (1, 5, 30 und 60 Tage) entnommen und in Glutaraldehyd und Osmiumtetroxyd doppelt fixiert. Die Einbettung erfolgte in Epon. Schnittkontrastierung mit Uranylacetat und Bleizitrat. Für die Aufnahme standen ein HU-11A und ein JEM-7 zur Verfügung.

Ergebnisse. Einen Tag nach der Hypophysektomie sind im proximalen Stumpf des Infundibulums in den Extrazellularräumen zahlreiche Leukozyten und Bündel feiner Filamente mit einer Periode von etwa 180 Å wahrscheinlich Fibrin, zu finden, deren Eintritt vermutlich durch die Zerbrechung der Kapillarwände des Mantelplexus bei Hypophysektomie hervorgerufen wurde. Die neurosekretführenden Axone sowie Pituzyten im ultrastrukturellen Bild blieben unverändert.

Fünf Tage nach der Operation sind im proximalen Stumpf des Infundibulums die Leukozyten sowie das Fibrin weitgehend verschwunden, dafür aber treten Rie-

senzellen mit zahlreichen, dichten Einschlusskörpern von variierender Größe und Innenstruktur in Erscheinung, die oft den Rest der phagozytierten Leukozyten sowie des Fibrins enthalten. Pituzyten und neurosekretführende Axone sind fast durchweg angeschwollen, und in deren Axoplasma sind noch einzelne Elementargranula zu finden, jedoch keine kleinen Bläschen von 500 Å (synaptische Vesikel).

Einen und 5 Tage nach der Hypophysektomie zeigen die Supraoptikuszellen noch keine nennenswerten ultrastrukturellen Veränderungen gegenüber den Kontrolltieren.

Bei 30 und 60 Tage überlebenden Tieren ragt der proximale Stumpf des Infundibulums als fingerartiger, solider Knoten hervor, dessen Oberfläche bei lichtmikroskopischer Betrachtung von einer bindegewebartigen Kapsel mit reichlichen Gefäßen umhüllt ist (Figur 1). Es muss sich bei diesem Knoten um infundibuläres Regenerat handeln. Im elektronenmikroskopischen Bild sieht man im Inneren des Regenerates neugebildete Axone mit einzelnen Elementargranula (1300–1800 Å), die in Struktur und Größe gleich sind wie bei den Kontrolltieren. Deren

¹ D. C. BILLENSTEIN und T. F. LEVEQUE, Endocrinology 56, 704 (1955).

² V. GAUPP und H. SPATZ, Acta neuroveg. 12, 285 (1955).

³ J. MOLL, Z. Zellforsch. mikrosk. Anat. 46, 686 (1957).

⁴ A. G. SATHYANESAN, Z. Zellforsch. mikrosk. Anat. 67, 734 (1965).

⁵ G. STERBA und G. BRÜCKNER, Z. Zellforsch. mikrosk. Anat. 81, 457 (1967).



Fig. 1. Sagittalschnitt durch infundibuläres Regenerat der Ratte, 30 Tage nach Hypophysektomie. Hy, Hypothalamus; V, dritter Ventrikel. Epon (1μ), Toluidinblaufärbung.



Axoplasma enthält neben den Elementargranula zerstreut liegende, leere Vakuolen und deutlich hervortretende Neurotubuli. Im Regenerat sind nicht selten auch ange schwollene Axone anzutreffen, deren Axoplasma ausser durch dicht gepackte Elementargranula durch die Anhäufung der Mitochondrien und durch viele Einschlusskörper mit unterschiedlichen Innenstrukturen gekennzeichnet sind. Sie entsprechen dem Aussehen nach den als sogenannten Herring-Körper identifizierten Strukturgebilden⁶⁻⁸. Die Axone mit kleineren Granula (unter 1000 Å), die normalerweise vorwiegend in der Zona externa des Infundibulums zu sehen sind⁹⁻¹⁰, fehlen im Regenerat völlig, ausgenommen in dessen proximalem Teil. Auch die Zahl der Pituzyten nimmt zu. In diesen Stadien ist der Umstand besonders erwähnenswert, dass in dem Regenerat die Mehrzahl der elementargranulahaltigen Axon endigungen einschliesslich der Herring-Körper einzeln oder in Gruppen von Ausläufern der dunklen Pituzyten vollständig oder unvollständig umschlossen ist, deren Aussehen vornehmlich durch die Dichte des Grundplasmas und durch einen hohen Gehalt an freien und mem brangebundenen Ribosomen verursacht wird (Figur 2a, b).

⁶ D. BODIAN, Bull. Johns Hopkins Hosp. 113, 57 (1963).

⁷ A. R. DANIEL and K. LEDERIS, J. Endocr. 34, 91 (1966).

⁸ H. M. SEITZ, Z. Zellforsch. mikrosk. Anat. 67, 351 (1965).

⁹ H. KOBAYASHI, Y. OOTA, H. UEMURA and T. HIRANO, Z. Zellforsch. mikrosk. Anat. 71, 387 (1966).

¹⁰ B. C. MONROE, Z. Zellforsch. mikrosk. Anat. 76, 405 (1967).

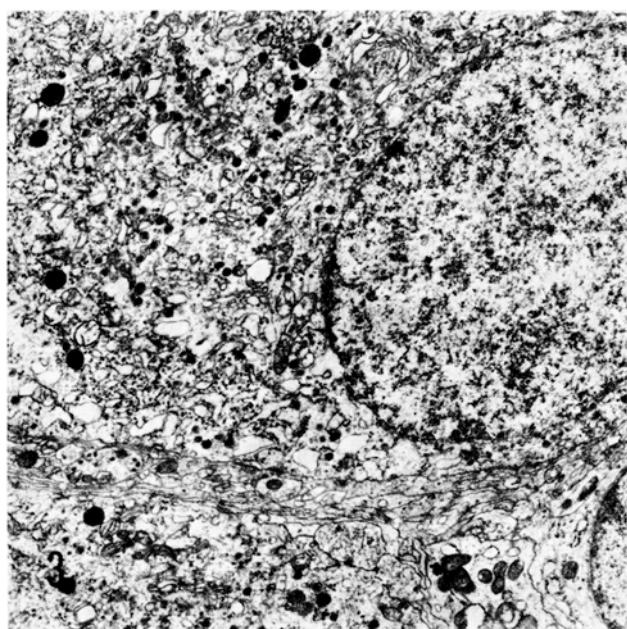


Fig. 3. Neurosekretorische Zelle aus dem Nucleus supraopticus der Ratte, 60 Tage nach Hypophysektomie. Der Kern und das Zytoplasma entfalten sich und sehen hell aus. Im Zytoplasma liegen vakuolisiertes granuläres endoplasmatisches Retikulum, Elementar granula und Zytosomen zerstreut. $\times 4500$.

Fig. 2. Ausschnitte aus einem infundibulären Regenerat der Ratte, 30 Tage nach Hypophysektomie. Zu beachten ist, dass neu gebildete neurosekretorführende Axone von Ausläufern eines dunklen Pituzyten vollständig oder unvollständig umschlossen werden. P, Kapillarendothel mit Poren (\uparrow). a, $\times 23000$, b, $\times 27000$.

Ähnlich ist der Fall beim Verhalten der marklosen Axone zu Schwannschen Zellen oder Oligodendrogliazellen. Möglicherweise dürften die dunklen Pituizyten bei der Regeneration der neurosekretführenden Axone als Leitstruktur eine wichtige Rolle spielen. Nackte Axone ohne Umhüllung der dunklen Pituizyten sind stellenweise anzutreffen; in deren Axoplasma werden neben den Elementargranula oft Anhäufungen kleiner Bläschen (synaptischer Vesikel) beobachtet. Sie scheinen sich mit fortschreitender Regeneration an Zahl zu vermehren, während sich die dunklen Pituizyten vermindern. Im Perivaskularraum sind auch zahlreiche Blutkapillaren neu gebildet, deren Endothelzellen gleich wie bei den Kontrolltieren Porenbildung aufweisen (Figur 2b).

Dreissig und 60 Tage nach der Hypophysektomie vergrössern sich Kern und Zytoplasma der untersuchten Supraoptikuszellen; der Zellkern ist von runder Gestalt und enthält locker verteilte Chromatininsubstanzen sowie einen deutlich ausgebildeten Nukleolus. Das Zytoplasma ist abgerundet und sieht hell aus. Die Zisternen des granulären endoplasmatischen Retikulums verteilen sich meistens in vakuolärer Form isoliert über das Zytoplasma, zwischen denen freie Ribosomen in rosettenförmigen Gruppen zerstreut liegen. Der Golgi-Apparat ist wenig deutlich, aber in seiner Umgebung sieht man einzeln liegende Elementargranula und Zytosomen (Figur 3). Dieses ultrastrukturelle Bild der Supraoptikuszellen erin-

nert an das Verhalten derselben Zellen bei Dursttieren sowie das der hellen neurosekretorischen Zellen der Kontrolltiere, das als Ausdruck der Aktivitätsteigerung aufgefasst wird¹¹⁻¹³.

Summary. The supraopticohypophyseal system in the hypophysectomized rat was studied by electron microscopy. Light microscopic observations hitherto reported that, after hypophysectomy the proximal cut end of the infundibular stalk becomes reorganized into a neural lobe-like organ, could be reconfirmed. The ultrastructural aspect of the supraoptic cells following hypophysectomy was also described.

M. MURAKAMI, Y. NAKAYAMA
und J. HASHIMOTO

Anatomisches Institut der Universität, Kurume (Japan),
12. Januar 1968.

- ¹¹ H. N. GANSLER, Z. Zellforsch. mikrosk. Anat. 67, 844 (1965).
¹² D. ZAMBRANO and E. DE. ROBERTIS, Z. Zellforsch. mikrosk. Anat. 73, 414 (1966).
¹³ I. LAWZEWITSCH, Naturwissenschaften 53, 111 (1966).

Der Einfluss sogenannter Ovulationshemmer auf die Esteraseaktivität des Endometriums

Die durch Ovulationshemmer induzierten Veränderungen des Endometriums sind an menschlichem Biopsiematerial mehrfach untersucht worden. Sie scheinen für eine Nidation ungünstige Verhältnisse zu schaffen (HALLER¹). Von der Vielzahl der histochemisch darstellbaren Enzyme sind nur wenige bezüglich ihrer zyklischen Aktivitätsschwankungen zur Untersuchung gekommen. Über histochemisch fassbare Änderungen der Enzymaktivitäten am Endometrium während einer zyklusgeleiteten Behandlung mit Ovulationshemmern liegen dagegen keine Befunde vor.

Zur Prüfung histochemisch lokalisierbarer Enzymaktivitäten erhielten 8 Wochen alte Meerschweinchen, die einen Vaginalverschluss aufwiesen, sich demnach im Di-oestrus befanden, 10 Tage lang 1,2 bzw. 3 Dragées «Anovlar»² pro die per os verabreicht. Die Aktivität der unspezifischen Esterase (Substrat: 4-Chloro-5-Bromo-Indoxylacetat) ergab am Endometrium der Versuchs- und Kontrolltiere eine übereinstimmende Lokalisation, jedoch mit erheblichen Unterschieden in der Reaktionsintensität. Die Esterase-Aktivität ist vorwiegend auf das apikale Zelldrittel des Cavum- und Drüseneipithels beschränkt. Sie stellt sich in Form granulärer Partikel unterschiedlicher Größe dar (Figur 1). Die mit 1 Dragée «Anovlar» pro die sowie mit höheren Dosen behandelten Tiere zeigen nach 10 Tagen nur noch spärliche Reaktionsprodukte (Figur 2).

Bei aller Vorsicht, die bei enzymhistotopochemischen Reaktionen geboten ist, und unter Berücksichtigung der methodischen Schwierigkeiten beim Nachweis dieses Enzyms lassen Kryostatschnitte von Uteri behandelter Tiere im Gegensatz zu Kontrolltieren nach Bebrütung in derselben Substratlösung einwandfrei eine Verminderung der Reaktionsprodukte erkennen. Da Hemmversuche mit

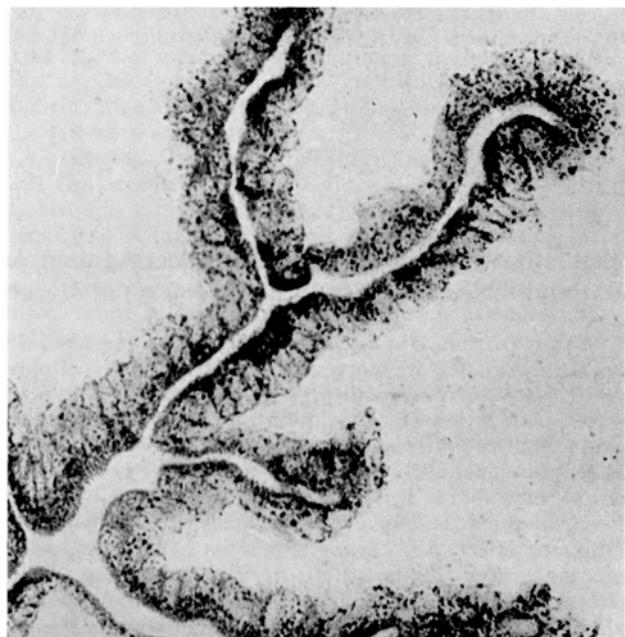


Fig. 1. Meerschweinchenuterus (Kontrolltier), Cavumepithel. Histochemische Reaktion auf unspezifische Esterase. Granuläre Reaktionsprodukte unterschiedlicher Korngröße, vorwiegend apikal. $\times 350$.

¹ J. HALLER, *Ovulationshemmung durch Hormone* (Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart 1965).

² Präparat der Firma Schering AG, Berlin.