

ANATOMIE UND HISTOLOGIE DES NERVENSYSTEMS DER EPEIRA DIADEMATA CL.

(Mit Taf. VI. u. VII.)

Von Dr. Alexander Bálint.

(S. H. II. p. 147)

Das Nervensystem der *Epeira diademata* als typischer Araneide besteht aus einem oberen und einem unteren Schlundganglion und aus den peripherischen Nerven.

Der obere Schlundganglion besteht aus zwei birnförmigen Ganglien, welche zu einem nach vorne spitzen, herzförmigen Ganglion verschmelzen, deren Spitze buchtartig ausgeschnitten ist. In den Lappen, welche diesen buchtartigen Ausschnitt begrenzen, befinden sich die ovalen Thalami optici, welche sich mit dem Gehirnganglion mit einem kurzen, dicken Stiel verbinden. Von Aussen sind sie nicht sichtbar, da sie von der Schichte der inneren Ganglienzellen verdeckt werden.

Vom Nervus sympathicus konnte nur soviel ermittelt werden, dass vom vorderen Rande des oberen Schlundganglion je ein zarter Nerv entspringe, welche neben den beiden vorderen Ausbuchtungen des Ringmagens nach rückwärts laufen; ihr weiterer Verlauf konnte aber nicht ermittelt werden. Neuestens wurden von *Adolf Lendl* neben dem Ringmagen zwei Ganglien beschrieben, welche mit dem ob. Schlundganglion in Verbindung zu sein scheinen; allein genannter Forscher konnte sich hievon — wie er selbst sagt — nicht ganz überzeugen.

Das erste Gliedmassenpaar der Araneiden wird bekanntlich von einem Theil der Forscher für Mandibeln, von Anderen aber für Antennen angesprochen. *Balfour* hält die ersten Gliedmassen, gestützt auf embryologische Untersuchungen, für Mandibeln, während

sie von *Lendl* ebenfalls nach embryologischen Untersuchungen für Antennen gehalten werden. Meine Untersuchungen führten zum Ergebniss, dass der Nerv des ersten Gliedmassenpaares unmittelbar unter der Commissur aus dem unteren Schlundganglion entspringt, und halte daher die ersten Gliedmassen mit *Erichson* und *Balfour* für Mandibeln.

Der untere Schlundganglion ist durch Verschmelzen mehrerer Ganglien entstanden. Die Ganglien sämtlicher Gliedmassen und des Hinterleibes sind so eng verschmolzen, dass sich bei der erwachsenen Spinne nur noch die Ganglien der Füsse mehr minder erkennen lassen. Die Nerven der Gliedmassen entspringen mit feinem kegelförmigen Basaltheil aus dem Ganglion und zwischen ihnen entspringen mehrere kleinere und grössere Nerven, welche die Muskeln und verschiedene andere Organe des Cephalothorax versehen.

Die Commissur, welche den oberen und unteren Schlundganglion verbindet, ist äusserst dick und kurz.

Aus den beiden *Lobi optici* entspringen je zwei Sehnerven für die vier Centralaugen. Diese Nerven nehmen aus einer Anhäufung von Ganglienzellen, welche sich unterhalb der Augen befindet, Ausläufer mehrerer Ganglienzellen auf und lassen hier je einen Nerv für die äusseren Augen abzweigen.

Die Maxillarnerven unterscheiden sich von den Fussnerven nur durch ihre Grösse, von den Nerven der Füsse kann behauptet werden, dass sie bis auf die kleinsten Details übereinstimmen. Im *Coxo-* und *Basipodix* entspringt kein bedeutenderer Nervenzweig, im *Meropodit* hingegen entspringt von der linken Seite des Hauptnerven und am oberen Ende des Gliedes ein starker Nervenzweig, welcher auch die zwei nächsten Glieder entlang läuft. Rechts entspringt ein dicker Nebenast, welcher dichotomisch verzweigt im *Meropodit* endet. Im *Carpopodit* ist ausser dem schon erwähnten Nerv noch ein rechts- und ein linksseitiger Zweig, von welchen der letztere in den *Propodit* übergeht. Der *Propodit* enthält ausser den beiden Nerven, welche vom *Mero-* und *Carpopodit* kommen, noch einen kräftigen, rechtsseitigen Ast. Im *Dactylopodit I* entspringt aus dem Hauptnerv rechts und links je ein stärkerer Zweig. Dasselbe Verhalten zeigt *Dactylopodit II*.

Ausser den Erwähnten entspringen natürlich noch zahlreiche kleine, schon bei Loupenvergrösserung sichtbare und viele mikroskopische Zweige.

Histologisch lassen sich dreierlei Gewebelemente unterscheiden: Ganglienzellen, Nervenfasern und die den Centraltheil der Ganglien einnehmende spongiöse Substanz.

Die Ganglienzellen sind von sehr verschiedener Grösse und Form. Von den kleinsten bis zu den grössten sind alle Übergänge vorhanden. Die Zahl ihrer Ausläufer schwankt zwischen 1—5. Nucleus und Nucleolus lässt sich meist leicht unterscheiden. Gewöhnlich ist nur ein Kern vorhanden, nur in einigen langgestreckten Zellen liessen sich zwei Kerne unterscheiden. Die Ganglienzellen sind stets in ein Balkennetz von Bindegewebe eingebettet, in welchem sich die verschieden geformten Bindegewebs-Körperchen leicht wahrnehmen lassen.

In den Ganglienzellen lässt sich das Hyalo—und Spongio-plasma. Letzteres mit den Knotenpunkten (Mikroplastiden¹⁾) gut unterscheiden. In den Kernen sind die Mikroplastiden stets grösser als im Zellplasma. Ein den Kern umgebender hyaline Hof wurde öfters beobachtet. Das von *Leydig* erwähnte gelbliche oder bräunliche Pigment ist in den oberflächlichen Ganglienzellen oft vorhanden.

Die Ganglien werden äusserlich von der laxen Schichte der Nervenzellen umhüllt, welche unmittelbar mit dem Fettkörper in Zusammenhang steht.

Ein Theil von den Ausläufern der Ganglienzellen dieser und der folgenden Schichte dient zum Verbinden der Zellen, der andere Theil verbindet sich mit den Maschen der spongiösen Substanz.

Diese äussere Schichte von grossen Ganglienzellen wird von der inneren Schichte der kleinen Ganglienzellen durch das sogenannte äussere Neurilemma, eine dünne aber dichte Membran von faserigem Bindegewebe mit eingestreuten länglichen Kernen getrennt.

Die Elemente der Schichte der inneren oder kleinen Ganglienzellen unterscheiden sich dadurch, dass sie nur sehr spärlich Protoplasma enthalten, obwohl sich auch zwischen diesen recht grosse Zellen finden, namentlich in der Medianlinie der Ventralseite des unteren Schlundganglion. Sie liegen sehr dicht neben einander und wurden von *Diell* als „gangliöse Kerne“ beschrieben. Diese kleinen Ganglienzellen bilden nur im oberen Schlundganglion und an der

¹⁾ Ein von Prof *Géza Entz* gebrauchter Ausdruck.

Ventralseite des unteren Schlundganglion eine zusammenhängende Schichte. An der Dorsalseite des unteren Schlundganglion bilden die kleinen Ganglienzellen Nester. Solche Nester von kleinen Ganglienzellen befinden sich aber auch an der Ventralseite des unteren, so wie auch in oberen Schlundganglion.

Diese Schichte wird von der Leydig'schen schwammigen Substanz, welche den Centraltheil der Ganglien einnimmt, ebenfalls durch eine bindegewebige Membran, die innere Neurilemma getrennt. Dieses innere Neurilemma zerfasert sich centralwärts und verwebt sich mit den Maschen der schwammigen Substanz, welche in ihrem peripherischen Theil theils runde, theils ovale Kerne enthält.

Die schwammige Substanz bildet den grössten Theil der Ganglien; sie ist centralwärts am dichtesten, während sie gegen die Peripherie zu allmähig weitmaschig wird. Am Ursprung der Nerven lässt sich gut unterscheiden, wie sich die Fibrillen der schwammigen Substanz der Länge nach anordnen,

Schon im oberen Schlundganglion, aber noch mehr im unteren, lässt sich das bindegewebige Gerüst der Ganglien gut unterscheiden; dieses Gerüst wird durch das bindegewebige Gerüst der kleinen Ganglienzellen und das innere Neurilemma gebildet. Die einzelnen grösseren Bindegewebebündel sind in constanter Zahl und nur an gewissen Stellen.

Von den peripherischen Nerven erreichen die der Füsse, so wie die drei Nervenpaare des Hinterleibes, eine bedeutende Dicke.

Unter dem Neurilemma der grösseren Nervenstämme bildet eine körnige, protoplasmatische Substanz eine dünne Schichte, welche theils runde, theils ovale, selten biscuitförmige Kerne eingestreut enthält. Diese Schichte dürfte der Leydig'schen Matrix entsprechen.

Den Nerven kommt noch ein äusseres zelliges Neurilemma zu, deren Zellen manchmal epithelartig, aber von sehr verschiedener Form sind. Stellenweise scheint es aus zelligem Bindegewebe zu bestehen, welches in faserigen Bindegewebe übergeht; hie und da scheint es vom Fettkörper vertreten zu werden.

Ein jeder grössere Nervenstamm besteht aus zahlreichen Primitivfasern, in welchen sich grob granulierte Kerne und zerstreute Körnchen unterscheiden lassen. Die einzelnen Fasern werden durch eine hyaline Substanz getrennt.

Neben den peripherischen Nerven lassen sich stets einige 1—2 multipolare Ganglienzellen unterscheiden.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. VI.

Fig. 1. Nervensystem der *Epeira diademata* in situ.

gf. = Oberes Schlundganglion.

ns. = Nervus sympathicus.

sz. = N. opticus.

t. = Nerv der Kiefertaster.

p. - *pt.* = Nerven der vier Füsse.

P. = Contour des Abdomens.

1-1 = Nerven für die Lungen.

2-2 = Nerven für den Mastdarm.

3-3 = Nerven für die Spinnrüsen u. s. w.

4-4 = Nerven für die Leber und das Herz

Fig. 2. Querschnitt durch den unteren Schlundganglion in der Gegend des zweiten Fusspaares. Hartn $\frac{1}{4}$.

i = Ursprung des Fussnerves.

m. = Kerne des Neurilemma.

lb. = Inneres Neurilemma.

kb. = Äusseres Neurilemma.

kh. = Bindegewebs-Bündel.

dk. = Nester von Ganglienzellen der Dorsalseite.

kdv. = Äussere Schichte der Ganglienzellen.

df. und *dk.* = Nester von Ganglienzellen der Ventralseite.

bdu. = Innere Schichte der Ganglienzellen

v. = Lumen eines Anhangsschlauches des Magens

Fig. 3. Nerven eines Fusses in situ.

b. = Basipodit.

c. = Coxopodit.

m. = Meropodit.

ca. = Carpopodit.

p. = Propodit.

d. = Dactylopodit I

d' = " II.

Fig. 4. Ursprung eines Seitennerven. Hartn. $\frac{1}{10}$.

h. = Ventralseite.

hr. = Dorsalseite.

mi. = Seitennerv. (Das übrige wie oben).

bdu. = Einige grosse Zellen der inneren Ganglienzellen-Schichte.

Fig. 5. Stück eines Nervus opticus. Hartn. $\frac{1}{10}$.

i. = Nervus opticus.

b, b¹, b² = Ganglienzellen.

f. = Anhäufung von Pigmentkörnchen.

m. = Biscuitförmige Kerne des Neurilemma

t. = Ovaler Kern des Neurilemma.

k. = Kern der Nervenfibrillen

Tafel VII.

Fig. 1. Ganglienzellen von verschiedener Form und Grösse aus der inneren Schichte des unteren Schlundganglion. C. Hartn. $\frac{1}{8}$, die übrigen Hartn $\frac{1}{10}$.

Fig. 2. Medianer Längsschnitt des oberen und unteren Schlundganglion Hartn $\frac{1}{4}$.

i. = Nerven für das Abdomen.

g. = Schlund.

fl. = Senkrechte Bindegewebs-Bündel.

ll. = Longitudinale " " "

Fig. 3. Zellen aus der inneren Schichte des unteren Schlundganglion. Hartn $\frac{1}{8}$. Übergänge zwischen grossen und kleinen Ganglienzellen.

Fig. 4. Verschieden geformte Zellen aus der äusseren Schichte des unteren Schlundganglion Hartn $\frac{1}{8}$.

Fig. 5. Bindegewebs-Stroma der inneren Zellschichte des unteren Schlundganglion. Hartn. $\frac{1}{8}$.

krb. = Bindegewebs-Gerüst.

hr. = Spongiöse Substanz.

km. = Kerne der Bindegewebs-Zellen.

Fig. 6. Eine grosse tripolare Zelle aus der äusseren Ganglienzellen-Schichte. Hartn. $\frac{1}{8}$ (Aus Dolomedes sp.).

Fig. 7. Eine grosse bipolare Zelle längs eines N. opticus. Hartn. $\frac{1}{8}$. Der Protoplasmaleib der Zelle ist geschrumpft und die Bindegewebs-Hülle sichtbar.

Fig. 8. Eine kleine multipolare Zelle aus der inneren Schichte des oberen Schlundganglion. Hartn $\frac{1}{10}$ (Aus Dolomedes sp.).

Fig. 9. Unipolare Ganglienzelle. Hartn. $\frac{1}{8}$ (Aus Dolomedes sp.).

Fig. 10. Ganglienzellen mit verzweigten Ausläufern aus dem Ganglion unterhalb der Augen. Hart. $\frac{1}{8}$.

Fig. 11. Kleine Ganglienzellen der inneren Schichte. Hartn. $\frac{1}{8}$.

Fig. 12. Unipolare Ganglienzelle mit zwei Kernen aus der äusseren Schichte des unteren Schlundganglion. Hartn $\frac{1}{10}$ (Aus Dolomedes sp.).

Fig. 13. Ganglienzelle längs eines Fussnerven Hartn. $\frac{1}{10}$.