

Aus der Deutschen Forschungsanstalt für Psychiatrie (Max Planck-Institut),  
München (geschf. Direktor: Prof. Dr. GERD PETERS)

## Histochemische Untersuchung von Markabbauprodukten bei der protrahierten Form der posttraumatischen Encephalopathie\*

Von  
**HORSTMAR HOLLÄNDER**

Mit 3 Textabbildungen

(Eingegangen am 19. August 1964)

In Fällen von schwerem gedecktem Hirntrauma mit anschließendem protrahiertem Koma beobachtet man nicht selten degenerative Veränderungen im Marklager der Großhirnhemisphären (STRICH 1956, GEMSENJÄGER 1960; ULE u. Mitarb. 1961; JELLINGER u. Mitarb. 1963). Dabei können in großer Menge kristalline Abbauprodukte auftreten (STRICH 1956). Die vorliegende Untersuchung zeigt, daß es sich um Cholesterinester mit relativ hohem Schmelzpunkt handelt.

### Material und Methodik

Unsere Untersuchungen stützen sich auf drei Fälle posttraumatischer Encephalopathie mit Überlebenszeiten von 6, 9 und 22 Monaten (DFA Nr.: 367/61, 37/62 und 111/61). Nur einer der Fälle (Fall 111/61) zeigte ausgedehntere primärtraumatische Veränderungen im Sinne von Rindenprellungsherden. Allen Fällen gemeinsam sind die Veränderungen im Marklager mit Gliapropressivität, Gliasternen und Aufhellung des Markscheidenbildes.

Für die folgenden Untersuchungen wurden 20  $\mu$  starke Gefrierschnitte des formolfixierten Materials verwendet.

Die Sudanfärbung wurde nach den Methoden von DADDI 1896 und ROMEIS 1936 ausgeführt.

Der histochemische Cholesterinesternachweis erfolgte nach der Methode von FEIGIN 1956 und deren Modifikation nach SCHNABEL 1962. Die Schmelzpunktbestimmung wurde unter polarisationsmikroskopischer Kontrolle auf einem thermostatisch kontrollierten Heiztisch durchgeführt.

### Ergebnisse

Alle drei untersuchten Fälle sind charakterisiert durch das massenhafte Auftreten kristalliner, doppelbrechender Abbauprodukte im

\* Herrn Professor Dr. Dr. h. c. W. SCHOLZ zum 15. 12. 1964 in Verehrung zu geeignet.

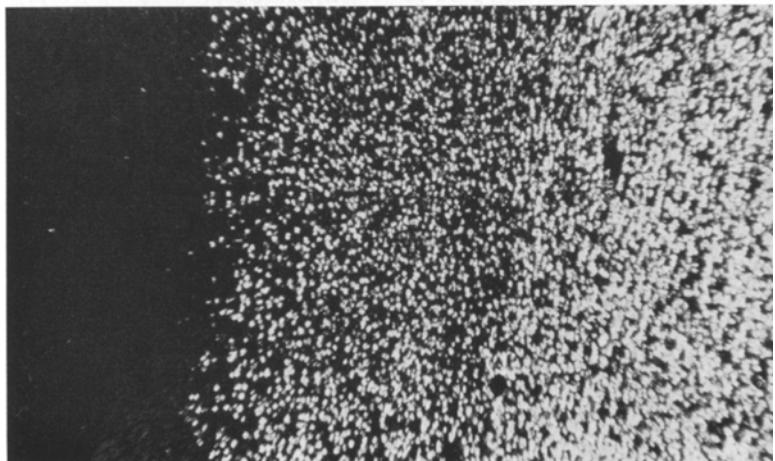
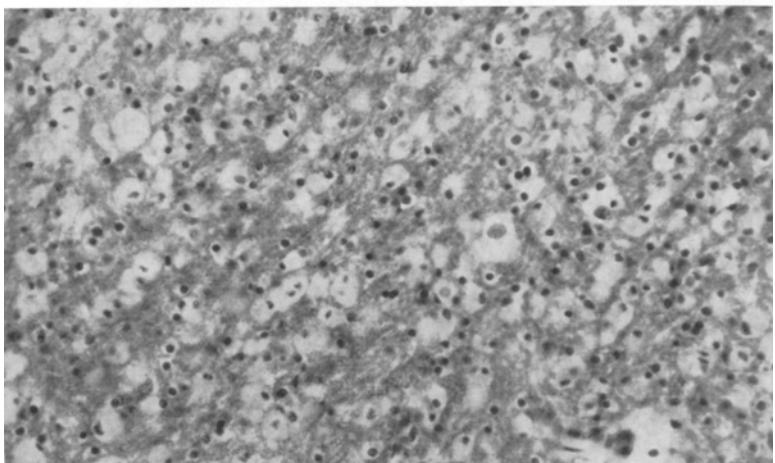
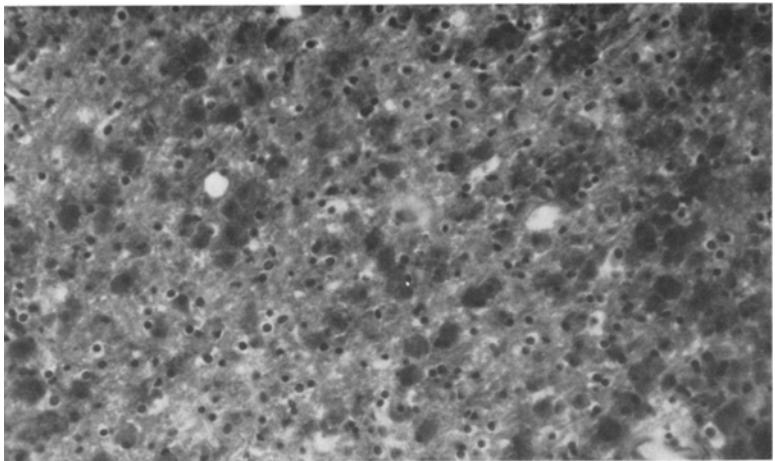


Abb. 1. Fall Rosa Z. DFA-Nr. 37/62. Parietalmark. Ungefärbter Gefrierschnitt im polarisierten Licht bei vollständig gekreuztem Analysator. 50fach

Abb. 2. Gleicher Fall. Parietalmark. Sudan III nach DADDI Haemalum. Bei Zimmertemperatur gefärbt. 200fach

Abb. 3. Gleicher Fall. Entsprechende Stelle wie Abb. 2, Sudan III nach DADDI Haemalum. Bei  $40^{\circ}\text{C}$  gefärbt. 200fach

Marklager (Abb. 1). Diese Substanzen lassen sich mit alkoholischer Sudanlösung nach DADDI nicht färben (Abb. 2). Die histochemische Untersuchung ergab, daß es sich um Cholesterinester handelt, welche in kristalliner Form vorliegen. Eine Schmelzpunktbestimmung im histologischen Schnitt ergab weiter, daß diese Kristalle zwischen 41,5 und 42° C schmelzen. Eine Färbung mit alkoholischer Sudanlösung bei 40° bestätigte die Vermutung, daß die schlechte Färbbarkeit bei Zimmertemperatur auf dem relativ hohen Schmelzpunkt der Ester beruht (Abb. 3).

Die Anwendung kolloidaler Sudanlösung erlaubt auch bei Zimmertemperatur eine einwandfreie Darstellung des kristallinen Materials.

### Diskussion

In der älteren Literatur hat sich AMORIM 1934 mit kristallinen Markzerfallsprodukten befaßt. Er fand sie, allerdings in wesentlich geringerer Menge, bei verschiedenen chronisch verlaufenden Erkrankungen mit Markzerfall. Bei der posttraumatischen Markdegeneration wurde die Ablagerung kristalliner Lipoide zuerst von STRICH 1956 beschrieben. STRICH schloß aus dem negativen Verhalten gegen Sudan IV sowie aus der Färbbarkeit mit Osmiumsäure auf Markzerfallsprodukte früher Abbaustufen. Die histochemische Untersuchung unserer Fälle ergab jedoch, daß es sich um Cholesterinester handelt, die sich wegen ihres relativ hohen Schmelzpunktes nicht mit alkoholischer Sudanlösung färben. Es ist wahrscheinlich, daß auch in den Strichschen Fällen die Sudannegativität der Abbauprodukte nur durch ihren Schmelzpunkt vorgetäuscht wird und daß sie sich bei Anwendung kolloidaler Farblösung als Sudan-positiv erweisen würden.

Möglicherweise wird der relativ hohe Schmelzpunkt der Kristalle durch die Fettsäuren bedingt, mit denen das Cholesterin verestert ist. Diese Frage wird sich durch vergleichende histochemisch-biochemische Lipoiduntersuchungen klären lassen. Offen bleibt allerdings die Frage, warum bei chronischen Markdegenerationen kristalline Cholesterinester anfallen und warum im speziellen Fall der posttraumatischen Encephalopathie ihre Ablagerung Ausmaße erreichen kann wie in den beschriebenen Fällen.

### Zusammenfassung

In drei Fällen posttraumatischer Encephalopathie wurden die massenhaft auftretenden kristallinen Markzerfallsprodukte als Cholesterinester mit einem Schmelzpunkt zwischen 41,5 und 42° C identifiziert. Es wird darauf hingewiesen, daß bei Anwendung alkoholischer Farblösungen Sudannegativität vorgetäuscht werden kann.

### Literatur

- AMORM, M.: Das Vorkommen kristallinischer Lipoide in den Körnchenzellen und deren histochemische Unterscheidung. *Z. ges. Neurol. Psychiat.* **151**, 171—191 (1934).
- DADDI, L.: Nouvelle méthode pour colorer la graisse dans les tissus. *Arch. ital. Biol.* **26**, 142—146 (1896).
- FEIGIN, I.: A method for the histochemical differentiation of cholesterol and its esters. *J. biophys. biochem. Cytol.* **2**, 213 (1956).
- GEMSENJÄGER, E.: Über einen atypischen Fall von Hirnschädigung nach stumpfer Gewalteinwirkung auf den Schädel. *Psychiat. et Neurol. (Basel)* **139**, 416—428 (1960).
- JELLINGER, K., F. GERSTENBRAND u. K. PATEISKY: Die protrahierte Form der posttraumatischen Encephalopathie. *Nervenarzt* **34**, 145—159 (1963).
- ROMEIS, B.: Neue Untersuchungen zur Fettfärbung mit Sudan. *Zbl. allg. Path. path. Anat.* **66**, 97—104 (1936).
- SCHNABEL, R.: Über den topochemischen Nachweis von freiem und verestertem Cholesterin. *Histochem.* **3**, 127—137 (1962).
- STREICH, S. J.: Diffuse degeneration of the cerebral white matter in severe dementia following head injury. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.* **19**, 163—185 (1956).
- ULE, G., W. DÖHNER u. E. BUES: Ausgedehnte Hemisphärenmarkschädigung nach gedecktem Hirntrauma mit apallischem Syndrom und partieller Spätrehabilitation. *Arch. Psychiat. Nervenkr.* **202**, 155—176 (1961).

Dr. H. HOLLÄNDER,

Deutsche Forschungsanstalt für Psychiatrie, Max Planck-Institut, 8 München 23,  
Kraepelinstr. 2