

(Aus dem Hirnanatomischen Laboratorium der Biologischen Abteilung der  
Nationalen Central-Universität, Nanking, China.)

## NEUERE BEFUNDE ÜBER DIE GABELZELLEN.

Von

G. NGOWYANG.

Mit 4 Textabbildungen.

(Eingegangen am 6. Februar 1936.)

Im Jahre 1932 habe ich zum ersten Mal eine Art von Spezialzellen in der unteren Vorderinsel beschrieben. Diese Zellen befinden sich in der V. Schicht der Areae *Ai1* und *Ai2* OSKAR VOGTS. Jede Zelle besitzt einen Basalfortsatz gegen die Marksubstanz und zwei derbe Kopffortsätze gegen die Rindenoberfläche. Wegen dieser morphologischen Charakteristika wurden sie von mir als „Gabelzellen“ benannt. Mit seiner neuen Färbungsmethode hat dann DE CRINIS (1933, 1934) dieselben Zellen auch in der *Insula anterior* und im *Cornu ammonis* gesehen und sie von den von ihm entdeckten „Umfassungszellen“ unterschieden. Inzwischen habe ich weitere vergleichende Studien angestellt. Dabei bediente ich mich außer den Kresylviolettpräparaten noch vieler mit der DE CRINIS-schen Gold- und Silberimprägnationsmethode angefertigten Schnitte. Nach sorgfältiger Untersuchung konnte ich feststellen, daß die Gabelzellen nicht nur im menschlichen Gehirn, sondern auch in denen anderer Primaten vorkommen.

In der Insel des Gehirns von einem Orang-Utan (Abb. 1) befinden sich die Gabelzellen in der V. Schicht einer Gegend, wo die Inselformation zum *Uncus* des Temporallappens übergeht. Sie besitzen, wie beim Menschen, zwei derbe Apikalfortsätze. Außerdem sind sie in der V. Schicht dieses Rindengebietes derart angehäuft, daß man sogar allein nach diesem Merkmal die Areae *Ai1* und *Ai2* O. VOGTS (bzw. *Ai6*, *Ai7* und *Ai8* M. ROSES) feststellen kann. In der Area *H2* VOGTS (bzw. *H2* und *H3* ROSES) vom Ammonshorn des menschlichen Gehirns (Abb. 2) kommen solche Zellen in ähnlicher Weise vor. Ebenso verhalten sie sich im Ammonshorn beim Schimpanse (Abb. 3), obgleich sie zahlenmäßig denjenigen beim Orang-Utan unterliegen. Demzufolge können wir auch dieses Merkmal benutzen um *H1* von *H2* VOGTS einerseits und *H2* von *H3* VOGTS andererseits scharf voneinander abzugrenzen.

Daß die Gabelzellen in der Insel wie im Ammonshorn gleiche Bilder darstellen, kann man bei einem Vergleich der hier gebrachten Abb. 1, 2 und 3 leicht feststellen. Daß sie in Kresylviolett- wie in Silberpräparaten ähnlich aussehen, steht ebenfalls fest. Dies beweist eine Mikrophotographie aus einem nach DE CRINIS mit Silbernitrat gefärbten Schnitt

des menschlichen Ammonshorns (Abb. 4). Daraus geht vor, daß die Gabelzellen wenigstens morphologisch als Spezialzellen anzusehen sind.

In meinem 1932 veröffentlichten Bericht habe ich bereits besonders darauf hingewiesen, daß das massenhafte Vorkommen von Gabelzellen erst der

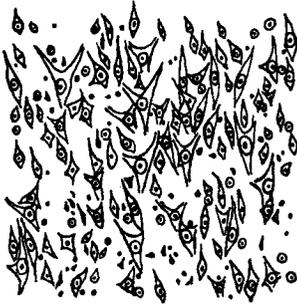


Abb. 1. Insula anterior eines Orang-Utan. Kresylviolett-färbung. 150:1.

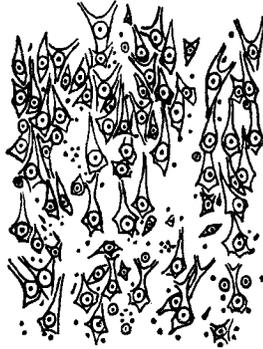


Abb. 2. Cornu ammonis des Menschen. Kresylviolett-färbung. 150:1.

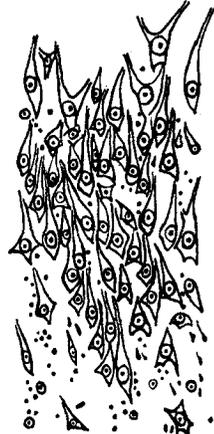


Abb. 3. Cornu ammonis eines Schimpansen. Kresylviolett-färbung. 150:1.

anteroventralen Insel ein charakteristisches cytoarchitektonisches Merkmal verleiht. Später hat DE CRINIS (1934) auch die Wichtigkeit der quantitativen Unterschiede im Vorhandensein der im Großhirn vorkommenden Zellarten für den arealen Zellaufbau unterstrichen. Wir haben insgesamt mehr als zehn lückenlose Serien von Kresylviolettpräparaten der menschlichen und primaten Gehirne durchgesehen und dabei festgestellt, daß die Gabelzellen nur in der Vorderinsel und in H2 O. VOGT's des Ammonshorns zahlreich vorhanden sind. Wenn ähnliche Zellen zufällig in anderen Großhirnrindenteilen vereinzelt vorkommen, so soll doch ihre Bedeutung als Spezialzellen in den Insel- und Ammonshorngebieten nicht dadurch verloren gehen, zumal wir z. B. den in der Sehrinde charakteristischen Solitär- und Sternzellen MEYNERTS ähnlichen Zellelementen auch in anderen Rindengebieten gelegentlich begegnen.



Abb. 4. Cornu ammonis des Menschen. Nach DE CRINIS'scher Silbermethode. 400:1.

Die Gabelzellen sind nicht etwa mit den DE CRINIS'schen Umfassungszellen zu verwechseln. Vergleichen wir einfach die von uns gebrachten

Abbildungen mit den von DE CRINIS (1934) im Journal für Psychologie und Neurologie sowie von JUBA (1934) in dieser Zeitschrift veröffentlichten Abbildungen, können wir sofort die morphologischen Unterschiede dieser beiden Zellarten sehen. Zunächst fällt uns die Form des Zelleibs auf. Der Zellkörper der Umfassungszellen weist gegenüber den gewöhnlichen Pyramidenzellen außer der dichotomischen Spaltung des Kopffortsatzes, welche merkwürdigerweise erst nach einer erheblichen Entfernung von der Ausgangsstelle erfolgt, keine anderen morphologischen Besonderheiten auf. Dagegen sieht die Gabelzelle wie eine umgekehrte Pyramide aus, dessen Scheitel gegen das Mark und dessen Base gegen die Rindenoberfläche hin gerichtet ist. *Übrigens gehen ihre beiden Kopffortsätze direkt vom Zelleib ab*; sie sind auch viel derber als bei den Umfassungszellen. Somit stellt sich heraus, daß die Gabelzellen und die Umfassungszellen zwei verschiedene Arten von Spezialzellen sind und nichts miteinander zu tun haben. Die Meinung JUBAS, nach welcher diese beiden als zwei Varietäten einer Zellkategorie zu betrachten sind, scheint nun nicht stichhaltig zu sein.

Was meine vergleichenden Untersuchungen über die Gabelzellen anbelangt, hat sich folgendes ergeben: Diese erfahren durch das Tierreich in phylogenetisch aufsteigender Reihe eine zahlenmäßige Vermehrung. Bei den niederen Affen sind sie sehr selten anzutreffen. Bei den Anthropoiden nehmen sie an Zahl im allgemeinen zu, jedoch mehr im Ammonshorn als in der vorderen Insel. Diese Tatsachen sind dahin zu deuten, daß die Entwicklung der Gabelzellen nur beim Menschen und bei den anthropomorphen Affen beschränkt ist, und daß weiterhin die Insel auch in dieser Hinsicht eine phylogenetisch jüngere Formation darstellt und ihr physiologisch eine höhere Funktion zugeteilt werden muß. Was uns noch besonders auffällt, das ist die Anhäufung dieser Zellen in der unteren Vorderinsel des Orang-Utan. Sie zeigen bei diesem eine zahlenmäßig viel weitere Entwicklung als beim Schimpansen, was aber nicht mit der phylogenetischen Stellung beider Träger in Einklang zu bringen ist.

Wie diese Zellen physiologisch zu deuten sind, können wir jetzt noch nicht sicher sagen. Nur nach ihrer morphologischen Ähnlichkeit ist anzunehmen, daß sie in beiden Gegenden, wo sie vorkommen, eine ähnliche Verrichtung auszuführen haben. MARCUS (1934) hat das zentrale Geschmackszentrum in das *Hippocampus*-Gebiet lokalisiert. C. v. ECONOMO (1927) hat das Ammonshorn des *Hippocampus* als eins der corticalen efferenten Geschmackszentren angesehen. Andererseits befinden sich diese Zellen in einem Gebiet der Inselformation, welches anatomisch dem *Gyrus olfactorius lateralis* sehr nahe steht und welches schon von BRODMANN (1909) als *Area olfactoria insulae* bezeichnet worden ist. Wir müssen also die endgültige Lösung dieser Frage noch abwarten, bis neue klinisch-anatomische Beobachtungen und weitere physiologisch-anatomische Experimente neues Licht in diese Probleme bringen.

## Literaturverzeichnis.

**Brodmann, K.:** Vergleichende Lokalisationslehre der Großhirnrinde. Leipzig 1909. — **Crinis, Max de:** Hundert Jahre Ganglienzellforschung. Wien. klin. Wschr. 1933 II. — Eine neue Silberimprägnationsmethode zur Darstellung der Ganglienzellen. J. f. Psychol. u. Neur. 45 (1933). — Über die Spezialzellen in der menschlichen Großhirnrinde. J. Psychol. u. Neur. 45 (1934). — **Economo, C. v.:** Zellaufbau der Großhirnrinde des Menschen. Berlin 1927. — **Juba, A.:** Über seltene Ganglienzellformen der Großhirnrinde. Z. Zellforsch. 21 (1934). — **Marcus, H.:** Die Lokalisation des Geschmackszentrums. Acta psychiatr. (Københ.) 9 (1934). — **Ngowyang, G.:** Beschreibung einer Art von Spezialzellen in der Inselrinde. J. Psychol. u. Neur. 44 (1932). — A further contribution to the morphology of the fork-cells. Science (chinesische Zeitschrift für Wissenschaften) 18 (Chinesisch mit englischer Zusammenfassung.) — **Rose, M.:** Die sogenannte Riechrinde beim Menschen und beim Affen. J. Psychol. u. Neur. 34 (1927). — Die Inselrinde des Menschen und der Tiere. J. Psychol. u. Neur. 27 (1929). — **Vogt, C. u. O.:** Allgemeinere Ergebnisse unserer Hirnforschung. J. Psychol. u. Neur. 25, Erg.-H. (1919).

---