

Abschließende Stellungnahme zu den Bemerkungen von K. Fr. Bauer

Von

H. BECHER und H. KNOCHE

Mit 1 Textabbildung

(Eingegangen am 17. Mai 1962)

Die obigen Bemerkungen BAUERS veranlassen uns zu folgender Antwort. Ein Teil unserer Abbildungen ist auch bei 1000facher Vergrößerung wiedergegeben, bei der man die synaptischen Endigungen deutlich beobachten kann. Wir legen Wert darauf, bei etwas schwächerer Vergrößerung die große Zahl und Anordnung synaptischer Endorgane zu zeigen. Über die 1000fache Vergrößerung hinaus wurde jedes Präparat in mühevoller Arbeit bei stärkster lichtmikroskopischer Beobachtung durchmikroskopiert. Dabei konnte weder ein periterminales Netzwerk, ein blasses Syncytium noch ein Eindringen fibrillärer Elemente in das Fibrillengefüge einer Nervenzelle beobachtet werden. Wir sind daher nicht der Meinung, daß es sich bei den abgebildeten Endkolben, Ringen oder Ösen um Teile eines Netzes handelt. Außer der Original-Bielschowsky-Technik kamen auch die Silbermethoden nach FEYRTER, JABONERO, SUNDER-PLESSMANN und BODIAN zur Anwendung. In jedem mit den genannten Methoden angefertigten Präparat kamen die gut abgrenzbaren synaptischen Endapparate in gleicher Bauweise, Zahl und Anordnung zu Gesicht. Auch die Reaktionsweise der beschriebenen Endorgane auf eine Rindenschädigung verleiht unserer Anschauung einer realen Existenz echter synaptischer Endigungen in Gestalt von Fibrillenkolben, Ringen und Ösen, die nicht mit dem Fibrillengerüst der Nervenzelle als Erfolgsplasma zusammenhängen, eine wesentliche Stütze. Nach einer Schädigung des Perikaryon oder nach Durchschneidung der Neuriten kommt es zu einer Anschwellung und stärkeren Imprägnierbarkeit der synaptischen Endigungen und zu einer Vergrößerung ihrer Strukturen. Hierbei können die Endapparate die Größe eines Nucleolus weit übertreffen. Diese Tatsache bleibt von BAUER unberücksichtigt. Auch im Normalzustand sind einige synaptische Endkolben von erheblicher Größe. Wir erinnern in diesem Zusammenhang an die von HORSTMANN (1954—1956) bei Teleostiern beobachteten synaptischen Endanschwellungen, die nicht nur die Größe eines Kernkörperchens übertreffen, sondern nahezu die Größe des zu innervierenden Perikaryon erreichen. HORSTMANNs Befunde konnte KNOCHE (1961) bei Untersuchungen an Gehirnen von Karpfen und Schleien bestätigen.

Bei einem pericellulären Netz und einer kontinuierlichen Verbindung des Reticulums mit dem Fibrillengerüst der Ganglienzellen müßte sich die Schädigung des Neurons auch auf diese Strukturen in gleicher Weise (stärkere Imprägnierbarkeit, Anschwellung und Vergrößerung der Struk-

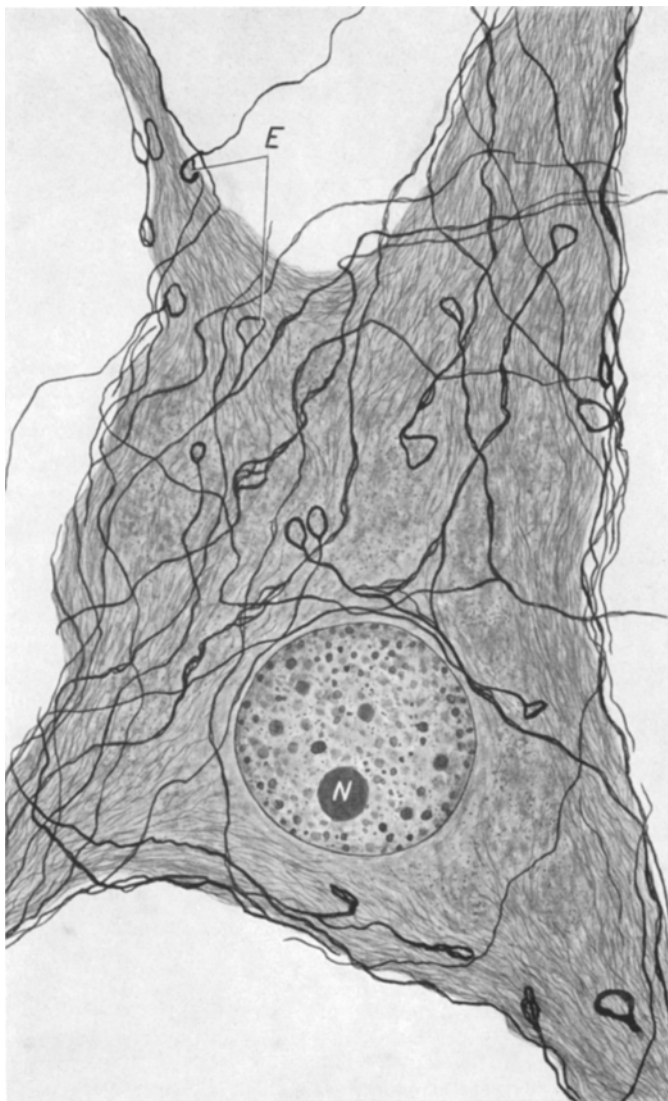


Abb.1. Synaptische Endigungen an einer Nervenzelle der *Formatio reticularis medialis*. Katze. *E* Endigungen; *N* Nucleolus. Etwa 1700mal vergrößert, auf $\frac{2}{10}$ verkleinert. Die Zeichnung entspricht einer Einstellung in zwei optischen Ebenen. Der Zellkern wird erst bei tiefer Einstellung, die Nervenfasern und Endigungen bei oberflächlicher Einstellung sichtbar

turen) wie bei den beschriebenen Endigungen auswirken. Die Degenerationen finden sich jedoch nur an gut abgrenzbaren Fasern und Endigungen, die keine netzförmige Verbindung und keinen Zusammenhang mit dem Fibrillengerüst der Nervenzelle aufweisen.

In der unmittelbaren Umgebung der Zellen der *Formatio reticularis* verlaufen sehr dünnkalibrige, an der Grenze der lichtmikroskopischen Auflösung liegende Nervenfasern, die das Perikaryon und teilweise auch die Fortsätze geflechtartig umhüllen. Die Fasern überkreuzen sich vielfach und lassen bei ihrer dichten Lagerung den unzutreffenden Eindruck einer netzartigen Anordnung entstehen. Bei sehr starker lichtmikroskopischer Vergrößerung und genauer Betrachtung zeigen die Nervenfasern einen völlig isolierten Verlauf ohne Netzbildung untereinander. Es lassen sich lediglich einzelne Verzweigungen beobachten. Am Ende der Fasern, seltener in ihrem Verlauf befinden sich kleine Ringe, Ösen und Fibrillenkolben. Zwischen den verschieden gestalteten Endigungen und der Oberfläche der innervierten Ganglienzelle ist stets ein deutlicher Abstand zu erkennen.

Das geschilderte morphologische Verhalten des Nervengewebes der *Formatio reticularis* ist aus der beigegefügtten Abbildung ersichtlich. Die in Form von Ösen, Ringen und Fibrillenkolben vorliegenden synaptischen Endpräparate sind nur an der Oberfläche der Nervenzelle gelegen und dringen nicht in das Perikaryon oder in die Fortsätze ein. In der Zeichnung wurden synaptische Endigungen und Zellkern in eine Ebene projiziert, um die Größenverhältnisse zwischen Nucleolus und Endigungen zu demonstrieren. Dabei zeigt sich, daß die Endapparate schon im Normalzustand gelegentlich die Größe eines Kernkörperchens erreichen können. Die synaptischen Endigungen erscheinen in der auf der Abbildung angegebenen Ausdehnung nur bei Scharfeinstellung der Oberfläche einer Nervenzelle, wogegen der Zellkern nicht oder nur durchscheinend sichtbar ist. Auf der Abbildung wurde das der Nervenzelle benachbarte Nerven- und Gliagewebe nicht dargestellt, um einen besseren Einblick in die Zahl und Verteilung der Endapparate zu erhalten. Die freigelassenen Bezirke der Abbildung werden im Präparat von streng getrennt verlaufenden marklosen und markhaltigen Nervenfasern sowie Gliazellen eingenommen.

Literatur

- BAUER, K. FR.: Organisation des Nervengewebes etc. München 1953.
 HORSTMANN, E.: Über besondere Synapsenverhältnisse im ZNS von Knochenfischen (Gadiolen). *Verh. Anat. Ges. (Jena)* 100 Erg.-H. 213—219 (1953).
 HORSTMANN, E.: Über kernspezifische Synapsenformen im Mittelhirn von Knochenfischen. *Z. Zellforsch.* 40, 139—150 (1954).
 KNOCHE, H.: Morphologisch-experimenteller Beitrag zum lichtmikroskopischen Bau des vegetativen Nervensystems. I. Mitt. *Z. Zellforsch.* 54, 207—237 (1961).

Prof. Dr. Dr. H. BECHER und Prof. Dr. H. KNOCHE,
 Anatomisches Institut der Universität, 44 Münster/W., Vesaliusweg 2—4