

AZ EPEIRA DIADEMATA CL. IDEGRENSZERÉNEK BONCZ- ÉS SZÖVETTANA.

Bálint Sándor tanárjelölttől.

(a VI. és VII. táblával.)

BEVEZETÉS.

Vizsgálataimra az *Epeira umbratica* Cl. néhány hím és nőstény példányát, továbbá néhány *Dolomedes* sp. nőstény példányát is használtam; részletes tanulmányaim tárgyát azonban az *Epeira diademata* Cl. képezte, melynek úgy hím, mint nőstény példányain valamint a petéből kibújt fiatalain végeztem tanulmányokat.

A chromsavban, Müller-féle folyadékban, kétszer chromsavas káliumban keményített anyagon kívül, kevés osmiumos készítménytől eltekintve, leginkább egészen friss és alkoholban fokozatosan keményített anyagot használtam.

A friss állatokat legsikeresebben alkoholos vízben boncoztam.

Az idegsejtek vizsgálatát czélzó, szétpamatolás által nyert készítményeket kivéve, metszetekkel dolgoztam. És pedig hossz-, kereszt- és haránt metszetek sorozatából igyekeztem a középponti idegrendszer belső szerkezetéről magamnak határozott képet alkotni.

Számos beágyazó anyag közül még a Celloidin lenne a legjobb, de használata hosszadalmas s meglehetősen körülményes. Egyik nagy hibája az, hogy a sejtek közé behatolva, vékony réteggel vonja be őket, a mi a legfinomabb metszeten is megmarad s zavarólag hat. Ezért a következőleg jártam el a metszetek készítésénél. A jól conservált és borax-karminnal en masse megfestett anyagot előbb közönséges, később absolut alkoholba tettem, honnét rövid időre (a míg felületéről az alkohol teljesen el lett űzve) terpentinjajba tettem. Innét kivéve, beágyaztam, s borotvával felszedeltem.

Beágyazó anyagul a következő keveréket használtam: 10 rész

paraffin, 2 rész viasz (a kereskedésbeli fehér viasz rendszeren paraffinnal stb. van hamisítva, azért óvatosan használandó,) és 3—4 rész terpentin-olaj.

A paraffin és viasz össze lesz olvasztva s ekkor hozzáadva a terpentin. E beágyazó anyagnak előnye könnyű, gyors használhatósága s a mi fő, sokkal alacsonyabb hőmérséknél lehet vele jól beágyazni, mint a tiszta paraffin, viasz, stb.-vel. Körülbelül 30° C-nál igen használható, főleg ha megmelegített (nem forró!) tűkkel dolgozunk; s ha vigyázunk a terpentinnel kellő mennyiségben való jelenlétére, igen plasztikus, mi által a legfinomabb metszetekre is alkalmas. Borszeszes készítményeket szintén jól lehet vele beágyazni, ha előbb a borszeszt gondosan felszikkasztottuk róluk szívó (filtron) papírral. Ekkor, ha festetlen anyaggal dolgoztunk, a metszetek mindenestől a festékbe, alkohollal kimosás után terpentinolajba teendők. Ha elegendő terpentin-olajat töltünk rájuk s nem túlságos sok, a kis metszet körül a beágyazó anyag, igen gyorsan feloldódik, a nélkül, hogy a metszet törékenynyé válna. A tiszta metszet kanada balzsamban elzárható. Ily eljárás mellett az idegsejtek, rostok stb. legfinomabb szerkezetüket is igen jól megtartják.

A *Leydig* által felsorolt bűvárokhoz, kik a Pókok idegrendszerét vizsgálták,¹⁾ s a kik közül többen az Epeirát is bevonták kutatásuk körébe, még *Vladimir Schimkewitschet* sorozhatjuk csupán. Legalább más zoologust, ki újabban az Araneák idegtendszerét tette volna vizsgálata tárgyává, a rendelkezésemre álló irodalomban nem találtam. *V. Graber*. Die Insecten című munkája 256 lapján azt a megjegyzést teszi ugyan, hogy egy legközelebb megjelenendő munkájában ki fogja mutatni, miszerint a Pókok és Scorpiók agyducza jobban hasonlít a Rákokéhoz, mint a Rovarokéhoz. De e munkájának megjelenéséről nem szerezhettem tudomást.

¹⁾ Vom Bau des thierischen Körpers 259-ik lapján következőket sorolja fel: (rendelkezésemre csak az „Irodalom“-ban felsoroltak állottak). A legelső *J. P. Meckel* (in der Uebersetzung von Cuvier's Vorlesung. üb. vergl. Anat. 1809. S. 308. Anmerkung. *Treviranus*: Üb. d. innern Bau d. Arachniden 1812. Továbbá *Brandt*: Mediz. Zoologie 1833. Mundmagennerven d. Evertebraten 1835. *Duges*: Ann. d. sc. nat. 1836. *Blanchard*: L'organisation du. regne animal. Arachnides. *Grube*: Arch. f. Anat. u. Phys. 1842, *Leydig*: Arch: f. Anat u. Phys 1855. és 1862.

A régibb bűvárok azonban leginkább a makroszkopikus boneytanával foglalkoztak. Egyedül *Leydig* közölt szövettani vizsgálatakat az Epeirára vonatkozólag is; sajnos azonban, hogy e rendkívül éleslátó és zseniális bűvár behatóbban csupán a Rovarokkal foglalkozott. Legújabb munkájában névleg felemlíti ugyan a Disderát és Segestriát, mint a melyeket szövettani vizsgálatainál figyelembe vett, de részletesebb adatokat nem közöl rólok.

A régiak közül *Treviranus* foglalkozott az Epeirával is. Igen kimerítő adatokat nyújt a középponti idegrendszer alakját, helyzetét s a potroh idegeit illetőleg. Utánna 20 évvel később *Brandt* írja és rajzolja le az Epeira diademata Cl. középponti idegrendszerét s a potroh idegeit s az általa felfedezett, a Rovarok nervus sympathicusával azonosítható idegeket. Tíz évvel később *Grube* foglalkozott az *Argyroneta aquatica* idegrendszerével, bevonva vizsgálódásai körébe az Epeira diademata-t is.

Utánna *Schimkewitschnek* 1881-ben megjelent s az Epeira általános boneytanát felölelő munkájának megjelenéséig senki sem foglalkozott e tárggyal. *Schimkewitsch* munkáját csak a Zool. Anzeig-ben megjelent rövid kivonatból ismerem, s így csak az ott felsorolt adatokra lehettem tekintettel.

A Pókok idegrendszeréről általában.

A Pókok (Araneida) idegrendszere, bátran mondhatjuk, önálló typust képez. Mind a felette, mind az alatta álló Ízeltlábúak idegrendszerétől lényegesen különbözik s széttekintve az Arthropodok körében, csak itt-ott elszórtan lehet egy-egy többé-kevésbé hasonló alakú idegrendszert találni.

Legjobban hasonlít természetesen a rendszertanilag közelálló alakok idegrendszeréhez, részeiben, vagy egészében. A Rovarok között csak azoknál lehetne hasonlóságot találni, melyeknél a tor ízei összenőttek. De a mi legfontosabb s a hasonlóságnak biztos alapot nyújtana szövettani vizsgálat még eddig nagyon kevésről van.

A Crustaceumok közül a Corycaeidák középponti idegrendszere s a Pókok idegrendszere annyiban hasonlítható össze, a mennyiben mindkettő egy a garatot körül vevő idegtömeget alkot. A brachyur Rákok garatalatti dúcza is hasonlít a Pókok megfelelő dúczához. De itt ismét az a lényeges különbség van, az idegrendszer általános

alakját tekintve, hogy a brachyur Rákoknál is, mint általában a Decapodoknál, a garatfeletti és alatti dúczokat összekötő eresztékek aránylag rendkívül hosszúak s haránt eresztékkal is összekötvék. Mindezek a Pókoknál nem találhatók fel.

Legjobban hasonlít külső alakját tekintve a következő, rendszertanilag is legközelebb álló két rend idegrendszere:

1. A Pseudo-Scorpioké. (Valószínűleg szövettanilag is nagy hasonlóság forog fenn a két állatcsoport középponti idegrendszere között, legalább ezt lehet következtetni Steckernek a Gibbocellumról közölt adatai nyomán.)¹⁾

2. A Phalangium-félék idegrendszere.

A Scorpiók középponti idegrendszerének mellső része annyiban hasonlít a Pókok idegközéppontjához, hogy ott is igen rövid és vastag az agydúczot a garatalatti dúczczal összekötő két ereszték. Az agydúcz szintén kétkaréjú. A garatalatti dúcz szintén összefüggő nagy tömeg, mint a Pókoknál. Máskülönbén hasdúcz-lánczatuk által a hosszúfarkú Rákokhoz hasonlítanak. Így tehát idegrendszerök a Pókok és a Rákok idegrendszere között áll.²⁾

Nagyobb hasonlóság található még a Phryné-félék idegrendszerével.

Az Acarus-félék idegrendszerével annyiban hasonlítható össze, hogy itt szintén csak egy középponti idegtömeg van.

Egy igen érdekes momentumot kell itt kiemelnem. Azt t. i., hogy míg a garatfeletti dúcz alakját és szövettani szerkezetét tekintve, több-kevesebb különbséget mutat az egyes hexapod rendek szerint is s a Pókok garatfeletti dúczától lényegesen különbözik a Hexapodok agydúcza, addig a garatalatti dúcz sokkal több hasonlóságot, mondhatnók, megegyezést tüntet fel a Rovarok és Pókok között.

Mi az oka e különbségeknek? Az agydúczok mindazon Rovaroknál, melyek bizonyos értelmi fejlettséget tanúsítanak, (Méhek, Hangyák, Darázsok stb.) sokkal bonyolodottabb szerkezetűvé fejlődött, mint azoknál, melyek ily szellemi képességet nem mutatnak fel. De viszont az alsóbbbrangu Hexapodok agya is magasabb fejlettsé-

²⁾ *Leydig*: Vom Bau des thierischen Körpers p. 260.

¹⁾ *Stecker*: Anatomisches und Histologisches über Gibbocellum Arch. f. Naturg. Ibrg. XLII. Bd 1.

get mutat, mint a Pókoké, péld : a Blatta orientalist senki sem vádolhatja valami nagy szellemességgel s agyducza mégis aránytalanul magasabb fejlettségű, mint a Pókoké, melyektől bizonyos művészi tehetséget (ösztönt) meg nem tagadhatunk.

Az Epeira diademata idegrendszeréről általában.

Az Epeira diademata testtörzse, mint tipikus Póké a fejtorból és potrohából áll. Egyéb izeltség nem észlelhető rajta.

A végtagok a fejtoron sугarasan vannak elhelyezve.

A test illetén alakjának megfelelően a középponti idegrendszer sem mutat semmi izeltséget. Egy egészet képez. A környéki idegek a test külalakjának megfelelően sугarasan indulnak ki belőle, miéрт általános alakja csillaghoz hasonló.¹⁾

A mozgási szervek, az erőteljesen kifejlődött lábak, a fejtoron vannak elhelyezve. A bélcsatorna hatalmas izomzattal ellátott része a szívó gyomor szintén a fejtorban van. A lábaknak pedig, mint a hálókészítésénél, a zsákmány megfogása s megtartásánál igen fontos szerepet játszó végtagoknak a fejtorban hatalmas izomzatuk van. A fejtort csupán a végtagok (a szájrészekkel együtt) és a szívó gyomor izomzata tölti be. Az ily erőteljesen kifejlődött izomzat erőteljes idegeket is igényel, melyek ismét tekintélyes nagyságu s fejlettségű idegközepet tételveznek fel a fejtorban²⁾

Ezeknek a feltételeknek megfelelően a középponti idegrendszer igen tekintélyes nagyságot ér el.

Az idegrendszer topographiája.

A középponti idegrendszer a fejtor hasoldali részén közvetlenül a vakbelek végein nyugszik. Felülről és oldalt a rostosszerkezetű középlemez (diaphragma) alsó oldalához tapadó izmok, a lábak bevonó izmai, közvetlenül megfekszik, csak a kissé kiemelkedő középvonalát hagyják fedetlenül. A garatfeletti dúc a diaphragma mellő két ága között a lemez síkja fölé emelkedik. Felülről a mellfelé haladó két aortaág érinti.

A garatfeletti és alatti dúcot összekötő eresztékek rendkívül rövidek és vastagok lévén, az egész középponti idegrendszer a vékony garat által átfurt idegtömegnek látszik.

¹⁾ *Leydig*: Vom Bau des thierischen Körpers p. 180.

²⁾ *Leydig*: Vom Bau des thierischen Körpers p. 180.

Az izmok közül teljesen kiszabadított (s a zsírszövet és a külső laza-összetételű dúcsejt-réteg gondos eltávolítása után síma felületű) középponti idegtömeg rendszeren fehér, ritkán hófehér vagy sárgás-szinű.

A garatfeletti dúczipár dúcjai egymással összenöttek, de az összetettség könnyen felismerhető. A dúcok mindenike körtealakú s a kettő együtt hegyével mellfelé irányuló, szívalakú dúcvezé egyesül, melynek hegye öblösen ki van metszve. Közepén, a hátsó bemetszés folytatása gyanánt, hosszirányban elvonuló sekély árok jelzi a dúcok összenövésének helyét. Mindkét fél domború hemisphaerát alkot (VI. tábl. 1 ábr. gf.) A kimetszés két oldalát az agydúcok karéjai képezik, melyekben a látótelepek helyezvék el. Mindenik látótelep az agydúcvezé egy-egy igen rövid, vastag kocsánnyal függ össze. Aránylag kicsinyek, tojásdadok. Mellső és hátsó végükön kisé megnyúltak. Mindenikből két-két látóideg ered. A látótelepek kívülről nem láthatók, mert a belső dúcsejtréteg borítja őket.

A nervus sympathicust illetőleg mindeddig nem tudtam kielégítő eredményhez jutni. Csupán annyit konstatálhattam, hogy a garatfeletti dúcok mellső részének külső szélén ered két oldalt egy-egy finom ideg s hátrafelé menve a két középvonali vakbélhez tapad.

Hogy azonban az agydúc megett középvonalban egyesülnének, mint *Brandt* írja, nem észleltem. A garatfeletti dúc hátsó részéből a *Mygaleknál* leírt idegfonatnak megfelelő helyen semminemű ideget nem láttam.

És most legyen szabad a Pókok annyit vitatott végtagjához a rágókhoz (csáprágók, rágók, csápok; chelicerae, antennae, Kieferfühler, Kiefer stb.) hozzászólanom. Mint a nevekből is látható, a különböző zoologusok különböző nézetben voltak s vannak a rágók eredete felől. Egy részök rágóknak (mandibulae),¹⁾ másrészők ellenben átalakult csápoknak (antennae) tartotta.

1. Azok, a kik átalakult csápoknak tekintik, abból indulnak ki, hogy idegeik a garatfeletti dúczból erednek és hogy embryonalis korban idegeik nincsenek önálló dúc-

¹⁾ *Claus* ugyan nem foglal el határozott álláspontot, de hajlandóbb e nézet elfogadására. *Lehrb. d. Zoologie. II. Aufl. p. 433.*

czal ellátva, mint a lábak idegei, hanem egyenesen a garatfeletti dúczból erednek.

Ezek szerint a Pókoknak mind az a végtagja meg van, a mi a Rovaroknak, de a csápok átalakulván rágókká, a tulajdonképeni rágók elsatnyultak.

2. A másik nézet szerint a rágók vannak meg és a csápok hiányoznak. De a csápok nem visszafejlődés által vesztek el, hanem ki sem fejlődtek. E nézet mellett szól az a fejlődéstani tény, hogy a rágók idegei külön önálló dúczczal vannak ellátva embryonalis korban ép úgy, mint a lábak és hogy postoralis segmentumból fejlődnek. *)

Az előbbi nézet helyes és az utóbbi téves voltát embryologiai uton bizonyította be *Lenzl Adolf* magyar araneolog.

Az utóbbi nézet helyes s az előbbi merőben téves voltát pedig ugyancsak az embryologia segítségével a nagy tekintélyű angol embryolog *Fr. Balfour* bizonyította be.

Hogy én kezdő létemre ezen vitatkozáshoz hozzászólok, teszem azért, mert meg vagyok győződve, hogy a mit leirok, úgy láttam, a mint leirom.

Kutatásaim elején (makroszkopice) arról győződtem meg, hogy a rágók idegei az agydúc legalsó részén erednek. Később azonban góresóvi vizsgálataim alapján kétkedni kezdettem e nézet helyességében s gondos után járással azt hiszem magtaláltam okát annak, miért látszik első tekintetre úgy, mintha a garatfeletti dúcz legalsó részeiből erednének a rágók idegei. A rágók idegei nem a garatfeletti dúczból erednek, hanem a garatalatti dúcz felső részéből. Kis, kúpalakú eredeteik az állkapcsi idegek alapjai fölött vannak a középvonal felé kissé összetolva. Közvetlenül az ereszték alapjánál vannak beékelve, mintegy az eresztékek alsó részei és a garatalatti dúcz közé. De mert felfelé irányulnak, (mivel a rágók magasabban fekszenek) az eresztékek külső (mell felé néző) részei mellett tehát rézsútosan haladnak felfelé, hozzászorulva az eresztékekhez. Az ereszték

*) A többi szájrészekre itt nem lehet célom reflektálni, mivel csupán csak a rágók képezik azt a kritikus pontot, a melyre nézve mind ez ideig nem hogy megegyezés jött volna létre a különböző bűvárok között, de sőt ellenkezőleg a fent említett, egymással homlokegyenest ellenkező két nézet élénk evidentiában tartja magát.

tékek a nyomás következtében, ott a hol a rágók idegeinek eredési kúpjai végződnek kissé kidomborodnak. A kúpok felső részei már a garat felett látszanak, ha szembe nézzük. Oldalt nézve azonban már kézi nagyító alatt is látható, hogy a garatalatti dúc felé irányul az alapjuk, s a garatfeletti dúc óvatos leemelésnél az eresztékek mindenütt a kúpok felett hasadnak le.

Ha a középponti idegrendszerből hosszmetseteket készítünk, akkor ez a viszony igen jól látható. Hogy a makroszkopice látottak helyességéről meggyőződjem, vékonyabb hosszmetseteken kívül az egész középponti idegrendszert középvonalában két egyenlő félre metszve vizsgáltam; de így is csak arra az eredményre jutottam, hogy a rágók idegei a garatalatti dűczből erednek, közvetlenül az eresztékek alatt.¹⁾

Én tehát az *Erichson* nézetét fogadva el a *Balfour* vizsgálatait, mint bizonyítékot tekintem s a Pókok legelső végtagpárját rágóknak (mandibulae) tartom.

Ezek szerint *Balfour* azt következteti, hogy bár a Pókok és Rovarok egy közös törzsből származnak, de még abban a korban váltak külön mikor az antennák még nem voltak kifejlődve. A Rovarok tovább fejlődvén antennát nyertek a Pókok pedig megmaradtak alantabb álló fejlődési állapotukban.

A garatalatti dűcz több dűcz összenövése folytán keletkezett. A potroh összes dűczai oly annyira bele olvadtak, hogy többé meg nem különböztethetők. A 4 pár láb, a két tapogató és a rágók dűczai azonban még mindig felismerhetők. (VI. tábla 1, ábra p. 1.—4. és t.) Általános alakja hosszudad csillagalak, mellső vége tompa, hátsó vége elhegyesedő, Verticalis irányban kissé összenyomott, széleitől közepe felé fokozatosan domborodik. Középvonalán kissé jobban kiemelkedik, s egy mell-hátsó irányban vonuló törpe gerinczet tűntet fel. A dűcz hátsó része azonban hengeressé válik. Ezért a dűcz

¹⁾ Igaz ugyan, *Balfour* azt mondja, hogy a fejlődés későbbi szakában a rágók dűczai a garatfeletti dűczczal nőnek össze De ha tekintetbe vesszük az eresztékek rendkívüli rövidségét és szokatlan vastagságát (úgy hogy csaknem hajlandó az ember azt mondani hogy itt nincs is ereszték) ez az állítás nem fog megzavarni. l. c. p. 430.

különböző részeiből vett keresztmetszetek képei igen változók. A legmellső részből nyert keresztmetszet (ha a garat síkjában vízszintesen lemetszük róla az agydúcot) felső részén elszűkülő négyzet alakot mutat. Az első lábpár táján a metszet már egyenszerű háromszöghöz hasonlítható alakot mutat. A negyedik lábpár után pedig már hossz tengelyével függélyes irányban álló ellipszist ábrázol.

A dúc mellső részből erednek, kis kúpalakú alappal, a rágók és tapogatók idegei. A tapogatók idegeiből eredő oldalágak látják el az állkapcsokat. A dúc két oldalán vannak a lábidegek erőteljes kúpalakú eredési középpontjai. (VI. tábla 1. ábra p. 1—4). Az első lábpár alapi kúpjai a tapogatók alapi kúpjaival kiindulási pontjuktól kezdve körülbelül $\frac{2}{3}$ részben összenöttek.

A dúc hátsó részének középpontjából ered a potrohba menő két hatalmas idegnyaláb.

A dúc kerületén a lábidegek alapi kúpjai között több erőteljesebb, s igen számos rendkívül finom ideg ered (VI. tábla 1. ábra). Ezek az idegek a fejtor hatalmas izomzatának beidegzésére rendelvek. Ezen kívül a nagyobbak végei a lábak alapízübe is benyulnak, A potrohba haladó idegek és a 4-ik láb alapi kúpja között nagyobb távolság lévén, emez idegek tekintélyes nagyságban lépnek fel. De itt nem csupán a fejtori izmokat látják el, hanem a potroh emelő izmait is; épen ezért addig a míg ez izmok benyulnak a potrohba ezek az idegek is nyomozhatók, azontúl azonban és egyebütt nem találhatók fel.

A környéki idegrendszer.

Mint említve volt mindenik lob. opt.-ból egy pár ideg ered. Az idegek a négy középponti szemhez futnak, s mert az agydúc meglehetősen messze esik a szemektől, nagyon hosszúak. A szemek alatti dúcban, mindenik látóideg egy-egy mellék ágat bocsát az oldal szemekhez. (VI. táb. 1. ábr. sz.). A szemdúcából rendkívül sok idegsejt-nyúlványt vesznek fel mielőtt a szemekbe bemennének.

A garatalatti dúc mellső részből eredő idegei a tapogatóknak, az állkapcsokba egy-egy oldalágot bocsátanak. A mi az idegek lefutását illeti a tapogatókban csak nagysági viszonyokban tér el az alább leírandó lábidegektől.

A lábak idegzete mondhatni a legkisebb részletekig hasonlít egymáshoz. Az alapízben (coxopodit,) (VI. táb. 3. ábr. c) csak igen rövid, hamar finom ágakra oszló, mellék ágacskákat (2—3) lehet észlelni. A basipoditban (VI. táb. 3. ábr. b.) pedig csak egy nagyobb oldal ág vehető ki. A meropoditban, (VI. táb. 2. ábr. m.) mely a lábizek között a legerősebben van kifejlődve, s legdúsabb izomzattal van el látva az idegzet is fejlettebb. Több kisebb 2—3 ágból álló oldal-idegen kívül, több nagyobb van. Legszebb s legnagyobb az, mely a láb főidegének jobb felénél (felülről tekintve) kissé a hasoldali részen ered, s ebben az ízben ágazva szét, az itt levő izmok legnagyobb részét látja el. Az íz felső vége felé haladva jó darabon nem ágazik el. További lefutásában dichotomikusan bomlik ágakra. Az íz felső végéhez közel a láb főidejének baloldalán (felülről tekintve) ered egy sokkal hosszabb, de sokkal vékonyabb ideg, mely eredetétől kezdve egész lefutásában számos rendkívül finom, legnagyobb részben görcsövi finomságú mellék ágat küld szerte szélylyel.

Emez oldalágak egy része az izmokat nagyobb része azonban a lábíz sörtéit látja el. Ez az ideg a carpopoditon átmenve a propodit felső végénél több finom ágra bomolva végződik. Egész lefutásában számos rendkívül finom mellék ágat bocsát főleg a sörtékhez. Sokkal csekélyebb azon ágak száma, melyeket a mellette levő izmokhoz küld.

A carpopodit (VI. táb. 3. ábr. ca) ezen kívül még csak egy jelentékenyebb idegágot nyer a főidegtől. A baloldalon t. i. van egy kisebb ág, mely rövid lefutás után dichotomikusan elágazva az izmok közé hatol, Ered azonban még ebben az ízben egy kisebb ág, de a melynek nagy része a következő ízben a propoditban van. Itt alig néhány kis ágat küld a mellette levő izmokhoz.

A propoditnak (VI. táb. 3. ábr. p.) a meropoditból jövő jobb oldali idegén kívül, még csak egy nagy mellékidege van. A főideg jobbfelén, az íz alapjához közel ered egy nagyobb mellékág, mely a következő, dactylopodit I. alsó részében végződik. Ágai legnagyobb számát ez is a sörtékhez küldi.

A dactylopodit I.-ben (VI. táb. 3. ábr. d') a főideg az íz alapjánál jobbfelől s közepe táján balfelől egy-egy, az íz csekély izomzata daczára, aránylag erős és dúsan elágazó ágat ereszt. De nem is az izmok számára valók ezek, hanem az ízben tömötten álló különböző nagyságú s alakú sörtéket (tapintó, halló sörték stb) látják el.

A dactylopodit II-ben (VI. táb. 3. ábr. d'') a főidegen kívül még két oldalág van, hasonló berendezéssel, mint a dactylopodit I ben, csakhogy kisebbek. Ebben az izben, még csekélyebb az izomzat, de viszont a hálószövésnél, a táplálék pontos felismerésére szükséges finom tapintásra szolgáló sörték, valamint a halló sörték egy része is ezen az izen van elhelyezve. Ezek teszik szükségessé az aránylag dús idegzetet.

Az itt leírt, nagyobb mellék ágakon kívül a láb főidege még rendkívül sok, finom mellék ágat bocsát a körülötte levő izmokhoz.

A garatalatti dúcz hátsó hengeressé lett végéből a potrohba két nagy idegnyaláb megy. A potrohba lépésöknél 3 idegpárra bomlanak fel, melyek hosszúság és vastagságra erősen különböznek.

A potroh középvonalában két vékonyabb idegág látható, melyek a végbelen s a húgyhólyagon tapadnak meg, több finomabb ágra oszolva. Egész lefutásukban azonban igen-igen finom mellék rostokat küldenek a mellettök lévő különböző szervekhez (VI. tábla 1. ábr. 2—2.)

Ezek mellett két oldalt következik két erős idegtörzs, melyek lefutásukban számos ágat bocsátanak a potroh legkülönbözőbb szerveihez. Legtöbb ágat azonban a májba küldenek. A fonószemölcsöket is ez a két törzs látja el idegekkel. A 4—4-el jelzett két ága pedig a szív pericardiumjáig követhető.

A legkülsőbb s legrövidebb két ideg a légző szervekhez megy, az az hogy főágaik idáig követhetők, mellék ágaik azonban a légző szervek környékén mennek szét. (VI. táb. 1. ábr. 1—1.)

Nem találtam semminemű izomzatot, mely a középponti idegrendszer mozgatására szolgálna. Ámbár ilyen készüléket *Treviranus*, s egész pontosan *Leydig* leírása után a Phalangium-féléknél ismerünk.¹⁾ Ugyanott mondja, hogy más Izeltlábúaknál is vannak a középponti idegrendszer mozgatására szolgáló izmok.²⁾ Hogy azonban mégis lehetséges, sőt tényleg kell némi mozgást tennie a középponti idegrendszernek, helyzete s környezete tanúsítja. Ugyanis mint említve volt, a fejtor középlemezének alsó rögzítő izmai főleg pedig a

¹⁾ Ueber das Nervensystem der Afterspinne (Phalangium) Müller's Arch. 1862. p. 198.

²⁾ Az Ál-Scorpióknál is ismeretes ily czéli készülék: *Daday* l. c. p. 26 é. k. *Stecker* l. c.

lábak bevonó izmai közvetlenül megfekszik a garatalatti dúcot. Mozgásuk alkalmával bizonyára gyakorolnak, habár csekély mértékben is, taszítást a dúcra. A vakbelek a dúc alatt végződvn, megtelésük és kiürülésükkor gyakorolhatnak ugyan nyomást a dúc aljára, de ez csekély voltánál fogva tekintetbe nem vehető.

A középponti idegrendszer szövettana.

I.

A Pókok idegrendszerében, s mint az eddigi tapasztalatok mutatják, az összes Izeltlábuak idegrendszerében általában a következő 3 alkotó idegelemet lehet megkülönböztetni:

1. Dúcsejteket.
2. Idegrostokat és
3. A középponti szivacsos, hálózatos idegállományt.

A dúcsejteket mindenik bűvár különböző módon osztályozza, a mi egészen az egyéni felfogástól függ, mert az átmenet a végleteken álló alakok között folytonos. Így teljesen egyéni vélemény dolga, egy vagy két osztálylyal többet, vagy kevesebbet különböztetni meg. Két csoport azonban állandónak mondható, s ez a nagy dúcsejtek és a kis dúcsejtek (gangliosus magvak) csoportja.

A nagy dúcsejtek, bár változó-alakú és nagyságúak, de abban megegyeznek egymással, hogy mindig dús protoplasma-tartalmuak és hogy legtömesebben az idegrendszer környéki részein jönek elő. Többé-kevésbé vastag, de mindig laza rétegben veszik körül a középponti idegrendszert s az idegeket kísérve, a test legtávolibb részeibe is eljutnak. Nagyobb tömegben csak a középponti dúcok körül s a szemek alatt találhatók.

A nyúlványok mindig a protoplasmából indulnak ki. Hogy a sejtmagból erednének nyúlványok, egyetlen esetben sem észleltem. A nyúlványok elágazódását igen szépen lehet látni a szemek alatti dúcban (VII. táb. 10. ábr.), a hol rendkívül hosszúak; a mi összefüggésben van azzal, hogy igen sok izom járja át a dúcot s így az idegsejtek folytonos ide-oda mozgásának vannak kitéve.

A sejteket mindig kötőszöveti burok veszi körül, mely a középponti idegrendszer körül tömött hálózat alakjában látható (VII. táb. 5. ábr. ktb.) A szemek alatti dúcban pedig nagyon ritkaszemű hálózatot alkot. Kötőszöveti magvak mindig vannak benne. (VII. tábl. 5 ábr. km).

A dúcsejteknek saját burka (sejthártya) nincs, legalább eddigelé határozottan nem láttam. Conservált készítményen egy néhányszor véltem látni a kötőszöveti hálózatból kiszabadított dúcsejten igen finom cuticularis hártát. (A dúcsejteken sejthártyát *Leydig* az Aszkáknál látott.¹⁾ Épen ezért határozottan nem állíthatom, hogy az Epeiránál ne lennének oly idegsejtek, melyek a kötőszöveti neurilemma-hüvelyen kívül sejthártyával vannak körül véve.

A kötőszöveti hálózatból kiszabadított idegsejt a legtöbb esetben csupasznak látszik.

Protoplasmájok heveny készítményen finom szemcsés. Conservált anyagon meg lehet különböztetni, az üvegszerűen átlátszó hyaloplasmát s benne a sötét sokszögletű testecskéket (mikroplastidák).²⁾ melyek erős nagyításnál nyúlványosaknak bizonyulnak, s az egész sejtből összefüggő hálózatot alkotnak (spongioplasma)³⁾.

A mag körül gyakran bizonyos távolságban összetömörülve, mintegy tág burok veszik körül a magot (VII. táb. 1. ábr. d.). A burkon kívül és belől a szemcsék hálózatos elhelyezkedése látható, míg a sejtnyúlvány felé a hálózat összetömörül, s a nyúlvány irányában rostozottnak látszik.³⁾ Úgy, hogy egészen azt a benyomást teszi a szemlélőre mint a dúcokban később, leírandó szivacsos állomány.

A mag mindig éles, sötét körvonalú burokkal van körülvéve. Világos, erősen átlátszó alapállományában, szabályos körökben (a sejből láthatóknál jóval nagyobb) mikroplastidák helyezvék el. (VII. táb. 1 ábr. a, b, c).

Rendszeren csak egy mag van, néhány esetben észleltem kettőt, hosszúra nyúlt sejtekben (VII. táb. 12. ábr.)

Az úgynevezett kis dúcsejtek (gangliöse Kerne *Dietl*) kevés protoplasmájú idegsejtek. Protoplasmájokban szintén meg lehet különböztetni a hyaloplasmát és a mikroplastidákat (VII. táb. és 11. ábr.) Gyakran oly kevés a protoplasmájok, hogy csak mint vékony burok veszi körül a magot, mely nagyság és szerkezet tekintetében teljesen megegyezik a nagy dúcsejtek magjával.

¹⁾ Vom Bau etc. p. 84. Oly sejthártyát t. i. mely *Leydig* első, (s utána általában elfogadott), értelmezése szerint, nem egyéb, mint az idegrostok cuticularis neurilemmájának kitérülése az idegrost végén, határozottan nem mutathattam ki.

²⁾ Dr. *Entz Géza* tanár úr által használt elnevezés.

³⁾ *Leydig*: Zelle und Gewebe.

A kis dúczsejtek a nagy idegsejtektől eltérőleg a dúczok benső részén a szivacsos állomány közvetlen szomszédságában fordulnak elő, ép úgy kötőszöveti hálózatba beágyazva mint az előbbiek, csak hogy sokkal tömöttebben. Az átmenet e két véglet között VII. táb. 3. ábr.) mint alább látni fogjuk a dúczok egyes részein igen fel-tűnő.

Egyenként soha sem fordulnak elő, hanem, mint már *Leydig* megjegyezte, igen gyakran, mondhatjuk rendesen, fészkekbe vagy nagyobb tömegbe (VI. táb. 2. ábr. dk, df.) egyesülve találhatók. Ilyen kis dúczsejt-fészkeket az Epeiránál nagy számmal láthatni.

Eddigél csak a középponti idegrendszer körül találtam kis ideg-sejteket.

Még egy harmadik idegsejt-alakról kell itt megemlékezni (VII. táb. 4. ábr.) Ezek az eltérő-alakú idegsejtek legtömegesebben a potrohba menő két hatalmas idegnyalábot veszik körül a fejtor-ban. Itt-ott igen nagy dúczsejtek hintvék közéjük. Innét előfelé egész a garatalatti dúcz legmellső részeig feltalálhatók kisebb nagyobb csoportokban. Apró, kis, többnyúlványu sejtek, erős, sötét körvo-nallal; tartalmuk olyan, mint más idegsejteknél, de a mikroplas-tidák sokkal finomabbak. Magjuk hasonló szerkezetű, mint a többi-eknél. Magesájok mindenesetben feltalálható.

A környéki idegeken (a szemek, lábak és potroh idegein) min-dig lehet egy, két,- vagy többsarkú dúczsejteket találni (VI. táb. 5. ábr. b', b''b''). Egyes esetekben azt is lehet látni, hogy a nyúlvá-nyok némelyike hosszabb lefutás után bele olvad az idegrostba.

A nagy idegsejtekben s a környéki idegeket kísérő dúczsej-tekben a *Leydig* által említett s azóta számos állatnál kimutatott kétféle fősteny gyakran igen nagy mennyiségben van jelen (VI. táb. 5. ábr. f. VII. táb. 1. ábr.) A kis dúczsejtekben, valamint a dúczok bel-ső idegsejt-rétegében található nagy dúczsejtekben egyszer sem találtam semmiféle főstenyt.

Leginkább el van terjedve a barna fősteny s egy magára csak is ez jön elő, apróbb-nagyobb rögöcskék, szemcsék alakjában. Con-servált sejtekben nagyobb rögökbe tömörül össze.

Heveny készítményen a sárga fősteny diffus állapotban lévén az előbbivel együtt a sejt egy-egy részének, máskor az egész sejt-nek igen kellemes, világos-sárgás színt ad. Conservált anyagon a

sárga fősteny csöppekbe gyűl össze. Legtöbbször a magok köré gyűlnek össze, keverten a barna főstenyrögöcskéekkel, s zöldes árnyalatú világos-sárga csomókat képeznek.

II.

A garatfeletti dúcz (agydúcz).

(Ganglion supraoesophageum)

A középponti idegrendszer szöveti alkotó részeinek ismertetését legjobb lesz talán, ha a legkívül levőkkel kezdjük s úgy hatolunk be.

A garatfeletti dúczot, a zsírszövet felé, tehát legkülső részein, különböző tömörségű rétegben borítják a nagy dúczsejtek. A külső dúczsejtréteg az egész középponti idegrendszert körös-körül, mintegy palást burkolja be. (VI. táb. 2. ábr, VII. táb. 2. ábr.) Itt csak azt kívánom megjegyezni, hogy az egész középponti idegrendszerben sehol se lehet feltalálni a különböző nagyságú dúczsejteknek egyes határozott helyekre való csoportosulását oly alakban, mint a Rova-roknál vagy a folyami Ráknál.

A testúr felé semmi burok sincs; a dúczsejtek közvetlen összefüggésben vannak a zsírszövettel.

Befelé az agydúcz felé, rostos kötőszöveti réteg (VII. táb. 2. ábr. kö.) választja el a belső dúczsejt-rétegtől. A külső idegsejt-réteg dúczsejtjeire jellemző, hogy nagyságra nem ütnek úgy el egymástól, mint a belső réteg sejtjei. A középponti idegrendszerből kiinduló környéki idegeket rövidebb-hosszabb távolságig vékony, laza burok alakjában kísérik, de a fejtoron kívül mindig csak kevés számban társulnak hozzájuk. Egy-, két-, három- és négysarkúak. Hogy több-sarkú van-e, biztosan nem állíthatom.

Krieger a folyami Ráknál csupán egysarkú dúczsejtről teszen említést. *Schimkewitsch* szintén azt mondja, hogy az Epeiránál mind egysarkúak. Ennek azonban határozottan ellene mondok, mert ellenkezőleg igen nagy számmal vannak többsarkúak. Sőt a belső dúczsejt-rétegben ötsarkút is találtam nem egyszer.

Hogy e tények helyességéről biztos meggyőződést szerezhessenek, szétpamatolás által nyert készítményeket vizsgáltam meg s ott is megtaláltam az egysarkútól a négysarkúig minden változatot a

külső dúczsejtrétegben; a bensőben pedig az ötsarkúakat is. Különben a Rákoknál is vannak több sarkúak, bizonyítja ezt *Claus*, ki a Phronimidáknál többsarkú dúczsejteket észlelt¹⁾ Hogy különben a többsarkú dúczsejtek a Gerinczteleneknél is nagy elterjedésnek örvendenek, ahoz ma már semmi kétség se fér. Magjuk rendesen egy van, de néhány esetben két magot is észleltem.

Ekkor azonban a magok mindig kisebbek voltak, mint oly sejtkben, a hol csak egy van.

Magtestecskét is a legtöbb sejtkben észlelhettem. A sejtek rendesen jókora nagyok (aránylag!) s dúsz protoplasmával vannak ellátva. A dúczsejtek finomabb szerkezetéről már volt szó.

A külső, meglehetősen egyenletes nagyságú s dúsz protoplasma-tartalommal ellátott dúczsejtréteget benső oldalán vékony, de szilárd összeállású, hosszúdad magvakat tartalmazó, rostos kötőszöveti réteg a külső neurilemma választja el a benső, aránylag, nagyon kis sejtekből álló idegsejtrétegtől. (VI. táb. 3 ábr. kö. VII. táb. 2 ábr. kö.)

Ezek a kis dúczsejtek valószínűleg megfelelnek a *Leydig* „Kleine Ganglienkugel“-jeinek. *Dietl* félreismerve természetöket, úgy fogta fel e dúczsejtréteget, hogy finom idegrostokból álló tömött hálózatba, a többi dúczsejtek magjaival minden tekintetben megegyező magvak (gangliöse Kerne) vannak sűrűn behintve. *Krieger* már nem mondja határozottan idegrost-hálózatba beszórt szabad magvaknak.

„Nem habozok — ugymond — ezen képződményeket protoplasmanélküli, illetőleg rendkívül kevés protoplasmájú dúczsejteknek tekinteni.“

Később „kleine protoplasma-arme Zellen“-nek nevezi. *Berger* a *Squilla* és *Palinurus*nál határozottan ganglion-sejteket látott az agydúcz megfelelő helyein.²⁾

Ez irányban tett kutatásaim a következő eredményre vezettek:

Az *Epeira diademata* benső dúczsejtrétege (gangliöse Kerne, *Dietl*) kevés protoplasmával ellátott, nagy magvú, (azaz, hogy a magvak akkorák, mint más sokkal több protoplasmával ellátott dúczsejtekben s itt a protoplasma tartalom csekélyisége miatt tünnek na-

¹⁾ *Claus*: Der Organismus der Phronimiden. Arbeit. aus d. Zool. Instit. z. Wien. T. II. Heft 1. (*Krieger* ut. id.)

²⁾ *Berger*: Untersuchungen über den Bau des Gehirus und Retina der Arthropoden. Arb. aus d. Zool. Instit. zu Wien Heft 2. (*Krieger* után id.)

gyobbnak fel) többnyűlványu valóságos dúczsejtekből áll. De, mert nagyon sűrűn vannak, mondhatni össze vannak préselve s mert nyűlványaik össze-vissza fonódva nyomulnak az agy rostállományába és mert e dúczsejt-réteget kívűlről borító rostos kötőszövet benyűlva a sejtek közé, azok között finom hálózatot alkot, melynek üregeibe a dúczsejtek vannak beágyazva, metszeteken úgy látszik, mintha nagy dúczsejtmagvak volnának rostos alapállományba sűrűn behintve. Kellő óvatossággal eszközölt szétpamatolás által azonban könnyen meg lehet győződni arról, hogy itt is valóságos dúczsejtekkel van dolgunk. Magjok semmiben sem különbözik a többi idegsejtek magvaitól. (VII. táb. 11 ábr.)

Oly helyeken, a hol nagyobb bemélyedések képződnek a dúczzonon, mint az agydúc középvonalában, a garatalatti dúczon a lábak, tapogatók idegeinek eredeténél, a belső idegsejt-réteg benyomul s a mélyedéseket kitölti. A kis dúczsejt-réteget a középponti hálózatos állománytól rostos réteg (VI. táb. 2. ábr. VII. tábl. 2. ábr. lb.) választja el, mely *Krieger* szerint¹⁾ lehet kötőszöveti természetű és idegtermészetű is: de a legkülső része kétségtelenül kötőszöveti természetű, hosszúdad magvakkal. A nagyobb hosszúdad magvakon kívűl vannak még kisebb, kerekded magvak is. A réteg benső oldalától a középponti hálózatos állományba nyűlványok mennek. E leírás annyira talál az Epeira diadematánál észlelt viszonyokra, hogy nem sok hozzá tenni valóm van. Csak azt kívánom megjegyezni, hogy az Epeiránál tett észleletem szerint e rostos réteg külső oldala tömött rostos kötőszövetből áll, melyben orsódad kötőszöveti testecskek vannak sűrűn behintve, míg a belső fele lazább, sőt egyes idegeredések táján nagyon is laza, nagyszemű hálózatot alkot.

A *Krieger* által leírt nagyobb, hosszúdad és kisebb, kerekded magvak az Epeiránál is megvannak és pedig feltűnően sűrűn.

A magvak éles körvonaluak üvegszerűen átlátszó protoplasmájukban, a szabályos sorokba elhelyezett mikroplastidák mindig jól kivethetők. A neurilemma benső oldalának laza szöveteket alkotó volta onnét van, hogy a szivacsos állomány felé fokozatosan kezd szétpamatolódní fűomabb-durvább rostnyalábokra. A nyalábok gyakran csak néhány kötőszöveti rostból is állhatnak. E tájon aztán a

¹⁾ L. c. p. 546,

szivacsos állomány közibe hatol, a kötőszöveti rostokkal össze-vissza szövődik s a protoplasma fonalak a kötőszöveti rostok mellett futván le, úgy látszik, mintha a kötőszövet itt idegtermészetűvé vált volna. Igen jól látható ez a garatalatti dűczban. A kötőszövet saját apró, orsóalakú magjai mindig jól kivehetők. A fent említett nagy, hosszúdad s kerekded magvak a szivacsos állományban is több helyen feltalálhatók leginkább a kötőszöveti nyalábok tájékán. A környéki idegekbe átmenve, azok matrix-magjaivá lesznek. Ezek a magvak tehát nem a kötőszöveti burokhöz, hanem az idegállományhoz tartoznak. (VI. tábl. 4 ábr. m.)

A garatfeletti dűcz kötőszöveti váza.

(VII. tábl. 2 ábr.)

A belső neurilemma az agydűczban feltűnően nagyobb nyalábokban a következő helyeken hatol be:

1. a garatfeletti dűczot hosszirányban ketté szelő árokban oly mélyen nyomul be, hogy a garat átbocsátására szolgáló csőhöz egészen közel jut, a garat csövét azonban nem éri el, hanem két nyalábra oszolva, az agydűcz jobb és balfelének szivacsos állományába nyomul, félkört írva le.

Itt tehát a belső neurilemma, mivel az agydűcz középvonalában lemezalakban hatol be a szivacsos állományba, meglehetősen vastag válaszfalat képez az agydűcz két felének szivacsos állománya között.

2. Az agydűcz mindkét felének hátsó részén egy-egy kis lencsealakú darab van elválva a szivacsos állományból s csupán egy vékony, rövid nyéllal függnék össze vele. Mindkét darabot a belső neurilemma burok gyanánt veszi körül s a nyél mellett beléhatolván, lefutásában félkört ír le.

Az itt leírtakon kívül még számos, kisebb-nagyobb neurilemma-nyaláb járja át a szivacsos állományt.

A szivacsos állomány. (Punktszubsztanz.)

A garatfeletti dűcz középpontját a *Leydig* által felfedezett s „Punktszubsztanz“ név alatt leírt állomány foglalja el. A szivacsos állománynak *Leydig* által adott leírása, jellemzése oly pontos, tökéletes, hogy ahoz semmi hozzáadandó nincs. Finom protoplasma fonalak szövődékéből áll.

A dűczok környéki része felé valamivel lazább, nagyobb üregű,

a középpont felé folyton tömöttebb lesz, úgy hogy a dúczok legközepebb a szövedék szálai közötti üregecskék minimumra vannak redukálva s ezért a szivacsos állomány középponti része áteső fénynél sokkal sötétebb, mint a környéki része. Ráeső fénynél, természetesen, fehérek lesznek. A dúczok szövedékének eme sötétebb középpontjait már a régiebb búvárok is látták s *Newport* a sűrű idegállományal hasonlítja össze, *Blanchard* a ganglionok centrumában levő, „deux nodules“-nek nevezi (*Leydig* ut.). A protoplasma fonalakban kétféle alkotó részt lehet megkülönböztetni: a világosabb színű protoplasma-fonalakat, melyekben sokszögletű, sötét testecskek (mikroplastidák) vannak. A hálózat, vagy jobban mondva, szövedék szálai közti üregek egymeműnek látszó víztiszta anyaggal (hyaloplasma?) vannak kitöltve.

A szövedék szálai a dúczok középpontjában észlelhető zürzavaros össze-visszaságból, ama részeken, a hol idegek erednek a középponttól kezdve láthatólag kezdenek hosszirányba rendeződni.

A rendeződés eleinte csak arról vehető észre, hogy a szövedék szálai közötti űrök, melyek a dúcz más tájain és a középpontban többé-kevésbé gömbalakúak (kereszt-, hossz- és harántirányú metszetökből következtetve, mert mindig többé-kevésbé szabályos köralakot mutatnak) kezdenek megnyúlni, tojásdad, elliptikus, hosszúdad, végre csak kis, a két végén elhegyesedő üregek alakjában jelentkeznek, míg végre az idegek eredeténél a fibrillák összeszorítottván, teljesen az ideg hossztengelye irányában parallel rendeződnek. A mint ezt már évekkal ezelőtt *Leydig* megfigyelte.

Ámbátor idézett műve (*Vom Bau* etc. 92. lapján) kimondott véleménye szerint a „Punktsubstanz“-nak annyiban lenne szerkezete: „hogy a szivacsos állományt alkotó szemesék hálózatosan összeszórt rostokká, más szóval: össze-vissza szőtt, gomolyt alkotó rostocskákká vannak rendeződve.“ stb. De ebbeli észleleteivel, úgy látszik, nem volt megelégedve, mert a 158-dik lapon ezeket mondja; „Szükségesnek tartom a szivacsos állomány tulajdonképeni, sajátos összetételére vonatkozólag, reagensekkel s jó, erős nagyításokkal még további vizsgálatokat eszközölni, annak kiderítésére, ha vajjon nincsenek-e a szemesék kivétel nélkül sorokba (rostokba) rendeződve. Mert már most is észlelhető az úgynevezett primitív-ros-

tokat összetevő rostocskák átmenetele tiszta, szivacsos állományba. Továbbá még azt kellene egész határozottan eldönteni, hogy a dúcsejtek nyúlványainak felbomlása által keletkezett finom rostocskák, a mint én gyanítom, egymással összeszövődve, részben kicserélődnek, vagy pedig mindvégig elkülönülten maradnak.“

Most már *Dietl*, *Flögel*, *Krieger* és magának *Leydig*-nak újabb vizsgálatai nyomán mondhatjuk, hogy teljesen igaza volt, mikor e tételt felvetette. Mert csakugyan a „Körnehen“, melyek alatt valószínűleg a mikroplastidákat érti, egészen szabályos hossz-sorokba vannak helyezve. Nyúlványaikkal egymással összefüggésben lévén, rostokat alkotnak. Az egyes mikroplastidák közötti űröket üvegszerűen átlátszó anyag tölti ki.

Számos ilyen mikroplastida, egymással összeköttetésbe lépve, mintegy többszörös láncolatot alkotva, melynek szeméit üvegszerűen átlátszó anyag tölti ki, alkot egy olyan elemi idegrostot, melyenkből a középponti szövetek áll.

A tétel második felére szintén igennel felelhetünk, t. i. a dúcsejtek nyúlványai behatolva a középponti szövetekbe, hozzájárulnak a szövetek alkotásához. A dúcokból eredő idegek fibrillái számos, különböző idegsejt nyúlványaiból eredő fibrillákat tartalmaznak.¹⁾ És mert a dúcsejtek nyúlványai legtöbbször sokkal vastagabbak, mint a középponti hálózat fonalacskái, joggal tarthatjuk igaznak *Leydig* amaz állítását is, hogy a dúcsejt-nyúlványok a középponti szövetekbe lépésükkor ép oly finom fibrillákra oszlanak, mint a milyenekből amaz áll.²⁾

A fennebbi sorokban elmondott dolgokat az *Epeira diademata*-nál igen jól lehet észlelni és mert idegrendszere sokkal alsóbb fejlettségi fokon áll, mint a *Hexapodoké*, ezek a berendezések könnyebben és tisztábban vehetők ki. Megjegyzem azonban, hogy bár számos alkalommal láttam az idegsejtek nyúlványainak oly nyaláb-szerű csoportokban való belépését a középponti hálózatos állományban, a mint *Dietl*, *Flögel* stb. leírják, de a nyúlványok feloszlását finomabb elemi fibrillákra egyszer sem tudtam látni.

¹⁾ Vom Bau etc. p. 91.

²⁾ Ugyanott.

Kriegernek sikerült a „Punktsubstanz“ rostjait elkülöníteni s így a legfényesebben igazolta *Leydig* nézeteit.

Lássuk már most a szivacsos állomány fonalai minő szabályos elrendezkedéseket mutatnak a garatfeletti dúcban.

A garat átbocsátására szolgáló eső felett, körülbelől az agydúc közepe táján közvetlenül a fennebb említett középvonali kötőszöveti nyalábok széthajlása alatt kereszt irányban haladó fibrillákat és pedig egy nyalábot véltem látni az agydúc frontalis metszetein. A fibrillákból álló nyaláb a közepén, tehát épen a garat fölé eső részén a legvastagabb, míg két vége felé folyton vékonyodik, úgy, hogy az agydúczok közepetáján elhegyesedve végződik. A nyalábot alkotó elemi rostocskák különben teljesen azonos szerkezetűeknek látszanak a szövetek többi fonalaival.

Helyzeténél fogva először a Rovarok agydúczából *Flögel* által leírt „Centralkörper“-rel véltem összehasonlíthatni, de sokkal mélyebben nyúlik be az agydúcznak mind a két felébe, szerkezete is eltérő s ezért valószínűbbnek tartom azt a feltevést, hogy ez a *Leydig* által „innere Quercommissur“ név alatt leírt képlettel azonos.¹⁾

Az agydúc mindkét felében lehet továbbá látni, hogy a középponti hálózatos állomány fonalainak, rostjainak egy része a szövetek legfelső részétől kezdve körülbelől három jól kivehető nyalábba egyesülve, vonulnak a garat felé. A garat tájára érve a három nyaláb egygyé olvadva, megy át a garatalatti dúc középvonalában levő kötőszöveti nyaláb mellett a garatalatti dúcba; hol a kötőszöveti burok belső oldala mellett haladva, átmege a lábidegbe.

A látótelepek szintén szivacsos állományból alkotvák: A szivacsos állomány rostjainak látóidegekké való rendeződése igen jól látható. Kivülről a belső neurilemma határolja, a melyre a kis dúcsejtek rétege jön. A kis dúcsejtek oly vastag rétegben borítják be a kicsiny látótelepeket, hogy az agydúc kivülről egészen simafelületű s a látótelepeknek semmi nyoma sem látszik.

Egyéb szerkezeti elkülönülést a garatfeletti dúcban nem találtam. Ezekből látható tehát, hogy sokkal egyszerűbb szerkezetű, mint a Hexapodok agydúcza, sőt sokkal egyszerűbb a magasabb fejlettségű Rákok garatfeletti dúcánál is.

¹⁾ Vom Bau p. 191 és 228.

III.

Az eresztékek (commissurae).

A garatfeletti és alatti dúczot összekötő eresztékek oly rövidnek és oly vastagok, hogy az egész középponti idegrendszer csupán a vékony garat által áttört tömör egészlet képez. Itt az eresztékeknek megfelelő dúczrészletek szöveti szerkezetéről kívánok röviden megemlékezni.

Legbelső t. i. a garat átbocsátására szolgáló cső melletti részeik a szivacsos állománynak fennebb említett rostnyalábjából állanak. Innét kezdve kifelé a többi részeiket a szivacsos állomány tömött hálózata képezi. Kivülről pedig a belső neurilemma, kis dúczsejtréteg, külső neurilemma, külső dúczsejtréteg rendes egymásutánban minden megszakítás nélkül folytatódnak az eresztékek mellett az agydúctól a garatalatti dúczhoz.

Szerkezetök tehát semmiben sem különbözik a dúczokétól (legfeljebb abban, hogy nincs bennök kötőszöveti hálózat) s a mi nagyon jellemző rájuk a garatfeletti dúczczal teljesen egyenlő terjedelműek.

IV.

A garatalatti dúcz.

(Ganglion infraoesophageum).

A mennyire eltérő szerkezetű a garatfeletti dúcz a Pókok és Hexapodoknál, ép annyi hasonlóságot mutat a garatalatti dúcz.

A garatalatti dúcz alsó részén a nagy idegsejtek vastag rétege (VI. táb. 2. ábr. kdu) választja el a vakbelektől s a mellpaizstól. Külső szegletein jobb- és balfelől a vakbelek rendszeren közvetlenül érintkeznek a dúczczal.

A dúczsejtek nyúlványaik egy részét a dúczba látszanak küldeni, más részök a sejtek kölcsönös összeköttetésére szolgál. De (a mi nem kevésbé érdekes) a vakbelek mellett lévők nyúlványainak egy része a vakbelek külső oldalán tapad meg szabálytalan alakú korongok és dudorokká szétfolyva.

A külső vagyis a nagy idegsejtek rétege, mint említve volt, változó vastagságban, de összefüggő burok gyanánt borítja a garatalatti és feletti dúcz egész felületét.

A garatalatti dúcz hasoldali részén igen jól látható a külső dúczsejt-réteg kötőszöveti hálózata. A kötőszövetben hosszúdad, kiflialakú, megnyúlt-tojásdad-, stb. alakú kötőszöveti testecskék nagy számmal vannak. Oly helyeken a hol 3—4 sejt egy középpontban ér össze, köztök a kötőszövet magja rendszeren torz háromszög alakú. A garatalatti dúcz külső idegsejt rétegében két oldalt és a vakbelek között a kis dúczsejtek kötőszövettel körülvelt csomókban (Paquetten) fordulnak elő.

Van még a kis idegsejt-tokokon kívül a nagy dúczsejtek közé beékelve több egészen sajátos alakú dúczsejt-csoport, (a fennebb említett eltérő alakú dúczsejtek), melyek nincsenek kötőszöveti burokkal körülveve. (VII. táb. 4. ábr.) Legnagyobb számmal a potrohba menő idegnyalábok mellett találhatók egész addig, míg az idegek a nyelecskébe bemennek.

A külső dúczsejt-réteg belső határát tömött, hosszúdad magvakat tartalmazó, rostos kötőszöveti réteg képezi.

Ez a külső neurilemma, a garatalatti és feletti dúczot egész terjedelmökben egyenlő vastagságban borítja. A külső neurilemmán belül van a kis dúczsejtek rétege. (VI. táb. 2. ábr.; VII. táb. 2. bd.) E rétegben a különböző nagyságú dúczsejtek keverten fordulnak elő. A dúcz közepe táján rendkívül nagy idegsejtek között közepes nagyságúak, kicsinyek s egész aprók vannak szétszórva. A dúcz jobb és baloldalán azonban lassanként elmaradnak a nagyobb idegsejtek, míg végre a dúcz szélein tisztán kis idegsejtek láthatók. (VI. táb. 2. ábr.) Itt ugyanis a kis idegsejtek már saját jellemző típusuk szerint vannak kifejlődve. A kis idegsejtek innét szakadatlan rétegben átmenvén az eresztékeken a garatfeletti dúczra, azt is egész terjedelmében beborítják.

A garatalatti dúczot két oldalt, körülbelül a közép vonaláig fedik szakadatlan rétegben.

A garatalatti dúcz hátoldalán nem alkotnak összefüggő réteget, hanem kisebb-nagyobb terjedelmű kötőszövettel körülvelt csomókban fordulnak elő. (VII. táb. 2. ábr. dk.) Az idegsejtekkel telt tokok azonban oly tömöttén sorakoznak egymás mellé, hogy teljesen befödik a dúcz hátoldalát. Hasonló kis dúczsejt-tokok szétszórta a garatfeletti dúcz oldalain az eresztékek mellett, s a láb-idegek kúpalakú eredési alapjain is jönnek elő, a külső dúczsejt-rétegben.

A mi a kis idegsejtek rétegének vastagságát illeti, megjegyez-

hetjük, hogy legvastagabb a garatfeletti dúc felső részén, s a garatalatti dúc hasoldali részének közepe táján; egyebütt aránylag vékony réteget alkot.

A garatalatti dúc hasoldali részének középvonalában eltérő vastagságú s alakú. A dúc legmellső részén elvékonyodva, a dúc közepén át, a garathoz vonuló kötőszöveti nyalábok közé hatol, s körülbelül a dúc magasságának feléig nyomul fel. Így van ez az első lábpár tájáig. Itt már nem hatol be a dúc két fele közé, sőt inkább a középvonalban kezd mind a kétoldali réteg erősebben vastagodni. A középvonalban való vastagodás folyton növekszik a dúc hátsó része felé.

A kis dúcsejtek, mint már említve volt, kötőszöveti hálózatba vannak behintve. A garatalatti dúcznál igen jól látható e kötőszöveti hálózat (VII. táb. 5. ábr. ktb.), mely a külső neurilemmával szerves összefüggésben van. Ugyiszintén jól látható az is, hogy ottan-ottan nyalábokká egyesülnek a hálózatot alkotó kötőszöveti rostok s benyomulnak a szivacsos állományba (VII. táb. 2. ábr. fk.), áttörve a belső neurilemmát, melyből számos nyalábot visznek magukkal.

A kis dúcsejt-rétegen belől a belső neurilemma következik. Szerkezete itt is épen olyan mint a garatfeletti dúcznál. A belső neurilemma folytonos, egyenletes vastagságú rétegben vonja be a dúcokat. Ezen belől a szivacsos állomány következik.

Mielőtt a szivacsos állománynak itten mutatkozó sajátosságairól szólnék, lássuk előbb a garatalatti dúc igen szépen kifejlődött kötőszöveti vázát.

A garatalatti dúc kötőszöveti váza.

A középponti laza, gyengéd összeállású szivacsos állomány rögzítésére, helyzetben tartására szolgál az a sok finomabb,- vastagabb kötőszöveti nyaláb, melyet a belső neurilemma a kis dúcsejt-réteg kötőszöveti hálózatával egyesülten küld belé. A szivacsos állományba hatoló kötőszöveti nyalábok közül a kiváló vastagságuknak mindig pontosan meghatározott helyök van.

A dúc legmellső részének középvonalában két vastag nyaláb hatol fel (szorosan egymáshoz tapadva a kis dúcsejteken felül) egész a garatig; két egyenlő részre osztva ez által a szivacsos állományt. A garat alatt egy kisebb, hengerded, kis dúcsejt-tokot zár magába.

A kis dúcsejt-tok felett a garat átbocsátására szolgáló üreget béleli ki s kis mértékben a garat rögzítését is eszközi.

Ez a két középvonali nyaláb minden keresztmetszeten, ugyanazon helyen és ugyanazon vastagságban látható, a miből azt lehetne következtetni, hogy a dúc középvonalában egy kötőszöveti lemez osztja két részre mell-hátsó irányban a szivacsos állományt. De pontosabb utánjárásnál ki fog tűnni, hogy egész hosszában nem egyenlő tömörségű, hanem egyes helyein nagyon laza, úgy, hogy a kétoldali szivacsos állomány keresztül lépve rajta, egymással összeköttetésbe lép.

A dúc hasoldalának jobb és bal feléről jövő külső neurilemmák is felynomulnak középvonalban, két teljesen elkülönített félre osztva ezáltal a kis dúcsejt-réteget. (VI. táb. 2. ábr.)

A dúc legmellső részén még nem igen észlelhetők oldalágak; hátrább már bonyolódnak a viszonyok. A második lábpár táján, honnét VI. tábla 2. ábra van rajzolva, a középponti hatalmas nyaláb, mely középvonalban a garatalatti dúc aljától tetejéig ér, már 7 pár mellékágat lehet megkülönböztetni, melyek transversalis irányban haladnak. A középponti nyaláb mellett mindkét oldalon még két szintén jókora nyaláb tűnik fel, melyek a dúc aljától (kifelé dölve), ferde irányban mennek a dúc tetejéhez, több mellékágat bocsátva a középpont felé. A középponti nyalábba mind felülről, mind alólól a külső neurilemma is behatol s beleolvad.

A garatalatti dúcot hát-hasi irányban átható kötőszöveti nyalábok mindenike mellett a belső neurilemma számos finom rost-pamatja vonul, magával vivén a szivacsos állománynak köztök levő, nagy magvakat tartalmazó fibrilláit.

Az egész garatalatti dúc hosszában, középvonalban, hát-hasi irányban elhelyezett kötőszöveti nyalábok száma egy-egy hosszmet-szeten 12—14. Hosszmetszeten azonban még arról is meggyőződhetünk, hogy sagittalis irányú nyalábok is vannak, de a melyek rendkívül vékonyak s csak a verticalis nyalábok hasonló irányú oldalágaival lesznek erősebbek (VII. tábla 2. ábra kh. fk.) ezek mellett is a szivacsos állomány hosszirányban rendezett fibrillái haladnak. A dúc hátsó részében megint apad a kötőszöveti nyalábok száma. Csupán a középvonalban elhelyezett marad meg változatlanul, de már ennek is csak egy- vagy két pár oldalága van meg, a dúcznak a negyedik lábpár után következő táján.

Mindeme kötőszöveti nyálábokban mindig fel lehet találni a magvakat.

Az itt leírt nyálábok tehát a szivacsos állománynak szilárd, igen szép, szabályos alkotású gerendázatát, vázát alkotják s e gerendázat legtökéletesebben ott van kifejlődve, a hol a dúcz idegállománya a legtöbb erőmegfeszítésnek s legtöbb külső ide-oda nyomásnak, taszigálásnak van kitéve, t. i. a lábidegek eredetének táján. Ez a táj egyszersmind a dúcz legnagyobb részét foglalja magában.

Az itt leírt s az ábrán lerajzolt nyálábokon kívül természetesen még egész sereg kisebb pamat van, melyek gyakran rendkívüli finomságúak.

Hossz-, haránt- és keresztmetszetekből kombinálva, első pillanatra azt lehetne következtetni, hogy a szivacsos állományt a kötőszövet valóságos fiókokra osztja. Ez a nézet nem is volna nagyon valószínűtlen, tekintve azt a fejlődéstani tényt, hogy a lábak dúczai önállóan fejlődnek ki s csak később nőnek össze a garatalatti nagy dúczczá. A kötőszöveti váz legalább részben kétségtelenül az eredeti lábduczok s a potroh-dúcok egy része külső kötőszöveti burkainak felel meg. Ezek szerint, mondom, azt lehetne következtetni, hogy a garatalatti dúcz több önálló, csupán külsőleg összenőtt, dúczból áll. De a kötőszöveti burkok az összenövésnél meglazultak s csak egyes részei maradtak meg eredeti szilárdságukban; ezek a mostani kiváló vastagságú s erősségű nyálábok. A szivacsos állomány összefüggő egész, nincs fiókokra osztva, hanem csak a dúcz különböző helyein változó sűrűségben álló, kötőszöveti nyálábok járják át.

A szivacsos állomány.

A garatalatti dúcz közepét szintén a szivacsos állomány foglalja el, de itt természetesen sokkal nagyobb kiterjedésű, mint a garatfeletti dúczban. Szerkezete, lényegében, szintén ugyanaz, csak a hosszirányú, parallel rostokba való rendeződés tér el a dúcz alakalakjának s összetételének megfelelően t. i. a belső neurilemma behatolva a szivacsos állományba, minden egyes végtag idegének eredeténél, az idegek nagyságának megfelelő kisebb-nagyobb rekeszre osztja a szivacsos állományt. De ez a rekeszre való osztás a garatalatti dúcz mindkét oldalán a szivacsos állomány közepénél csak valamivel hatol mélyebbre. Így minden végtag idegének megfelelő

rekesz lévén, ugyanannyi középpont is mutatkozik a szivacsos állomány rostjainak rendeződésében. Mert minden rekeszben meg lehet különböztetni a nagyszemű középponti hálózatot s a környéki hosszirányú parallel rendeződött fibrillákat. Minden végtag rekeszében a középpontot elfoglaló nagyszemű hálózatnak a környéki, tömötten sorakozott, fibrillákba való fokozatos átmenetelét igen tisztán láthatni.

A szivacsos állomány a garatalatti dűcz hátsó részén, ott a hol nagyobb idegek nem erednek, másként módosul. A dűcz e része is, mint előbb láttuk, hatalmas függélyes irányban álló kötőszöveti nyalábok által többé-kevésbé tökéletesen két félre van osztva. A szivacsos állomány mindkét felében, a garatfeletti dűcznél említett középponti tömörülést sokkal szebben mutatja. Mindkét fél közepén kis nagyításnál, még aránylag elég vékony metszeteken is, sötét szemcsézett anyag látszik. Finom metszeteken, erős nagyításnál arról győződünk meg, hogy ez a középponti, sötétnek látszó, szemcsés anyag a szivacsos állomány fibrilláinak rendkívül sűrűn egymás mellé sorakozásától van. Oly sűrű itt a szövődék, hogy a hálózat üregei minimumra vannak redukálódva. E gőczponttól a kerület felé a hálózat fokozatosan ritkul s a dűcz kerületén a belső neurilemmához a dűcz közepén pedig az említett függélyes kötőszöveti nyalábokhoz érve eléri ritkulásának legnagyobb fokát.

A középponti szivacsos állományt a beléhatoló kötőszöveti nyalábokkal, bár egymástól elütő alakban, de eddigelé minden Izelt-lábúnál feltalálták. H. Michels azonban az *Oryctes nasicornis* idegrendszeréről írott kiváló érdekességű értekezésében ennek az általános tapasztalatnak ellent mond. Kimutathatni véli ugyanis, hogy az a mit *Leydig* és mások „Punktsubstanz“ elnevezés alatt leírtak s lerajzoltak nem egyéb, mint idegrost-nyalábok keresztmetszete. Mert ő úgy fogja fel az *Oryctes nasicornis* garatalatti dűczának szerkezetét, hogy az csupa hossz-, kereszt- és harántirányban futó idegrost-nyalábokból áll. Már most akár hossz-, akár keresztmetszetet készítünk, mindig fogunk szemcsés külemű helyeket látni a metszési síkkal párhuzamosan haladó s ezért épen maradt idegrost-nyalábok között. Mivel Coleopteronokat ez irányban nem vizsgáltam, nem lehet feladatam e tárgy bővebb megvitatásába bocsátkoznom. De más szerzők s főleg *Leydig*, ki maga is számos Rovart, közte több Coleopteron idegrendszerét vizsgálta, oda nyilatkoznak, hogy a Bogaraknál is

szépen látható a „Punktszubsztanz“. *Michelst* valószínűleg az a hypothesise vezette félre, hogy az általa vizsgált Bogár garatalatti dúcza csupa különböző irányban lefutó idegrost-nyalábok összege.

V.

A környéki idegek szövettana.

A környéki idegek között kezdve a legvastagabbaktól (a láb-idegek) a legfinomabb rostokig mindenféle átmeneti alak meg van. A nagyobb idegtörzsek, mint a végtagok főidegei, a potroh idegtörzsei, kötőszöveti burokkal, neurilemmával vannak körülvéve. Ha az idegeket a dúcokból kiindulásuknál vesszük figyelembe, arra a meggyőződésre jutunk, hogy a garatalatti dúc külső neurilemmája elvékonyodva átmegy a nagyobb idegtörzsekre s azok külső burkát képezi. Ezen a kötőszöveti neurilemmán belül a kisebb idegrostok rendkívül finom, saját cuticuláris ideghüvelylyel vannak ellátva. Góreső alatt, erős nagyításnál, az ily finom idegrostok burka erősen világos egynemű cuticulából állónak látszik.

A nagyobb idegtörzsek neurilemmája alatt szemcsézett, protoplasma külemű vékony réteg van, kerekded, hosszúdad, ritkán piszkótaalakú magvakkal (VI. táb. 5 ábr. t. m.). Helyzetök s alakjuknál fogva megfelelnek a *Leydig*-féle matrix-magvakkal.¹⁾ A magvak már az idegeknek a dúczból kiindulásuknál meg vannak, mint ezt *Leydig* is említi s rajzolja. Hossz- és keresztmetszeteken még arról is meg lehet győződni, hogy a belső neurilemma kerekded, hosszúdad magvakkal behintett, laza hálózatot alkotó, belső része szintén átmegy az idegek eredési kúpjaiba, mindig a széleken a neurilemmához tapadva. Mélyen behatol a hosszirányban, párhuzamosan rendeződő fibrillák közé.

Az idegeknek az alapi (eredési) kúpokból kilépésekor a belső neurilemma kötőszöveti rostjai elmaradnak s csak a szivacsos állomány nagy magvakat tartalmazó felületes, laza összeállású rostjai mennek át az idegekbe. (VI. tábl. 4 ábr. i.) Az idegek neurilemmája alatt előforduló magvak tehát azonosok a dúcok belső neurilemmájában előforduló nagy magvakkal.

¹⁾ Vom Bau etc. p. 215 e. k.

Ez volt az idegek belső vagy jobban mondva tulajdonképeni neurilemmája. A valódi neurilemmán kívül, meg lehet különböztetni a külső neurilemmát,¹⁾ mely a zsirszövettel szoros viszonyban áll. A nagyobb idegek egyes részein apró, csaknem epitel küleműek a sejtjei, de nagyságuk változó s rendszeren tekintélyes nagyságú sejtek vannak közéjük behintve. (Ilyen helyeken, ha csak kis darabon figyeljük meg, hasonlítanak az ütőerek endoteljéhez s mert az ütőerek a lábokban a főideghez egész lefutásukban szorosán hozzá tapadnak, nagy óvatossággal kell eljárni az elkülönítésnél, mert különben könnyen maradhat egy darabka az ütőér falából s félreértést okozhat). Más helyeken gömbölyded, aránylag nagy sejtekből áll, melyek fokozatosan vehetnek fel magok közé kötőszöveti rostokat s ez által a sejtes, hólyagos kötőszöveti neurilemma átmegy a zsirszövetbe. Sőt sok helyütt az említett sejtes, hólyagos kötőszövetek nincsenek is meg, hanem helyüket a zsirszövet foglalja el. Mind e viszonyok ép oly pregnánsul meg vannak az Epeira diadematanál, a mint a Hexapodoknál *Leydig* leírta.

A sejtek a külső neurilemmában, bármilyen alakuk legyenek, tartalmuk egyformán egynemű, világos protoplasma, melyben csak konserválás, festés után lehet a mikroplastidákat meglátni. Magjok mindig van.

Az idegrostok tartalmát vizsgálva kisebb nagyításnál vonalozottnak, illetve sávolyozottnak fog látszani. És pedig világos és sötét rostok szabályosan váltakoznak benne. Meglehetősen sűrűn orsóalakú szintén sötét testecskéket pillantunk meg bennök. Erős nagyításnál meglátjuk, hogy a sötét, orsóalakú testecskék ily alakban tömötten álló apró szegletes szemecskéből (mikroplastidák) állanak. A szemecék között üvegszerűen átlátszó anyag (hyaloplasma) van. Ezek tehát olyan szerkezetűek, mint a sejtmagvak. Az orsóalakú magvak mindkét vége egy-egy rostocskába folytatódik, melyek szerkezete teljesen olyan, mint a szivacsos állományt alkotó fibrilláké, t. i. a mikroplastidák hossz sorokba rendezetteknek látszanak s köztük hyaloplasma van. Ugyancsak üvegszerűen átlátszó anyag választja el a fibrillákat is egymástól. Ha egy finomabb idegrostot tüvel szétpamatolunk, igen könnyen meggyőződést szerezhetünk erről. A fibrillákban s a

¹⁾ U. o. p. 216.

magvakban látható szögletes, sötét testecskék tulajdonképen nyúlványosak s nyúlványaik közvetítésével egymással összefüggnek, mint ezt *Leydig* legújabb művében közli.¹⁾

Leydig legújabb munkájában, úgy fogja fel a dúczsejt és idegrost szerkezetét, hogy a hyaloplasma a tulajdonképeni ideganyag, a mi él, érez, ingereket vesz fel, vezet stb. a mikroplastidákból álló spongioplasma pedig a váz.

Ezt a nézetet vallja *H. Schultze*²⁾ is, kinek idézett munkájában még számos bűvár van névszerint megnevezve, kik az ideg legelemibb részének a primitiv fibrillát tartják s következőleg határozzák meg: „Az ideget alkotó primitiv fibrillák homogének, erősen contourozottak, burok nélküliek. Szemcsés anyaggal vannak egymástól elválasztva.“

De *Heitzmann* s legújabban dr. *Entz Géza* tanár úr vizsgálatai után tudjuk, hogy épen megfordítva van a dolog.³⁾ Mert a mikroplastidák azok a mik élnek, éreznek, mozognak, áthasonlítnak stb. s a hyaloplasma nem tekinthető másnak, mint a mikroplastidák közeit kitöltő indifferens anyagnak. Nem a hyaloplasma, hanem a mikroplastidák alkotta rost vagy hálózat a lényeges. Az elemi idegrost tehát nem az, a minék a fennebb a *H. Schultze*-féle meghatározás szerint tudjuk, hanem hosszorokba, fonalakba egyesült mikroplastidák láncolata. A mikroplastidák között fennmaradó üregeket hyaloplasma tölti ki.

Az idegek végződését a harántcsíkolt izmokban véglegesen nem tudtam kifürkészni. Ez irányban tett vizsgálódásaim eredménye a következő. Az idegrost az izmok között mind tovább oszlik, míg végre a primitiv fibrillák jönnek közvetlen érintkezésbe az izomhüvelylyel.

Némelykor egy izomroston csak egy ily elemi idegrost megtapadását észleltem, máskor pedig azt tapasztaltam, hogy az idegrost az izomrost közelében több, néha 5—6 fibrillára bomlik s úgy

¹⁾ Zelle und Gewebe.

²⁾ *H. Schultze*: Die fibrilläre Structur der Nerven-elemente etc. Arch. f. Anat. u. Phys. Bd. 16. 1879.

³⁾ Az itt elmondottak dr. *Entz Géza* tanár urnak folyó évi márczius hó 11-én a kolozsvári orv. term. tud. társulat szakülésén tartott előadásából vannak merítve.

tapad meg az izomhüvelyen, hol hosszabb-rövidebb darabon követhető. Lefutásukban helyenként kis esomósodásokat mutatnak. Egyszerre azonban nyomtalanul eltűnnek s eddig nem sikerült megtudnom, vajjon csakugyan itt az izomrost hüvelyen végződnek-e, mint azt a bűvárok egy része állítja; vagy pedig az izomhüvelybe behatolva az izomrostok isotrop elemeivel egyesülnek, illetve a sarcolemma alatt hálózatot képeznek s benyomulnak az izomelemek közé. Ez utóbbi nézet szerint az idegekben látható elliptikus és kerekded magvak az idegállománynyal behatolnak az izomrostba. Nem lehet czélom itt, ebben az irányban működő számos bűvár vizsgálatainak ismertetése, azért csupán megemlítem, hogy *E. Fischer*, ki a Gerinczesek harántcsikolt izmainak idegvégződését vizsgálta és *R. Gscheidlen*, ki a Gerinczesek síma izmainak idegvégződését vizsgálta s kiknek értekezéseiben az idevágó irodalom is ismertetve van, arra az eredményre jutottak, hogy úgy, mint régebben gondolták, az idegek terminalis felduzzadással vagy rostos elágazódással (terminalis elágazás) végződnek a sarcolemma külső részén és az izomrostba soha se hatolnak be.

E nézet képviselőivel szemben igen számos és tekintélyes bűvár áll, kik a *J. Gerlach* nézetét tették magukévá, azt mondván, hogy az idegek az izomrostok bensejében végződnek.

Talán ez utóbbi a helyesebb s az idegek működésével inkább egybehangzó feltevés. S ép azért remélem, hogy újabb utánjárással bebizonyíthatom, hogy (mint ezt *Leydig* több Rovarra nézve már bebizonyította), az *Epeira* diadematanál is az idegek intravaginalis plexussal végződnek a harántcsikolt izmokban.

ÖSSZEFOGLALÁS.

Vizsgálataim eredményét röviden a következőkben kívánom összefoglalni.

1. Az *Epeira* diademata idegrendszerét a legnagyobb fokú centráltság jellemzi. Áll a garatfeletti és a garatalatti dűczből s a környéki idegekből.

Több tulajdonképpeni dűcz nincs.

2. A garatfeletti dűcz látja el a szemeket idegekkel. Mellső széléből erednek a zsigeridegek.

3. Az összes végtagokat és a potrohot a garatalatti dűcz látja el idegekkel.

4. Szövettanilag nagy egyszerűség, egyöntetűség, vagyis az alacsony fejlődési fok jellemzi.

5. A dúcok középpontját elemi fibrillákból álló szövedék, szivacsos állomány foglalja el. Ebből erednek a környéki idegek.

6. A szivacsos állományt két sejtburok veszi körül.

7. A sejtrétegek egymástól és a szivacsos állománytól tömött, rostos neurilemmák által vannak elkülönítve,

8. Az idegsejtek rostos, magvakat tartalmazó, kötőszöveti hálózatba vannak beágyazva.

9. A kötőszövet a szivacsos állományba behatolva valóságos hálózatot képez, mely az egész dúcznak vázául szolgál.

10. A dúcsejtek egy-egész ötnyulványúak.

11. A commissurák a lehető legrövidebbek s az agydúc alapjával egyenlő terjedelműek.

12. A környéki idegek kötőszöveti neurilemmával birnak, mely alatt a dúcok szivacsos állományának felületen részeiben látható magvakkal teljesen azonos magvak fordulnak elő.

13. Az idegekben kétféle állomány, az egynemű üvegszerűen átlátszó s a szemcsékből álló, különböztethető meg.

14. A szemcsék hosszirányú rostokba rendeződve képezik az elemi idegrostokat. A szemcsék között isotrop anyag foglal helyet, úgyisint az egyes fibrillák között is.

15. A fibrillákban durvább szemcsékből álló, orsóalakú magvak vannak nagyobb távolságban elhelyezve.

16. A magvak két végükön kihegyesednek s itt a magvak szemcséi és a fibrillák szemcséi között éles határ nincs, átmennek egymásba.

Mélyen tisztelt és szeretett tanárom *dr. Entz Géza* ny. r. egyetemi tanár úr fogadja legőszintébb köszönetem s hálám kifejezését ama számos, mindig kiváló szívéllyességgel adott jó tanácsaiért s útbaigatásaiért, melyekkel munkám közben több, rám nézve elháríthatatlan, akadályt sikerült legyőznöm s szerény művecském megjelenését lehetővé tette.

Őszinte köszönettel tartozom a tanár urnak ama szívességeért is, hogy az állattani intézet anyagainak, eszközeinek és könyvtáranak munkám czéljaira való használatát megengedni méltóztatott.

Végül köszönetemet nyilvánítom *dr. Székely Bendegúz* egyetemi állattani intézeti tanársegéd urnak, munkám készítése alatt mindig szívesen adott felvilágosításai- és jó tanácsaiért.

Ábrák magyarázata.

VI. tábla.

1. ábra. Az Epeira diademata idegrendszere in situ.

gf. = garatfeletti dúcz.

ns. = nervus sympathicus.

sz. = látóidegek.

t. = a tapogatók idegei.

p. — *p⁴.* = a négy lábpár idegei.

P. = a potroh körvonala.

1—1 = a légsőtüdők felé menő idegek.

2—2 = a végbélhez " "

3—3 = a fonó szemölcsökhez stb. menő idegek.

4—4 = a májhoz, szívhez stb. " "

2. ábra. Általános keresztmetszet a garatalatti dúczból a második lábpár táján. Hartn $\frac{1}{4}$.

i = a lábidegek kezdete.

m = neurilemma-magvak.

lb. = belső neurilemma.

kő. = külső neurilemma.

kh. = kötőszöveti nyalábok.

dk. = dúczsejtfészkek a dúczhátoldalán.

kdu. = külső dúczsejt-réteg.

df. és *dk.* = dúczsejtfészkek a dúcz hasoldali részének külső dúczsejt rétegében.

bdu. = belső dúczsejt-réteg.

v. = vakbél keresztmetszetének körvonala.

3. ábra. Egy láb idegzete in situ.

b. = basipodit.

c. = coxopodit.

m. = meropodit.

ca. = carpopodit.

p. = propodit.

d' = dactylopodit I.

d'' = " II.

4. ábra. Egyoldali ideg eredete. Hartn $\frac{1}{9}$.

h. = hasoldal.

h_t. = hátoldal.

mi. = mellékidég eredete. (A többi mint fennebb).

bdu. = belső dúczsejt-réteg néhány nagy idegsejtje.

5. **ábra.** Egy szemideg, kísérő dúczsejtekkel. Hartn $\frac{4}{9}$.

i. = a szemideg.

b, b', b'' = kísérő dúczsejtek.

f. = főstenyszemcse-csomók.

t. = piskótaalakú neurilemma-magvak.

m. = egyszerű neurilemma-magvak.

k. = az idegfibrillák magvai.

VII. tábla.

1. **ábra.** Különböző alakú és nagyságú dúczsejtek a garatalatti dúcz belső idegsejt-rétegéből. *C.* Hartn $\frac{4}{8}$, a többi Hartn $\frac{4}{9}$ után.

2. **ábra.** Általános hosszmetset a középponti idegrendszeren át a közép-vonalban. Hartn $\frac{4}{4}$.

i. = a potrohba menő idegek.

g. = a garat hosszmetsete.

fk. = függélyes kötőszöveti rostok.

hk. = hosszirányú (vízszintes) kötőszöveti rostok.

3. **ábra.** Dúczsejtek a garatalatti dúcz belső idegsejt rétegéből. Hartn $\frac{4}{8}$. Átmeneti alakok a nagy dúczsejtektől a kis dúczsejtekhez.

4. **ábra.** Eltérő alakú dúczsejtek a garatalatti dúcz külső dúczsejt-rétegéből. Hartn $\frac{4}{5}$.

5. **ábra.** A garatalatti dúcz belső idegsejt-rétegének kötőszöveti stromája. Hartn $\frac{4}{8}$.

ktb. = a kötőszöveti hálózat.

hir. = a szivacsos állomány.

km. = kötőszöveti magvak.

6. **ábra.** Háromsarkú, nagy dúczsejt a külső dúczsejt-rétegből. Hartn $\frac{4}{8}$. (Dolomedes sp.-ből).

7. **ábra.** Egy szemideg mellett haladó nagy, kétsarkú dúczsejt. Hartn $\frac{4}{8}$. A sejt protoplazma tartalma összezsugorodott. A kötőszöveti burok kivehető.

8. **ábra.** Több sarkú kis dúczsejt a garatfeletti dúcz belső vagyis kis idegsejt-rétegéből. Hartn $\frac{4}{9}$. (Dolomedes sp.-ből.)

9. **ábra.** Egy nyúlványú dúczsejt. Hartn $\frac{4}{8}$. (Dolomedes sp.-ből.)

10. **ábra.** Elágazó nyúlványú dúczsejtek a szemek alatti dúczból. Hartn $\frac{4}{8}$.

11. **ábra.** Kis dúczsejtek a belső dúczsejt-rétegből. Hartn $\frac{4}{8}$.

12. **ábra.** Egy nyúlványú, kétmagvú dúczsejt a garatalatti dúcz külső idegsejt-rétegből. Hartn $\frac{4}{9}$. (Dolomedes sp.-ből.)

13. **ábra.** Egy lábideget kísérő dúczsejt. Hartn $\frac{4}{9}$.