

ÉRTEKEZÉSEK
A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF

OSZTÁLYTITKÁR.

XIV. KÖTET. III. SZÁM. 1884.

A CSIGOLYAKÖZÖTTI
DÚCZOK ÉS IDEGGYÖKEREK
FEJLŐDÉSÉRŐL.

IRTA

Dr. ÓNODI A. D.

I-ső tanársegéd a bonczani és fejlődéstani tanszéknél.

Közlemény dr. Mihákovics Géza ny. r. tanár bonczani és fejlődéstani intézetéből.

2 tábla.

(Beterjesztette az osztály ülésén 1884. febr. 18-án Mihákovics G. I. t.)

— Ára 40 kr. —

BUDAPEST, 1884.

A M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)

É R T E K E Z É S E K

a természettudományok köréből.

Első kötet. 1867—1870.

Második kötet. 1870—1871.

Harmadik kötet. 1872.

Negyedik kötet. 1873.

Ötödik kötet. 1874.

Hatodik kötet. 1875.

Hetedik kötet. 1876.

Nyolczadik kötet. 1877.

Kilencedik kötet. 1878—1879.

Tizedik kötet. 1880.

I. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből. I. Adatok a carbonylsulfid phisikai sajátságaihoz. Dr. Ilosvay Lajostól. — A budapesti világító gáz chemiai analysise. — Ugyanattól. — Egy földpát mennyiségi analysise. Lócza Józseftől. — II. Gróf Vass Samu emlékezete. Deák Farkastól. — III. A magyarországi dunaszigetek földirati csoportosulása s képződésök tényezői. Dr. Ortva y Tivadartól. Egy melléklettel. — IV. Adatok a Martin-aczél tulajdonságainak ismertetéséhez. Kerpely Antaltól. — V. A víz-elvonó testek-behatásáról a kámforsavra és amidjaira. Balló Mátyástól. — VI. A vadgesztenye gyökereinek ismertetéséhez. Klein Gyulától és Szabó Ferencztől. Egy táblával. — VII. Az utóvilágításról Geissler-féle csövekben. Dr. Lengyel Bélától. — VIII. A rank-herleini és szejkei ásványvizek chemiai elemzése. Dr. Lengyel Bélától. — IX. A városligeti artézi kút hévforrásának vegyi elemzése. Than Károlytól. — X. Adatok a Mecsekhegység és dombvidéke Jurakorbéli lerakódásának ismertetéséhez. I. Stratigraphiai rész. Böckh Jánostól. — XI. Myelin és idegvelő. (Szövetteni tanulmány.) Petrik Ottótól. 16 rajzzal. — XII. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből. I. A durranó lég sűrűségének meghatározása. Kalecsinszky Sándortól. — II. A nitrosylsav néhány sójáról. Dr. Csulak Lajostól. — XIII. A magyar tengerpart szivacsfaunája. I. közlemény. Dr. Dezső Bélától. — XIV. A bábolnai meleg »Mátyás-forrás« és a szovátai »Fekete-tó« hideg sóforrás chemia elemzése. Dr. Hankó Vilmostól. — XV. Közlemények a kolozsvári egyetem élet- és kórvegytani intézetéből. Dr. Ossikóvszky Józseftől. I. Adalék a hyrosin és a skatol vegyi szerkezetéhez. II. Arsenkéneg mint mérég s annak szerepe törvényszéki kérdésekben. III. A tellurnak előállítás a nagyági aranytellur érzekből és a nyers tellurból. — XVI. Az ágyéki és gerinczagi dúcok többszörösségéről. Dr. Davida Leótól. Egy táblával. — XVII. Uj vagy kevesebbé ismert szömörccsögfélék. (Phalloidei novi vel minus cognitii.) Kalchbrenner

É R T E K E Z É S E K

A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL.

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF

OSZTÁLYTITKÁR.

A csigolyaközötti dűczok és idegyökerek fejlődéséről.

Irta

Dr. ÓNODI A. D.

I-ső tanársegéd a boncztani és fejlődéstani tanszéknél.

Közlemény dr. Mihalkovics Géza ny. r. tanár boncztani és fejlődéstani intézetéből.

2 tábla.

(Beterjesztette az osztály ülésén 1884. febr. 18-án Mihalkovics G. 1. t.)

E L Ő S Z Ó.

A fejidegek és a velők szoros kapcsolatban álló fejsympathicus összehasonlító boncztani, de különösen fejlődési viszonyainak jelenlegi ismerete annyira hézagos, és a lépten nyomon fölmerülő nyílt kérdések, az egyes egyedül álló de még nem constatált adatok és az ellentmondó nézetek oly annyira bizonytalan talajra vezetik a vizsgálót, hogy megelőző vizsgálatok megejtésének okvetetlen szüksége forog fönn, melyek a fejidegek bonyolult alakviszonyainak vizsgálatában a helyes irányt megjelölik.

A gerinczagi idegek boncztani megjelenésökben is sokkal egyszerűbb és állandó alakviszonyt tüntetnek föl szemben a fejidegekkel, melyek közül csak egyesekben lehet a gerinczagi ideg typusa szerint felépített u. n. csigolyaidegre ismerni. Az egybeolvadás és elkülönülés folyamatai a fejidegek csoportjaiban olyan átalakulásokat okoztak, hogy boncztani ala-

pon a fejcsigolya-idegek megállapítása alig lehetséges. A gerinczagi idegek boncztnai viszonyáról az együttérző dúczokhoz és az erre vonatkozó fejlődési viszonyokról kevés biztosat tudunk s az ellentmondó nézetek egész seregével állunk szemben; a fejen pedig ezen viszonyok annyira bonyolódnak, hogy értelmezésökben gyöngye fonalunk a nyílt kérdések sűrű halmozásában vész el.

A megejtett vizsgálatoknak ezéjja volt kimutatni, hogy azon állandó és szoros összefüggésben levő csigolyaközötti és együttérző dúczok egy és ugyanazon fejlődési alaptól indulnak- evagy pedig mind a kettő különböző fejlődési képződmény? Jelen alkalommal csakis a csigolyaközötti dúczok fejlődésére vonatkozó vizsgálati eredményeimet foglalhatom össze, az együttérző dúczokra vonatkozó vizsgálataim egy-két pontban még kiegészítésre várnak, és így azokról vizsgálataim teljes befejezésekor fogok részletesebben szólhatni. Csak is ezen vizsgálatok után lehet azon kérdéssel foglalkozni, hogy a gerinczagi idegek vagy más névvel csigolyaidegek alaktnai szempontból milyen viszonyban állanak az agyidegekkel, vajjon ez utóbbiak közül hány van és melyik a csigolyaidegek típusa szerint alkotva. Csak azután lehet az egymástól eltérő alakviszonyokat figyelembe venni, melyek az együttérző idegrendszer törzsi és feji részén jelentkeznek, és azon kérdést, vajjon az együttérző idegrendszer törzsi része és ennek megfelelő gerinczagi idegek között tipikusan fennálló viszonyok megegyeztethetők-e az együttérző idegrendszer feji részének és a megfelelő agyidegeknek bonyolult alakviszonyaival?

S midőn jelen alkalommal a csigolyaközötti dúczok s idegyökerek fejlődésére vonatkozólag megejtett vizsgálataim eredményeit a M. Tud. Akad. matematikai és természettudományi oszt. tek. bizottságának szerencsém van bemutatni, örömmel teszek eleget azon melegen érzett kötelességemnek, hogy a *Tekintetes Bizottságnak* nagylelkű anyagi és erkölcsi

támogatásáért, mely lehetővé tette vizsgálataim megejtését és folytatását, legmélyebb köszönetemet kifejezzem.

S ezen alkalommal nem mulaszthatom el, nagyságos *dr. Miháلكovics Géza* mélyen tisztelt tanáromnak nemes buzdításáért és szives utmutatásaiért, valamint azon kiváló szíveségeért, melylyel egyes metszetsorozatait tanulmányozásomra átengedte — őszinte tanítványi köszönetemet és hálát kifejezni.

Végül nagyságos *dr. Thanhoffer Lajos* egyetemi tanár úrnak és *dr. Babes Viktor* egyetemi m. tanár úrnak, továbbá *Flesch Nándor* és *Kiss István* tisztelt barátainak az értekezéshez szükségelt, és oly szép kivitelű rajzokért köszönetet mondok.

Budapest, 1884. február 15.

Dr. ÓNODI A. D.

I R O D A L O M.

1. *K. E. Baer*. Ueber die Entwicklungsgeschichte der Thiere. Th. I. 1828. Th. II. 1837.
2. *F. M. Balfour*. The development of nerves in Elasmobranch fishes. Philosophic. Transact. 1876.
3. *F. M. Balfour*. The development of Elasmobranch fishes. Journal of Anat. and Physiol. Vol. XI. Part. III. 1877.
4. *F. M. Balfour*. Handbuch der vergleichenden Embryologie. Jena. II. Bd. 1881.
5. *Bidder und Kupffer*. Untersuchungen über die Textur des Rückenmarks und die Entwicklung seiner Formelemente. Leipzig. 1857.
6. *M. Braun*. Ueber Bau und Entwicklung der Neben-Nieren bei Reptilien. Zoologischer Anzeiger 1879. Nr. 27.
7. *M. Braun*. Bau und Entwicklung der Nebennieren bei Reptilien. Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut in Würzburg. Bd. V. Heft I. 1879.
8. *Davidá Leo*. Az ágyéki és kereszt-gerinczagi dúczok többszörösségéről. M. T. Akad. kiadványai. 1880.
9. *S. Freud*. Ueber Spinalganglien und Rückenmark des Petromyzon. Sitzungsberichte der Kaiserl. Akad. der Wissensch. in Wien. Mathem. naturw. Klasse. Bd. 78. 1879.
10. *M. Foster u. Balfour*. Grundzüge der Entwicklungsgeschichte der Thiere. Leipzig. 1876.
11. *A. Götte*. Die Entwicklungsgeschichte der Unke. Leipzig. 1872.
12. *V. Hensen*. Zur Entwicklung des Nervensystems. Virchow's Archiv. Bd. XXX. 1864.
13. *V. Hensen*. Ueber die Entwicklung der Gewebe und der Nerven im Schwanze der Froschlarve. Virchow's Archiv. Bp. XXXI. 1864.

14. *V. Hensen.* Beobachtungen über die Befruchtung u. Entwicklung des Kaninchens und Meerschweinchens. Zeitschrift für Anatomie u. Entwicklungsgeschichte. Bd. I. 1876.
15. *W. His.* Die Häute und Höhlen des Körpers. Basel. 1865.
16. *W. His.* Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbelthierleibes. Die erste Entwicklung des Hünchens im Ei. Leipzig. 1868.
17. *W. His.* Ueber die Anfänge des peripherischen Nervensystems. Archiv f. Anat. u. Entwicklungsgeschichte. 1879.
18. *W. His.* Anatomie menschlicher Embryonen. I. 1880.
19. *W. His.* Die Lehre vom Binde-substanzkeim. (Parablast.). Archiv f. Anat. u. Physiologie. 1882.
20. *W. His.* Ueber das Auftreten der weissen Substanz und der Wurzelfasern am Rückenmark menschlicher Embryonen. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1883.
21. *A. Kölliker.* Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. Zweite Aufl. Th. II. 1879.
22. *A. Kölliker.* Die Gewebelehre des Menschen. Vierte Aufl. Leipzig. 1867.
23. *A. M. Marshall.* On the early stages of development of the nervs in birds. Journal of Anatom. and Physiol. Vol. XI. 1877.
24. *A. M. Marshall.* The development of the cranial nerves in the chick. Quarterly Journal of Microscop Science. 1878.
25. *Miháلكovics Géza.* Az agy fejlődése magasabb rangú gerincesek és emberi ébrényekben tett vizsgálatok nyomán. M. T. Akad. Évk. 15. k. II. drb. 1877.
26. *Ónodi A. D.* A gerinczagi rostkötegek viszonya az együttérző határköteghez. »Orvosi Hetilap«. 1883.
27. *A. D. Ónodi.* Ueber das Verhältniss der spinalen Faserbündel zu dem Grenzstrange des Sympathicus Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1883. Nr. 7. Nr. 35.
28. *Ónodi A. D.* Az együttérző idegrendszernek egyes élettani és kórtani szempontból fontosabb alakviszonyairól. »Orvosi Hetilap« 1883.
29. *R. Remak.* Ueber die Entwicklung des Hünchens im Ei. Müller's Archiv. 1843.

30. *R. Remak*. Ueber ein selbstständiges Darmnervensystem. Berlin. 1847.

31. *R. Remak*. Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere. Berlin. 1850—55.

32. *M. Sagemehl*. Untersuchung über die Entwicklung der Spinalnerven. Inaugural-Dissertation. Dorpat. 1882.

33. *Salensky*. Ueber die Entwicklung von *Acipenser ruthenus*. Abhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Kasan. 1878.

34. *L. Schenk*. Die Entwicklungsgeschichte der Ganglien und des Lobus electricus. Sitzungsberichte der kaiserl. Acad. der Wissensch. in Wien. Mathem.-Naturwiss. Classe. Bd. 74. 1876.

35. *L. Schenk* u. *Birdsall*. Die Entwicklung des Sympathicus. Mitth. aus dem embryol. Institut in Wien. III. Heft. 1878.

BEVEZETŐ.

A csigolyaközötti dúczok, illetőleg a körzeti idegrendszer fejlődésére vonatkozólag a régebbi buvárok biztos észleleteken alapuló adatokat nem szolgáltatnak. *Baer*¹⁾ a körzeti idegrendszert inkább egy szöveti kiválás termékének tekinti azon a helyen és azon részek között, a hol később rendesen megjelenik. Idevonatkozólag megjegyzi: »Dass die Nerven aus den sich bildenden Muskeln oder anderen Theilen in den Centraltheil hineinwachsen, ist mir ebenso unwahrscheinlich, als das entgegengesetzte, da eine solche Entwicklung irgend eines Theils von einem Ende zum andern fort, so dass das eine Ende neuen Ansatz bekommt, mir sonst nirgends vorgekommen ist. Vielmehr scheint jeder Theil gleich ganz da zu sein und nur aus sich eine Entwicklung zu erfahren. Hiernach ist es wahrscheinlich, dass sobald eine hinreichende Differenzirung in den Bauchplatten oder anderen Theilen da ist, um Nervenmasse von anderer Masse, sei es auch nur auf der untersten Stufe der Differenzirung, zu scheiden, der Nerv seiner ganzen Ausdehnung noch immer da ist und beide Enden hat, das centrale, wie das peripherische.«²⁾

Jóval később, azaz egy, 1843-ban megjelent dolgozatban *Bemak* már határozottan megjelöli az idegek fejlődési alapját, mondván: »Die fast würfligen Körper, welche schon bei der ersten Anlage des Embryo zu beiden Seiten der Chorda dorsalis erscheinen, und welche man allgemein für die Anlagen der Wirbelsäule hält, die sogenannten Urwirbel, sind nicht Anlagen der Wirbelsäule sondern die Keime der Cerebrospinalnerven.«³⁾ Ezen értekezésében találjuk feljegyezve azon

¹⁾ ir. 1. sz. I. II.

²⁾ ir. 1. sz. I. 110. old.

³⁾ ir. 29. sz. 478. old.

észleletet, hogy a költés harmadik napjának végén a már rostos idegyökerek a gerinczagy megfelelő felszineivel összenőnek. Ezen értekezésben találjuk először határozottan megjelölve a körzeti idegrendszernek mesodermalis eredetét. Ezen nézet sokáig volt kizárólag uralkodó, s bár napjainkig a körzeti idegrendszernek a külső csirlevélből való származása mellett nyilvánuló vizsgálatok úgyszólván majdnem egészen háttérbe szorították, még is az újabb vizsgálók közül még most is találkozunk egyesekkel, kik a régi álláspont mellett szállnak sikra. Négy évvel később megjelent dolgozatában ¹⁾ újolag megerősíti a körzeti idegrendszernek az őscsigolyákból való leszármazását, az idegek rostos fellépését és utólagos benövését a velőcsőbe. Nehány évvel később megjelent nagy művében ²⁾ is a körzeti idegrendszernek mesodermalis eredetére vonatkozó nézetét fentartja, azon módosítással, hogy az őscsigolyának csak egy részéből származtatja azt le. Ugyanis a költés negyedik napján a velőcsőhöz közel fekvő őscsigolya magállománya két részletre oszlik, egy proximalis világosabbra és egy distalis sötétebbre. Az előbbiből keletkezik a csigolyaközötti dúc a gerinczagi ideg gyökereivel, míg az utóbbi a csigolyaív fejlődési alapját képezi. Az idegek kinövésének módját illetőleg tartózkodva szól, sőt nyiltan hagyja ama kérdést, vajjon egy folytatólagos kiválással avagy valóban előre növéssel van-e dolgunk. ³⁾

Ezen nézet, mint említettük, sokáig volt uralkodó, kiváló érdemű szerzője nyomatékot kölcsönzött neki, számos tankönyvbe átvitetett, sőt egészen az újabb időkig, a vizsgálók szép száma kelt erősítésére.

Remak nagy művének teljes befejezése után mintegy két évvel *Bidder* és *Kupffer*-nek ⁴⁾ megjelent dolgozata lényeges mozzanatnak tekinthető. Bár a nevezett vizsgálók a csigolyaközötti dúcokat éppen úgy mint *Remak* a velőcsőhöz közel fekvő őscsigolya-részletből vezették le, mindazonáltal az idegek és különösen a mellső idegyökerek fellépésére, származására

¹⁾ ir. 30. sz. 23. old.

²⁾ ir. 31. sz. 41. 42. old.

³⁾ ir. 31. sz. 46. old.

⁴⁾ ir. 5. sz. 100. 101. 108. 116. old.

vonatkozólag felette fontos adatokat szolgáltatottak. Ugyanis *Remak* azon felfedezése, hogy az idegek keletkezésök idején mint finom magnélküli rostok vannak jelen, *Bidder* és *Kupffer* által megerősített. Azonban az idegrostok és különösen a mellső gyökérrostok fejlődésére és lefutására nézve azon fontos észleletet tették, mely szerint azok a gerinczagyból nőnek a körzet felé. Egy $3\frac{1}{2}$ '''-nyi bárányébrénynél észlelték, hogy a gerinczagi ideg mellső gyökere mint finom rostok kötege jelenik meg, mely a gerinczagy hasi és oldalsó részéből lép ki. Ezen finom rostokban a gerinczagy sejtjeinek nyujtványait ismerték fel, melyek centrifugális irányban indulnak növekvésnek. S mig így a mellső gyökérrostokra nézve a gerinczagy sejtsoportjait tekintették fejlődési kiindulási központnak, addig nem dönthették el, vajjon a hátsó gyökök a csigolyaközötti dúczból vagy pedig szintén a gerinczagyból származnak-e? Ugyancsak figyelemre méltó azon adatuk, hogy a hátsó gyökök fellépését jóval megelőzik a mellső gyökérrostok.

Ezen nézethez csatlakozott *Kölliker* is.¹⁾ A csigolyaközötti dúczra vonatkozólag *Remak* nézetét fogadja el, a mellső gyökérrostok fejlődésére nézve *Bidder* és *Kupffer* észleleteit erősíti. Megfigyelései a gerinczagy fehér kötegeinek első fellépését illetőleg annak felállítására vezették, hogy ezek is hasonlóképen a gerinczagy sejtjeinek nyujtványaiképp tekinthetők.

Az eddigi vizsgálatok a körzeti idegrendszernek különböző fejlődési alapból való kiindulását jelezték és az egymástól függetlenül fejlődött részleteknek másodlagos módon való összeköttetését vették fel. És ezen körülmény újabb vizsgálók figyelmét vonta ama kérdésre, vajjon nem lehetne-e a körzeti idegrendszert egy egyöntetű közös fejlődési alapra visszavezetni.

S itt következett be egy lényeges forduló pont.

Legelőbb is *Hensen* ¹⁾ fejezte ki azon biztos adatokon alig, mint inkább gyanítgatáson nyugvó nézetét, hogy a dúczok bárhol is legyenek elhelyezve, a külső csirlevélből keletkeztek: »Von allen Gebilden, die aus den Urwirbeln entstehen, möchte

¹⁾ ir. 22. sz. 335—336. old. ir. 21. sz. 601. old.

²⁾ ir. 12. sz. 180. old.

ich mindestens die Ganglienzellen und die Muskeln den aus der Rinnenwand stammenden Zellen vindiciren..... Ich gehe sogar weiter da die Sinnesapparate ja auch aus den Zellen des Hornblattes hervorgehen, halte ich es, so weit meine Kenntniss der embryonalen Verhältnisse geht für durchaus glaubhaft, dass alle Ganglienzellen des Körpers wo immer sie liegen ursprünglich demselben Blatt angehört haben.« Egy valamivel későbbben megjelent dolgozatában ¹⁾ azon felvetett tételét fejtegeti, hogy úgy a külső mint a középső csirlevél sejtjei egymással finom nyujtványok által összeköttetésben állanak, és a későbbi idegek végsejtjei azok eredő sejtjeivel mindenkor összefüggésben vannak. Értekezését a következő mondattal fejezi be: »Ich bezweifle, dass irgendwo vom Centralorgan Nerven frei auswachsen, um ihren physiologischen Endapparat zu suchen und sich mit ihm zu verbinden, denn die Thatsachen gestatten die Annahme, dass alle Nerven durch unvollkommene Trennung der Anfangs- und Endzellen entstanden sind.«

A következő évben *His* ²⁾ is megkísérlette a csigolyaközötti dúczokat a külső csirlevélből levezetni és rámutatott a külső csirlevélnek egy az őscsigolyák közé nyomuló nyujtványára. Úgy *Hensen* mint *His* a dúczokat a külső csirlevél származékainak tekintették, de ez csupán gyanítás volt, valóságos bizonyítékok, tényleg észlelt adatok birtokában nem voltak.

1868-ban jelent meg *His*-től ³⁾ a tyúk fejlődésének magánrajza. E nagyobb műben a csigolyaközötti dúczok és idegyökök fejlődésével bővebben foglalkozik saját észleletei alapján. Azon meggyőződésre jut, hogy a fej és törzs csigolyaközötti dúczai egy keskeny állománycsikból fejlődnek, mely a külső csirlevél és a velőlemez között van elhelyezve. A csigolyaközötti dúczok ez ébrényhelyzékét a következőképen jelöli meg: »An der Übergangsstelle der Rückenplatten in die Bauchplatten entwickelt sich bald mehr bald weniger scharf, eine schmale Längsrinne, die wir die Zwischenrinne nennen. Das Material aus welchem sie besteht, mag der Zwischenstrang

¹⁾ ir. 13. sz. 51—72. old.

²⁾ ir. 15. sz. 6—9. old.

³⁾ ir. 16. sz. 78. 87. 117. 119. 169 és 170. old.

heissen.« A velőlemez mellett lefutó köztibarázda az ébrény feji részén teljesen záródik, és ennek záródása által keletkezett hosszanti köztiköteg az agycső varratvonalát a külső csirlevéltől elválasztja. A nyaki részen a köztiköteg már nem fekszik a velőcső záródása helyén, hanem ettől oldalt, átmetsetben egy háromszögű léczet képez, gyenge felső behuzódással. Később azon a helyen, hol a köztiköteg volt elhelyezve a külső csirlevél egyszerre megvékonyodik és alatta egy laza sejthalmaz fekszik, melynek hasonlóképen háromszögű átmetsete van, és melyet *His* a csigolyaközötti dúczok első alakjának tart. S míg *Remak* adatait a csigolyaközötti dúczokra nézve czáfolja, addig az együttlérző dúczokat illetőleg a következőket mondja: »Dagegen sind die Ganglien des Sympathicus, zunächst diejenigen des Grenzstranges, weiterhin aber auch diejenigen der visceralen Geflechte auf die Kerne der Urwirbel zurückzuführen.« A gerinczagi idegek mellső gyökérostjait *Bidder* és *Kupffer*-rel egyetértőleg a velőcső sejtjeiből származtatja, kinövés által. Ellenben nehezen tudja eldönteni, vajjon a hátsó gyökerek a csigolyaközötti dúczokból nőnek-e a gerinczagyba avagy megfordítva. Mindazonáltal valóbbszerűnek tartja, hogy a hátsó gyökerek a csigolya közötti dúczokból nőnek a gerinczagyba, mivelhogy a csigolyaközötti dúcz rostozott volta oly időben már kifejezett, mikor a gerinczagyban még annak semmi nyoma sincs. A csigolyaközötti dúczok fejlődésének *His* által nyújtott története azonban kellő viszhangra nem talált, általános volt a *Remak* nézetéhez való ragaszkodás. És *Remak* tételét vagyis a körzeti idegrendszernek a középső csirlevéltől való eredetét újabb érvényre igyekezett emelni *Götte*.

1875-ben megjelent nagy munkájában ¹⁾ a békaféléknél a csigolya közötti dúczokat, valamint a gerinczagi idegek gyökereit az őscsigolya medialis részéből vezeti le. Szerinte az idegyökerek kívülről nőnek a gerinczagyba és a körzeti idegek nem a dúczsejtekből kinövés által, hanem az interstitialis képlőszövet összeolvadó és ideg természetű rostokká alakuló sejtjeiből keletkeznek. Az együttlérző idegrendszert bár önállóan, mégis a középső csirlevéltől származtatja le, és csak

¹⁾ ir. 11. sz. 485. 489. és 534. old.

utólag hozzá összeköttetésbe a gerinczagi idegekkel. A csigolyaközötti dúczoknak *His* által állított fejlődésére vonatkozólag ezt mondja: »Auf Grund meiner Untersuchungen behaupte ich also, das die Spinalganglien und Spinalnervenzstämme bei allen Wirbelthieren aus den Segmenten hervorgehen.«

Épen egy évvel korábban közölté *Balfour* ¹⁾ észleleteit a *Selachiusokra* vonatkozólag. A csigolyaközötti dúczok az őscsigolyáktól egészen függetlenül keletkeznek és két oldalt a velőcső hátsó kerületén lépnek fel először. Származásukat illetőleg még határozottan nem nyilatkozik, gyanítja azonban, hogy a külső csirlevélhez tartoznak.

Foster és *Balfour* ²⁾ a tyúk fejlődéséről irt munkájokban, melyet *Kleinenberg* fordított 1876-ban német nyelvre, még a *Remak*-féle álláspontot vallják: »Alle Nerven des Körpers, Gehirnnerven (den Opticus und Olfactorius allein ausgenommen) Rückenmarksnerven und das sympathische System gehen gleichfalls aus dem Mittelblatt hervor. Die Nervenzellen der sympathischen Ganglien sogut wie der Nervenknotten der hinteren Spinalnervenzwurzel entstehen aus dem Mittelblatt und unterscheiden sich dadurch wesentlich von denen des Gehirn und Rückenmarks. Die Fasern, welche die weisse Substanz des Gehirns und Rückenmarks bilden, gehören wahrscheinlich auch dem Mittelblatt an.« Szerintök a költés negyedik napján az idegek még sejtekből állanak és csak azután lesz rostos alkotásuk kifejezettebb. *His* nézetét mint eddig még nem constaltat említik.

A körzeti idegrendszer fejlődésére vonatkozó irodalomban nevezetes esztendő az 1876-ik. A vizsgálók egymásután tették közzé vizsgálati eredményeiket, melyek lényegökben abban összpontosultak, hogy a csigolyaközötti dúczok a velőcső dorsalis részéből sejtburjánzás által nőnek ki, és így, habár másodlagosan is, a külső csirlevélből származnak. *Balfour*,

¹⁾ A preliminary account of the development of the elasmobranch fishes. *Quart. Journ. of microscop. Science.* Oct. 1874. *Virchow-Hirsch: Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte in der gesammten Medicin.* 1875.

²⁾ ir. 10. sz. 150. 151. és 197. old.

Schenk és *Hensen* szállottak sikra és eredményök ha részleteiben nem is, de lényegében a *His*-féle nézetnek annyi időn át mellőzött, megérdemlett figyelmet kölcsönzött.

Balfour ¹⁾ az őshalak egyes példányain végzett vizsgálat alapján a csigolyaközötti dúcok fejlődésének történetét a következő vonásokban adja: Midőn már a velőcsatorna záródott és a külső csirlevél felette szabadon elhúzódik s a csigolyaközötti dúcok jelenlétének még semmi nyoma, midőn az őscsigolya háti részéből kiválik az izomlemez, akkor a velőcső dorsalis részén egy sejtszaporodási folyamat indul meg, melynek terméke egy a velőcső dorsalis részén végig vonuló lécz. Ezen léczben ismeri föl a csigolyaközötti dúcok fejlődési alapját. Ezen sejtköteg nyujtványokat bocsát a velőcsőtől oldalvást és a hasi oldal felé, melyek azután a velőcső és az őscsigolya közé nyomulnak. Ezen a velőcső dorsalis részéből kinőtt sejtkötegen megkülönböztet három részletet, a hátit vagy a hátsó gyökeret, a középsőt vagy a csigolyaközötti dúcot és a hasit vagy idegtörzset. Az eredetileg összefüggő ideglécznek a hátsó gyökerek között fekvő részeiből a hátsó gyökereket összekötő eresztékek lesznek, melyek azonban később nyomtalanul eltűnnek. A mellső gyökerek később lépnek fel mint a hátsók, és pedig a velőcső hasi és oldalsó részletéből kinövő sejtkötegek alakjában. Későbbi dolgozataiban adatait fentartja, sőt az együttérző dúcokat is a csigolyaközötti dúcok distalis részéből vezette le, úgy hogy legújabb nagy művében, az összehasonlító fejlődéstanban, már felállítja ama tételt, hogy az összes idegek a központi idegrendszer kinövéseinek tekinthetők.

Schenk ²⁾ *Bufo cinereus* és *Torpedo marmorata* ébrényein végzett vizsgálatai megerősítik *Balfour* nézetét. Azon kérdést azonban nem tudja eldönteni, vajjon a csigolyaközötti dúcok ébrényhelyzéke a gerinczagy egész hosszában mint folytonos lécz vagy pedig váltakozva szelvényyszerűen lép-e fel. Az együttérző dúcokra nézve itt találjuk az első gyanítást, mely szerint azok a csigolyaközötti dúcokból eddig eléggé

¹⁾ ir. 2 sz. 175—192. old. ir. 3. sz. 422—427. old. ir. 4. sz. 398—404. old.

²⁾ ir. 34. sz. 19. 21, 23, 24, és 27. old.

nem ismert növési viszonyok által jutnának rendeltetésök helyére. Egy későbbi dolgozatában ¹⁾ *Birdsall*-lal együtt már határozottan a csigolyaközötti dúczokból származtatja le az együttérző dúczokat.

Ugyanazon évben *Hensen* ²⁾ is házi nyulakon végezett vizsgálatai alapján megerősítette *Balfour* adatait. Tyúknál azonban a csigolyaközötti dúczok fejlődési alapját a külső csirlevél alsó rétegébe helyezi. Az idegeknek *Bidder* és *Kupffer* által felállított kinövési elmélete ellen fentartja egy előbbi helyen már jelzett álláspontját. Szerinte az idegek oszlás által szaporodnak, de soha sem nőnek ki, hanem már eredetileg végeikkel össze vannak kötve. Az idegrostokat tehát tökéletlenül oszlott sejtek megnyújtott összekötő végeinek tekinti.

A következő évben *Balfour* egyik tanítványa *Marschall* ³⁾ kimutatta, hogy az agy és gerinczagi idegek hátsó gyökerei a megfelelő csigolyaközötti dúczokkal együtt tyúknál épen úgy a velőcső hátsó részének kinövéseiből keletkeznek, mint azt *Balfour* a *Selachius*okra nézve leirta. A hátsó gyökerek első nyomát a költés második napjának közepe felé vette észre. Az őshalak és a tyúk között csak abban talált különbséget, hogy az utóbbinál a haránt-eresztékek hiányoztak. A mellső gyökerek később jelennek meg, mint a velőcső mellső részének keskeny kinövései. Egy évvel később megjelent dolgozatában ⁴⁾ különösen az agyidegek fejlődésével foglalkozik tyúknál. Egy összefüggő lécz (neural ridge) létezéséről győződik meg, mely mindkét oldalon az agycső-varrat mellett legelőbb a középső agyon lép fel, azután mellfelé a szemhólyagig, hátrafelé a hátsó agyig növekszik. Ezen léczalakú kinövést oly korai tyúkébrényen is észlelte, midőn az agycső még nem záródott, és ennek záródása után a csigolyaközötti dúcz első alakja is elválik a külső csirlevéltől.

Kölliker ⁵⁾ nagy művében a csigolyaközötti dúczok és hátsó gyökerek fejlődését illetőleg régebben vallott nézetét

¹⁾ ir. 35. sz. 214—226. old.

²⁾ ir. 14. sz. 372—378. old.

³⁾ ir. 23. sz. 491—515. old.

⁴⁾ ir. 24. sz. 10—40. old.

⁵⁾ ir. 21. sz. 604—614. old.

elhagyja, és a tyúkra s házi nyúlra vonatkozó észleletek alapján a *Marschall* és *Hensen* adatait megerősíti.

A körzeti idegrendszernek a középső csirlevélből való leszármazása mellett foglalt újabb álláspontot *Salensky* az *Acipenser ruthenus* fejlődéséről irt dolgozatában. ¹⁾ Szerinte az idegek a központi idegrendszertől függetlenül keletkeznek és úgy a csigolyaközötti dúczok mint a hátsó gyökerek fejlődését olyan sejtekből vezeti le, melyek az őscsigolyák, velőcső és chorda között fekszenek és a középső csirlevélhez tartoznak. Az idegek utólag lépnek összeköttetésbe a központokkal.

Braun ²⁾ a mellékvese fejlődéséről irt dolgozatában is bár futólag s csak néhány szóval *Balfour* nézetének előnyére nyilatkozik: »Für die Spinalganglien ist es mir leicht gewesen, seitdem ich die Abbildungen Kölliker's und Balfour's kannte auch bei den Reptilien mich von ihrem Herauswachsen aus dem Medullarrohr zu überzeugen.

1879-ben *His* ³⁾ egy nagyobb idevonatkozó értekezésében a csigolyaközötti dúczok és ideggyökerek fejlődésére vonatkozólag újból végzett vizsgálatainak eredményeit teszi közzé. Épen egy évtized mult el, hogy fennebb érintett adatait a vizsgálók egy része tagadta, másik része módosította. Ezen körülmény adatainak felülvizsgálására készttette, mely lényegében régebbi adatainak újból való megerősítése lett. A közti köteget nem tartja sem a külső csirlevél sem a velőcső részéről való burjánzásnak, hanem egy ezek között fekvő állománycsiknak s így nézete szerint a külső csirlevél három részletre tagolódik, a velőlemezre, a két köztikötegre és a szarulemezre. A gyökekre vonatkozólag ekkép szól: »Ich beharre bei der Überzeugung, dass die vorderen sowohl als die hinteren Wurzelfasern als kernlose Ausläufer von Zellen des Markes bez. der Ganglien entstehen.... Eine zellige Anlage ist demnach für mich nicht die directe Anlage einer Wurzel, sondern diejenige eines Ganglions.« A tyúkra nézve régi adatait megerősítve, iparkodik a Plagiostomi, Batrachii és Teleostei ébrényeire nézve is a csigolyaközötti dúczoknak általa felállított fejlődése módját

¹⁾ ir. 33. sz. I. 179—187. old.

²⁾ ir. 6. sz. 239. old. ir. 7. sz. 26. old.

³⁾ ir. 17. sz. 455—480. old.

megállapítani. *His* egy későbbi nagy művében ¹⁾ a rendelkezésére álló emberi ébrényeken, a fejszigolyadúcokat már mint elkülönült sejthalmazokat találja, a mellső gyökerekre vonatkozólag fentartja *Bidder* és *Kupffer* értelmében nézetét. Továbbá egyik értekezésében ²⁾ az együttérző dúcokra vonatkozólag régebbi nézetét, mely szerint az együttérző dúcok az őscsigolyamagvakkból származnak le, visszavonja. Végül egy mult évben megjelent közleményében ³⁾ emberi ébrényekre vonatkozólag kimutatja, hogy az első körzeti idegrostok mellső gyökérostok, melyek a hasi gerinczagyfél sejtjeinek nyujtványaikép lépnek fel. A hátsó gyökérostok jóval később jelennek meg s megjelenésüket megelőzőleg a csigolyaközötti dúc sejtjei megnyult alakot vesznek, a dúc maga délköralakú csikolatot tűntet fel.

A legújabb dolgozat, mely kezeink között van *Sagemehl*-től ⁴⁾ való. Hal-, gyík- és madárébrényekre vonatkozó vizsgálatainak foglalata: a csigolyaközötti dúcok ébrényhelyzéke a gerinceseknél mindkét oldalt egész hosszában, mint a velőcső dorsalis és oldalsó részéből kinövő lécz alakú nyujtvány lép fel.

Ezen nyujtvány a velőcső és őscsigolya közé nő és az egyes dúcokra oszlik. A dúcok a velőcsőtől leválnak és egy ideig összefüggés nélkül vannak oldalán elhelyezve. A hátsó gyökerek később képződnek, rostjai valószínűleg a velőcsőből nőnek ki. Ezek kezdettől fogva rostos külleműek, valamint a mellső gyökerek is, melyek valamivel korábban láthatók.

Végig követtük a körzeti idegrendszer keletkezésére vonatkozó ismereteink történeti fejlődését, és a vizsgálók és munkálatok egész seregét látjuk magunk előtt egy kérdés körül, mely még mai nap sincs teljesen megoldva. A kérdés jelen állásának, könnyebb áttekinthetőségének kedvéért az egyes vizsgálók eltérő eredményeit csoportosítjuk:

1. A körzeti idegek, valamint a csigolyaközötti dúcok a középső csirlevél termékei: *Baer*; *Remak*; *Götte*; *Foster* és *Balfour* ez utóbbi régi nézete; *Salensky*.

¹⁾ ir. 18. sz. I.

²⁾ ir. 19. sz. 104. old.

³⁾ ir. 20. sz. 170. old.

⁴⁾ ir. 32. sz. 15—33. old.

2. Az idegek egész határozottsággal, különösen a mellső gyökérrostok, a velőcső állományából nőnek ki, míg a csigolyaközötti dúczok a középső csirlevél származékai. *Bidder* és *Kupffer*; *Kölliker* régibb nézete.

3. Az idegek egész határozottsággal, különösen a mellső gyökerek, a velőcső állományából nőnek ki, a csigolyaközötti dúczok a külső csirlevélnek a velőcsővel érintkező részétől veszik eredetüket. *His*.

4. Az idegek valamint a csigolyaközötti dúczok a velőcső állományának kinövései: *Balfour*; *Schenk*; *Hensen*; *Marschall*; *Kölliker* újabb nézete; *Sagemehl*.

Ime főbb vonásokban az eltérő nézetek, a részletekre az alábbiakban fogom észrevételeimet megtenni. Így állott a körzeti idegrendszer fejlődésének kérdése, midőn vizsgálataimat megkezdtem. Főleg azon körülmény, hogy az újabb tan-
könyvekben ¹⁾ az együttérző idegrendszer, mint mesodermalis képlet van odaállítva, serkentett a körzeti idegrendszerre vonatkozó vizsgálatok megejtésére. Azon szoros és benső viszony, mely a kifejtelnél a csigolyaközötti dúcz, csigolyaidegek és az együttérző idegrendszer között fennáll, bennem azon meggyőződést érlelte meg, hogy már eleve is a csigolyaközötti és együttérző dúczokat egy közös fejlődési alaptól származottaknak tekintsem. És e czélból először is a csigolyaközötti dúczok fejlődését tettem vizsgálatom tárgyává, melyekről meggyőződtem, hogy részben elsődlegesen, nagyobbára azonban másodlagosan a külső csirlevél termékei. Ezután fogtam az együttérző dúczok fejlődésének vizsgálatához, melylyel nagyrészt ugyan már elkészültem, de az egyes kérdések részleteinek teljes tisztázásához megkivántató vizsgálatok megejtése miatt, az együttérző idegrendszer fejlődéséről körülményesen e helyen nem emlékezem meg; csak annyit akarok röviden említeni, hogy az együttérző idegrendszer, illetőleg az együttérző dúczok a csigolyaközötti dúczok származékainak, tehát az idegrendszer egy előretolt képletének tekintendők.

A csigolyaközötti dúczok és idegyökerek fejlődésére vonatkozó vizsgálati anyagot a halak, hüllők és a madarak

¹⁾ *Schwalbe* Neurologie 1881, 991. old.

osztálya szolgáltatta. A halak közül a *Torpedo marmorata*, *Pristiurus melanostomus*, *Scyllium canicula*, *Mustelus laevis* és a *Salmo fario*-hüllők közül a *Lacerta agilis* és *muralis*, *Coleuber* és *Tropidonotus natrix*-madarak közül a tyúk ébrényei állottak rendelkezésemre.

Az ébrények egynémelyike $\frac{1}{3}\%$ chrómsavval, 5% ketted chrómsavas kálival, saturált sublimát oldattal kezeltetett: legnagyobb része azonban a *Kleinenberg*¹⁾ által ajánlott és kitűnőnek bizonyult folyadékban lett megkeményítve. A *Kleinenberg*-féle folyadékkal való kezelés alkalmával azon tapasztalatot szereztük, hogy a kisebb ébrényeket a lehető legszebben conserválja, ha azokat a folyadék behatásának csak rövid ideig vetjük alá. Így a kérdésünk vizsgálatához szükségelt ébrényeket $1\frac{1}{2}$, 2 egész óráig hagyjuk a keményítő folyadékban, azután $\frac{1}{2}$ egész egy óráig vízzel kimossuk és mindaddig 70% alkohollal megújítjuk, míg az ébrény sárga színezetét teljesen elvesztve szép fehér lesz. Mielőtt az ébrény a festőanyagba tétetnék, az ébrénynek tiszta fehérnek kell lenni, mert a sikerült festés okvetetlenül megkívánja a pikrinsav okozta sárga szín teljes kivonását. A festő anyagok közül a *Grenacher*²⁾ által ajánlt boraxcarmin bizonyult be felette jónak. Az ébrényeket 3, 4, egészen 7 óráig hagyjuk a festő folyadékban, és azután gyengén savanyított alkoholba (100 kbc. 70% -ú borszeszhez 3 csepp sósav) teszszük néhány órára, hogy a felesleges festéket kivonja. A festett ébrény itt időzésének tartama szabályozza a festés intenzitását. A boraxcarminnal festett ébrények metszetei felette sikerült képeket nyújtanak. Az in toto megfestett ébrények kellő víztelenítés után a *Bütschli*³⁾

¹⁾ 100 kbc. tömény pikrinsavoldathoz 3 kbc. tömény kénsavadása után keletkezett csapadékos folyadékot megszűrve, háromszoros mennyiségű vízzel hígítjuk.

²⁾ 100 kct. vízhez 4 gramm porrá tört boraxot adva, borszeszláng felett hevitjük, az oldatot 3–4 gramm. carminnal keverjük és borszeszláng felett lassan hevitjük, míg kétszer felforr, azután még meleg állapotában 100 kcm. 70% borszeszszel vegyítve egy két napi állás után megszűrjük.

³⁾ A víztelenített tárgyat $\frac{1}{2}$ –1 órára chloroformba teszszük, onnan $\frac{1}{2}$ órára oldott chloroformos paraffinba, onnan újrolag tiszta paraffinba párologtatás céljából, és ezután véglegesen beágyazzuk.

által ajánlott eljárással lettek paraffinba beágyazva és a *Thoma*-féle mikrotommal sorozatosan felmetszve. A sorozatok teljes megtarthatására nem alkalmas a metszeteknek terpen-
tínbén való áztatása, ez eljárás a nagyobb terjedelmű met-
szeteknél szükséges is a paraffin eltávolítása miatt, és a sorozat megtartása is eszközölhető az erre szolgáló nagyobb és többszörösen felosztott porcelláncsészék által. A kisebb met-
szeteknél ez eljárás nem alkalmazható, mivel a többszörös áthelyezés és rendezés a metszetek nagyobb részének romlásával jár együtt. Az e célból ajánlott leragasztó eljárás, — mely szerint a paraffinos metszetek a schelakkal finoman bevont tárgyüvegre téve creosottal bevonatnak és gyenge borszeszláng felett hevítettnek — tűrhető, de nem teljesen kielégítő eredményt szolgáltatott. Részünkről az *Altmann* és *Gaul* által javasolt eljárással éltünk. Ugyanis a paraffinos metszeteket egyenesen a tárgyüvegre teszszük a megfelelő sorrendben és azután a fedő üvegre cseppentett xylollal feloldott balsammal nyomban lefedjük. Ha elegendő vékonyságuk a metszetek, akkor a balsamba foglalt xylol teljesen oldva tartja a paraffint egyfelől, másfelől pedig erőteljesen világosítja meg a szöveteket.

A csigolyaközötti dúcok.

Vegyük sorban a vizsgálati eredményeket.

A csigolyaközötti dúcok fejlődésére vonatkozólag a halak, hüllők és madarak ébrényein megejtett vizsgálatok eredményei a gerinczagyra nézve egy egyenlően végbemenő fejlődési alak mellett szólnak, az agyra nézve pedig a halakat és hüllőket a madarakkal lényeges ellentétbe helyezik. Ugyanis vizsgálataim alatt azon fontos kérdés megoldása lebegett előttem, hogy vajjon a csigolyaközötti dúc csakugyan a *Balfour* és *Marschall* által leirt módon jelenik-e meg először vagy pedig a *His* által állított módon fejlődik-e, tehát vajjon a külső csirlevélnek közvetlen terméke-e, avagy a velőcső állományának a kinövése és így csak másodlagos származéka? A vizsgált ébrények közül rendelkezésemre állottak olyanok, hol még a velő-

cső sem záródott, továbbá ezen korai időszaktól fogva fokozatosan idősebb ébrények is, úgy hogy a fenforgó vitás kérdésben magamnak meggyőző ítéletet alkothattam.

Halak közül a *Pristiurus melanostomus*, *Scyllium canicula* és *Torpedo marmorata* ébrényeit fejlődésök olyan korai szakában vizsgáltam meg, midőn még csak megindul a velőcső fejlődése. A velőcső képződését, a velőbarázda fellépésétől annak teljes lefűződéseig követtem a nélkül, hogy a külső csírlevél és annak nyílt, áthajló részlete a velőcsőbe, vagy a lefűződött zárt velőcső csak a legkevesebbé is feltűnő sajátságát mutatta volna. A külső csírlevél részéről sem a velőcső és őscsigolya közé nyomuló nyujtványt, sem a velőcső dorsalis részéből való kinövést kevéssel a velőcső lefűződése után, nem észleltem. Hanem igenis egy 4 mm. hosszú *Pristiurus melanostomus* sorozatos harántmetszetein, teljesen áttekinthettem a csigolyaközötti dűcz első fejlődési alakjának fellépését. Az ébrény distalis részében az élesen körülirt zárt velőcső körül a csigolyaközötti dűcznek még semmi nyoma sincs, a mint azonban az ébrény törzse felé közeledünk, a velőcső dorsalis része egyszerre mintegy kicsúcsosodni kezd, mely mindinkább kifejezettebb lesz, és a velőcső dorsalis részén ülő léczalakú sejtköteg képét nyújtja.

Ezen léczben ismerjük fel a csigolyaközötti dűcz fejlődési alapját. Ezen mindjobban elkülönülő lécz, ventralis oldalán, erősen összefügg a velőcső állományával, és a sejtek elrendezése a lécznek a velőcső dorsalis részéből való kinövés irányának felel meg. Az ébrény proximalis vége felé haladva ezen léczalakú sejtköteg kezd lapulni, illetőleg sejttei a velőcső háti oldalán oldalvást nőnek, és az ezen irányban megindult szaporodás következtében a csigolyaközötti dűczok megjelenése is más lesz t. i. egy sisakszerű sejttlap, mely a külső csírlevél és a velőcső között foglal helyet. Ezen sejttlap egy a külső csírlevél felé tekintő domborulatot ír le, mely a középvonalban a leg-erősebb, ugyancsak itt függ össze a velőcső elemeivel. Ugy a lécz mint a sejttlap egy összefüggő folytonos képletnek tűnik fel. Egy másik ugyanily hosszú *Pristiurus* ébrény sorozatos harántmetszetein a csigolyaközötti dűczokat, bár valamivel előrehaladottabb állapotban, de lényegében ugyanazon módon

és sorrendben látjuk föllépni. Az ébrény proximalis részében a csigolyaközötti dúcok egy a velőcső dorsalis részének középvonalától kiinduló és a velőcső hátsó oldalsó falán, közel az őscsigolyalemezekig, lenyúló erős sejtkötegeket képeznek. Ezen mindkét oldalon egyenlő és összefüggő dúcsláncz az ébrény distalis része felé mindinkább gyengül, úgy hogy az ébrény distalis részén már a zárt velőcső háti oldalán a csigolyaközötti dúcznak nyoma is eltűnt. Egy harmadik ugyanilyen hosszú *Pristiurus* ébrény ugyanezen viszonyokat tünteti föl, azon előhaladottabb változás hozzáadásával, hogy az ébrény proximalis részén az összefüggő dúcslánczon a bekövetkező szelvényyszerű befűződés előfutárját vesszük észre, ugyanis a dúcsláncz a velőcső dorsalis részén elkeskenyül, míg ventrális részén megvastagszik.

Egy 2 mm. hosszú *Scyllium canicula* ébrény sorozatos harántmetszetein a velőcső már záródott, de a csigolyaközötti dúcznak előbb leirt fejlődési alakja még kifejezésre nem jutott. Egy idősebb $3\frac{1}{2}$ mm. hosszú *Scyllium canicula* ébrény harántmetszetein a proximalis részen már a kétoldali dúcsláncz meg lehetőségen kifejlődve látható. Ezen kétoldali dúcsláncz azonban az ébrény distalis vége felé követve nem mutatja azon szép átmeneti alakot mint a *Pristiurus* ébrények; itt ugyanis a törzs középső részén alul a velőcső állományának föllazulását, a velőcső dorsalis részének mintegy feloszlási képét nyerjük. A distalis részen a velőcső teljesen kerek, a dúcsláncz semmi nyoma.

Három és négy mm. hosszú *Torpedo marmorata* ébrények sorozatos harántmetszetein nem látjuk fellépni a páratlan dúcslánczot a velőcső dorsalis részén, jóllehet az ébrények distalis részein a zárt velőcső fölött a csigolyaközötti dúc föllépése hiányzik. Proximalis irányban haladva már mutatkozik olyformán, hogy a velőcső dorsalis részének körzeti sejtsora fel lazul, és elkülönülve oldalt növekszik. A velőcső proximalis részén már ezen egysejtsoros dúclemezeknek nagyobbodását észleljük, a kétoldali dúcsláncz képében.

Egy idősebb körülbelül 7 mm. hosszú *Pristiurus melanostomus* harántmetszetein, a velőcső proximalis részében, a kétoldali dúcsláncz már lefűződött a velőcső dorsalis részének középvonalától, és kétoldalt a velőcsőhöz simul. A befűződés

is megindult és különösen a hátulsó agyon annyira előrehaladt, hogy az eredeti dúcztömeget már csak egy keskeny összekötő sejtlécz tartja össze, úgy hogy a sorozatban a váltakozva jelentkező csigolyaközötti dúcoknak a velőcsőhöz közelebb fekvő keskenyebb részét egy kis sejtköteg köti össze, mely harántmetszetben mint külön álló sejtköteg mutatkozik. Az ébrény distalis részén még a velőcső dorsalis részének közepével összefügg a kétoldali dúcsláncz. A csigolyaközötti dúcok erősen oldalvást és a hasi oldal felé növekszenek, ventralis részök megvastagszik, dorsalis részök megvékonyodik és a velőcső falához simúl, organikusabb összeköttetés nélkül. Egy ugyanoly hosszú *Pristiurus* frontal metszetei közül azokon, melyek a velőcső ventralis részét érintették, a csigolyaközötti dúcok mindkét oldalt elkülönült sejtkötegek alakjában jelentkeznek, a velőcső és őscsigolyalemezek között. A velőcső dorsalis részét érintett metszetekben a csigolyaközötti dúcok a velőcső két oldalán foglalnak helyet, azzal azonban összefüggésben nem állanak. A befűződés jól előrehaladt, úgy hogy még csak egynehány sejt képezi az egyes csigolyaközötti dúcok között az összekötő kapcsolatot. Néhol már ez sem teljes, és a szomszéd dúcok egymás irányában kicsúcsosodnak. Egy 8 mm. hosszú *Pristiurus* harántmetszetein az ébrény distalis részében még a velőcső dorsalis részével összefüggve tűnik föl a kétoldali dúcsláncz. A proximalis részen a csigolyaközötti dúcok alapjai már leváltak a velőcsőtől és egymástól elkülönülve nőnek a hasi oldal felé, keskenyebb dorsalis részöket még egy keskeny sejtköteg tartja össze, mint az eredeti folytonos dúcsláncz maradványa.

Torpedo marmorata 8 és 10 mm. hosszú ébrényeinek sorozatos harántmetszetein a fiatalabbakon nagyobb kiterjedésben, az idősebbeken csakis a distalis részen találjuk még a velőcsővel összefüggésben a kétoldali dúcslánczot. Különben a 10 mm. hosszú ébrények nagyobb részében már a csigolyaközötti dúcok teljesen befűződtek.

Egy 15 mm. hosszú *Pristiurus* harántmetszetein körülbelül a törzs közepén és distalis részén a csigolyaközötti dúcoknak még sejtekből álló dorsalis része egészen a velőcsőig ér, azonban a dúc és a velőcső között semminemű összefüggést

nem lehet észlelni. A proximalis részen is a dúcz keskenyebb dorsalis része a velőcsőhöz ér, csakhogy már medialis szélén felléptek a gerinczagyból kinövő hátsó gyökérrostok. A csekélyebb számú gyökérrostok messze nem igen követhetők, különben is ott, a hol már felléptek, ép oly kevéssé mutat a csigolyaközötti dúcz csikolatot, mint a hol fellépését nem észleljük. Ugyancsak jól mutatkoznak a mellső gyökérrostok is, amint finom szálacsok alakjában nőnek ki a velőcső oldalsó hasi részéből.

Scyllium canicula egy 15 mm. hosszú ébrényénél, a legdistalisabb részen, még a dúczlácznak semmi nyoma sincsen, azonban csakhamar bekövetkezik a velőcső dorsalis sejtrétegének fellazulása, és kétoldalt való növekvése. A végbél distalis részének magasságában már a kétoldali dúczlácz befűződik és leválik a velőcsőtől. Az ébrény proximalis része felé haladva, mindenütt a velőcső oldalán a váltakozva fellépő csigolyaközötti dúczokat találjuk, vastagabb közép, karcsúbb dorsalis és ventralis részlettel. A csigolyaközötti dúczok tömött kötegeket képeznek, melyeknek gömbölyű sejtelemei között rostoktól föltételezett csikolatot észlelni nem lehet. Az ébrény törzsének proximalis részében a csigolyaközötti dúcznak ventralis karcsurésze, a chorda dorsalis alatt, háromszögű vastagodást mutat, Ezen sejtszaporodás szelvényyszerűen lép fel és különösen a középvonal felé kifejezettebb, sőt egyes sejtjei majdnem a hasi nagy edény falához érnek. Ezen a csigolyaközötti dúcz distalis részén a chorda dorsalis és a nagyhasi edény között levő területen végbemenő sejtszaporodásban, az együtttérző dúcz első megjelenési alakját ösmerhetjük föl.

Az 1. ábra egy 4 mm. hosszú *Pristiurus* ébrény distalis részéből van véve, és a csigolyaközötti dúczok első fellépését jelzi. Egész határozottan lehet látni, mint indul meg a dúczlácz fejlődése a velő dorsalis részének sejtszaporodásából, minek természetes következményekép csúcsosodik ki a velőcső. A 2-ik ábra már egy fejlettebb időszakot tüntet föl, és szintén egy 4 mm. hosszú *Pristiurus* ébrényből, csakhogy annak középső részéből való. A dúczlácz már önálló alakot ölt és mindkét oldal felé növekszik; egy körszeletszerű sejtlapot mutat, melynek domborulata a külső csírlevél felé tekint, és a közép-

vonalban a velőcső dorsalis részével összefügg. A 3-ik ábra szintén egy 4 mm. hosszú *Pristiurus* ébrényből van véve és pedig annak proximalis részéből. A kétoldalú dúczlánc teljes kifejezésében lép föl, a velőcső dorsalis részével összefügg, és ventralis része vastagodásnak indul. A 4-ik ábra egy 15 mm. hosszú *Scyllium* ébrény proximalis részéből való. A velőcsőtől levált csigolyaközötti dúcz egészen a hasi nagy edényig terjed. Szépen tünteti fel az együttérző dúcz első keletkezését.

His a csigolyaközötti dúczoknak általa leirt fejlődési módját általánosítani igyekeztvén, azt a *Scyllium*-ébrényeknél is létezőnek állítja, a nélkül azonban, hogy *Balfour* tényleges adatainak valóságát kétségbe vonná. Abból indulván ki, hogy tyúknál a külső csírlevelet a velőcsővel összekötő állománycsikból keletkezik a csigolyaközötti dúcz, *Scyllium*-ébrénynél a külsőcsírlevélnek a velőcső záródása alkalmával áthajló részletét is ugyanolyan jelentőséggel ruházza föl vagyis a köztikóteggel jellegével. Egy kifejlettebb képet nyújtó metszeten (XVII. tábla, XII, ábra) mely a *Balfour* BII—III. valamint a mi 2-ik ábránknak felel meg, a már kifejezetten látható és oldalt növekvő dúczléczet az előbb említett köztikótegekből származtatja le. Vizsgálataim alatt teljesen meggyőződtem a csigolyaközötti dúcz első föllépését illetőleg *Balfour* adatainak valóságáról. Valóban teljes metszetsorozatokon a legszebben lehet meggyőződni, hogy a dúczléc első föllépése a teljesen zárt és élesen körülírt velőcső dorsalis részén történik. A fennebb leirt ébrények a dúczléc hiányától és a bekövetkező első fellépésétől a fokozatos növekvésig, kétséget kizáró módon bizonyítják a *Balfour* által őshalaknál először felderített fejlődési mód igaz voltát. Az 1., 2. és 3. ábra meggyőzőleg mutatja az ezen fejlődés szerint való fokozatokat. Részünkről tehát *His* ezen kísérletét a tyúkra vonatkozó észleleteihez való ragaszkodás és az ebből folyó elvi megegyeztetésre való törekvésnek tekintjük.

Tényleg *Balfour* értelmében a körzeti idegrendszer előfutárját a velőcső dorsalis részéből kiinduló sejtburjánzásnak kell tartanunk. *Balfour* ugyanezen előfutárt a hátsó gyökerek ébrényhelyzékének tekinti, e tekintetben szerény nézetünk sze-

rint el kell térni és azt a csigolyaközötti dúc első alakjának tartani, és ezen okból dúczlécznek nevezni. Ezen lényeges különbségről bővebben lessz szó a gyökérostokról szóló fejezetben. A dúczléc első fellépését ugyanazon helyen és ugyanazon alakban a mint azt *Balfour* először leírta, a fennebb leírt fiatal *Pristiurus* ébrényeken szintén észleltem. Azonban a velőcsőnek azt a dorsalis kicsúcsosodását, a sejtszaporodás ezen első határozott alakját, a szintén fennebb ismertetett fiatal *Torpedo* és *Scyllium* ébrényeknél nem észlelhettem. Az észlelt képek egyszer a velőcső dorsalis részének fellazulását, máskor a velőcső dorsalis sejtrétegének fellazulását és leválását mutatták. Mindazonáltal a fejlődés módjában a lényeg ugyanaz marad. Tehát a dúczléc vagy dúclemezt a velőcső dorsalis részének sejteiből többnyire a középvonalban néha oldalt is fejlődik, a növekvés előhaladtával a dúczléc is oldalt huzódik, mint egy körszeletszerű sejtlap fedi be a velőcsövet, dorsalis felületén. Azután csakhamar a velőcső oldalán a hasi oldal felé növekszenek, ventralis végök megvastagodnak, dorsalis végök megkeskenyednek és midőn már közel éri, az őscsigolyalemezt a velőcsőtől teljesen lefűződik. A leválást megelőzi a kétoldali dúczlánczon szelvényyszerűen végbemenő befűződés, minek termékei az állandó csigolyaközötti dúcok és a nagyon hamar elmuló csigolyaközötti dúcokat összekötő eresztékek lesznek. *Balfour* a csigolyaközötti dúc keskeny dorsalis részét hátsó gyökérnek, középső vastag részét csigolyaközötti dúcnak és ventralis részét idegtörzsnek tartja. Részünkről az egész sejtköteget a gyökerekről szóló fejezetben adandó indokolás alapján a csigolyaközötti dúc névvel jelöljük. Midőn a csigolyaközötti dúc distalis része a chorda dorsalis háti részletének magasságáig jutott, egy sejtszaporodási folyamat indul meg, melynek terméke az együttérző dúc lesz, és a melynek sejtei a nagy háti edény falához törekszenek. Ezen időszakot a 4-ik ábra mutatja. És e helyen, bár részletesebben idevonatkozó vizsgálataim teljes befejezésekor fogok szólhatni, annyit kell megjegyezni, hogy a csigolyaközötti és együttérző dúc szoros viszonya, a gyök és tyúk ébrényein már eddig is észlelt fellépése csaknem bizonyossá teszi azon meggyőződésemet, hogy az együttérző dúcok közvetlen származékai a csigolya-

közötti dúcoknak, a határköteg dúcok keletkezésükhöz közelebb maradnak meg, míg a körzeti dúcok már a fejlődés korai szakában távolodnak. A csigolyaközötti dúcokat a határköteg-dúccokkal és a körzeti együttérző dúccokkal összekötő idegkötegek helyenként sejtkötegek, tyúknál, sorozatos harántmetszeteken a legszebben áttekinthetők.

A reptiliák közül a *Lacerta agilis* és *muralis* fiatal ébrényein tanulmányoztam a csigolyaközötti dúc első fellépését. A legfiatalabb ébrény, mely rendelkezésemre állott, 1, 3 mm. hosszú volt. Ezen fiatal ébrény distalis részén a *canalis neuroentericus* még jelen van és tőle proximalis irányban az élesen körülírt velőcső, valamint az élesen határolt külső csirlevél között a csigolyaközötti dúcznak semmi nyomát sem leljük. Ellenben az ébrény proximalis részén a szemhólyagok mögött fekvő területen, a velőcső dorsalis részének közepéből indul meg a dúczléc fejlődése egy sejtsor alakjában, mely azután a velőcső oldalán a hasi oldal felé növekszik. A sejtsor dorsalis vége éles határ nélkül a velőcső állományával összefolyik. Az ébrény törzsének közepe felé haladva a kétoldali dúczléc mindinkább gyöngébb lesz, úgy hogy helyenként már csak egy két sejt jelzi jelenlétét, az őscsigolya, velőcső és külső csirlevél között levő területen. A dúczlécnek ugyanezen ébrény proximalis részében való jelzett fellépését tünteti föl az 5-ik ábra, mely a megfelelő metszetnek dorsalis szeletét ábrázolja. Egy másik 1, 5 mm. hosszú gyík-ébrény sorozatos harántmetszetein a legdistalisabb részen még a *canalis neuroentericus*ról meggyőződhetni, valamint arról is, hogy a tőle proximalis irányban eső és már teljesen elzárt velőcső dorsalis részén és körülötte a csigolyaközötti dúcznak még semmi nyoma sincsen. A külső csirlevél ugyan a velőcső és az őscsigolya között levő területen egy kis nyujtványt bocsát, melynek megfelelően a külső csirlevelen egy kis bemélyedés látható. Az ébrény törzsének közepe felé az eddig oly élesen körülírt velőcső a dorsalis részén kezdi elveszteni éles határvonalát, a középben a sejtek kezdenek fellazulni, minek következménye lesz, hogy egy két sejt a velőcső dorsalis részéből kiemelkedik. A proximalis irányban tovább haladva, ezen fellazulás teljesebb képet ölt, mignem a velőcsőnek egész proximalis részén az előbbi

ébrénynél leirt dúczlécz alakjával találkozunk. A gyíknál a csigolyaközötti dúcznak első alaki megjelenését tehát a velőcső dorsalis sejtrétegének fellazulását tünteti fel a 6-ik ábra. Egy 3 mm. hosszú ébrény harántmetszetein a dúczléczet a distalis rész kivételével a velőcsővel még összefüggésben jobban kifejezve találjuk. 3, 5 mm. hosszú gyíkok ébrényeinek harántmetszetein a legdistalisabb rész kivételével a hol t. i. a csigolyaközötti dúc még nem lépett föl, a dúczlécz mindinkább jobban jut kifejezésre. Az ébrény testének közepe táján a velőcsövet mintegy övalakban veszi körül az egy sejtsorból álló csigolyaközötti dúc, jobban a proximalis rész felé haladva ezen sejtsor már az őscsigolyát éri el, hol meg is vastagodik. A velőcsőnek már egészen a proximalis részén a szelvényyszerűen befűződött csigolyaközötti dúc leválik a velőcsőtől és annak oldalán mint különálló sejtköteg van elhelyezve. Az idősebb 4, 6 és 8 mm. hosszú gyík-ébrényeken a csigolyaközötti dúcokat mint különálló és szelvényyszerűen elhelyezett körtealakú sejttömegeket találjuk a velőcső oldalán a középső csírlevél elemei között. Ezen ébrényeken észleljük először a gyökerek fellépését valamint a csigolyaközötti dúc délköralaku csikoltóságát, mindezekről azonban bővebben az ideggyökerekről szóló fejezetben.

Braun a mellékvese fejlődéséről irt dolgozatában csak futólag említi, hogy reptiliáknál a csigolyaközötti dúcokat a velőcső dorsalis részéből látta előre nőni. Részletesebben foglalkozott ezen viszonyokkal a gyíkoknál *Sagemehl*. Ő azonban a csigolyaközötti dúcok első fellépését egy idősebb ébrénynél észlelte először, midőn t. i., az már egy sejtsor alakjában fekszik a velőcső dorsalis részén. S mivelhogy ezen egysejtsoros alakot tekinti az elsődleges alaknak, következetesen egy szintén fiatal egyik ébrényen egy több sejtsorral megjelenő csigolyaközötti dúcot változtatnak, az individualis variáció egy feletté ritka esetének nyilvánítja. ¹⁾ Erre vonatkozólag a fennebb mondottak alapján meg kell jegyeznünk, hogy gyíkoknál a csigolyaközötti dúcznak legelső fellépését nem az egysejtsoros alakban kell felismernünk, mert ez már egy előrehaladottabb

¹⁾ ir. 32. sz. 29. old.

fejlődési szakasz, hanem igenis a velőcső dorsalis részén bekövetkezett sejtfellazulás folytán elkülönült egynehány sejt kell, hogy a csigolyaközötti dúcznak legelső fellépését jelezze. Ezen időszakot tünteti fel a 6-ik ábra, melynek megfelelőt *Sagemehl* ábrái között nem találunk. Ebből folyólag, úgy az egy- mint a többsejtsoros alakban megjelenő csigolyaközötti dúcot sem elsődleges sem változatos alaknak nem tekinthetjük; hanem mind a kettőt a fejlődésben előhaladottabb alaknak.

Észleleteink alapján gyíkknál a csigolyaközötti dúc fellépésének előfutárja a velőcső dorsalis sejtrétegének fellazulása, az elkülönült sejtek eleintén szabálytalanul vannak elhelyezve a velőcső és a külső csírlevél között, később egysejtsoros dúclemezzé alakulnak, mely öv alakban borítja a velőcső dorsalis részét. A dúclemez folytonos és kétoldali, sejtjei épen olyan alkotást tüntetnek fel, mint a velőcső dorsalis részén levők. A csigolyaközötti dúcok a velőcső dorsalis és oldalsó felszínén növekszenek a hasi oldal felé, az őscsigolyalemez magasságában megvastagodnak, míg dorsalis végök megkeskenyedik. A növekedés előhaladtával a csigolyaközötti dúcok szelvénytípusuk befűződnek és azután a velőcsőtől leválnak. A levált csigolyaközötti dúc a megindult növekvés folytán a közezső csírlevél elemei közé nyomulva, majdnem eléri a velőcső oldalsó hasi részletét.

Madarak közül a tyúk a költés első napjának második felétől kezdve a fokozatos fejlődésben levő ébrények egész sorozatát szolgáltatta. Különösen a költés első és második napjából való ébrényeken tett vizsgálatok a csigolyaközötti dúc első fellépésére vonatkozólag a fej és az őscsigolyák területén egymástól eltérő eredményhez vezettek. Felette nagy érdeklődéssel vezettem vizsgálataim eme részét, mely *His*-sel egy nagyon vitás kérdés gyúpontját képezi. A vita t. i. a körül forog, vajjon a csigolyaközötti dúcok *His* értelmében közvetlenül egy a külső csírlevéltől leváló általa köztikötegnek nevezett képletből származnak-e vagy pedig *Balfour* és *Marschal* értelmében tyúknál is a velőcső dorsalis részének kinövéseit képezik. Az alábbiakban részletesen fogom e vitát megbeszélni. A költés első napjának második feléből való tyúkébrények harántmetsetein a teljes velőcsövet még nyitott állapotában találjuk. Az

őscsigolyalemezek területén ezen időszakban a csigolyaközötti dúc első megjelenését nem észlelhetjük. A külső csírlevélnek közvetlenül a még nyitott velőcsőbe áthajló részlete elvékonyult, az áthajlástól oldalvást a külső felszínen egy sekély mélyedést mutat, melynek megfelelően egy kicsiny nyujtványa a velőcső falához húzódik, helyenként azzal közvetlenül össze is ér, másutt pedig olyan képet nyerünk, hogy tényleg a külső csírlevélnek leirt nyujtványa ellenében a velőcső fala is egy keveset kicsúcsosodik, mintha a külső csírlevél és velőcső között egy másodlagos összenövés volna készülöben. A külső csírlevélnek a velőcsőhöz közel levő bemélyedése és kicsiny nyujtványa sorozatos metszeteken általában majdnem mindenütt megvan, de ezen nyujtványnak odasimulását a velőcső falához és a velőcsőnek ezen nyujtvánnyal szemben fekvő csücskét csak is helylyel-közzel észlelhetjük. A költés második napjának első feléből való tyúkébrények harántmetszetein, az őscsigolyák területén, a csigolyaközötti dúcok jelenlétéről szintén nem győződhettem meg. A velőcső a jelzett területen a proximalis részen közel a záródáshoz, vagy záródva van, a distalis részen még tágan nyilik. A csigolyaközötti dúc hiányára és a külső csírlevélnek viselkedésére vonatkozólag tett megjegyzéseimet ezen időszakra nézve is csak ismételhetem. A költés második napjának második felében az őscsigolyalemezek területében megindul a velőcső dorsalis részéből a csigolyaközötti dúcok fejlődése. A velőcső dorsalis része és a külső csírlevélnek a velőcső felé irányult kicsiny nyujtványa között találunk egy egysejtsoros képletet, mely a velőcső dorsalis sejtrétegével összeolvad, és a velőcső oldalán a hasioldal felé törekszik. Ezen egy sejtsoros dúcslécz már az ébrény törzsének közepén eléri az őscsigolyalemezt és ott megvastagodva egyes sejtsorok a velőcső és az őscsigolyalemez közé nyomul. Egyik ébrényen észleltem, hogy a csigolyaközötti dúc az egyik oldalon az izomlemez ventralis oldalán az őscsigolyalemez elemei közé nyomult, annak majdnem a közepéig, a hol teljesen elmosódott. 48 óráig költött tyúkébrényeken a dúcslécznek még teljes folytonosságáról lehet meggyőződni, míg a 3-ik nap elejéről való ébrényeken a csigolyaközötti dúcok kezdenek önállóbbakká lenni, úgy hogy 62 óráig költött tyúkokon már csak az ébrény

distalis részén látjuk a megvastagodott és az őscsigolyalemez elemei között levő csigolyaközötti dűczot, a vékony egysejtsoros kocsánynyal, a velőcső dorsalis részével összefüggésben. A bekövetkezett leválás nem soká tart, mert korán fellépő hátsó gyökérostok az összeköttetést újból fogatosítják.

His mint már említettük, a csigolyaközötti dűczokat az őscsigolyák területében a külső csírlevélnek a velőcső és őscsigolyalemez közé nyúló háromszög alakú nyujtványából, melyet ő köztikötegnek és ennek felső részén mutatkozó barázdát, köztibarázdának nevez, származtatja le. Szerinte a köztiköteg a külső csírlevéltől leválik és szelvényyszerűen a csigolyaközötti dűczokra tagolódik. Ezen köztikötegnek közvetlen leválását ő sem észlelte, hanem azt mondja, hogy egyszerre a külső csírlevél megvékonyodik azon a helyen, a hol előbb a köztiköteg volt elhelyezve, és ennek megfelelően a külső csírlevél ezen elvékonyodott része alatt egy sejthalmaz fekszik, melynek ép oly alakja van mint a köztikötegnek t. i. háromszög alakú. *His* ezen nézetének védelmére két izben kelt síkra, a nélkül, hogy nagyobb vizshangra talált volna. Azon kérdés eldöntéséről van tehát szó, vajjon a tyúknál a csigolyaközötti dűczok közvetlenül a külső csírlevéltől keletkeznek-e, és ha igen, a *His* által leirt módon, a köztiköteg alakjában, vagy pedig tyúknál is a velőcső dorsalis részének a kinövései?

*Mihálkovic*s¹⁾ az agy fejlődéséről irt nagyszabású művében, szintén említést tesz azon észleletéről, hogy tyúknál a velőcső záródása előtt mindkét oldalon a külső csírlevélnél egy bemélyedés létezik, mely a velőcső teljes záródása után mindinkább csekélyebb lesz, elsimúl és melyet a velőcső melletti barázda nevével jelöl meg.

*Mihálkovic*s ezen barázdának jelentőséget nem tulajdonít, és ezért egyszerűen a paramedullaris jelzővel illeti. Ugyanezen paramedullaris barázdát *His* köztibarázdának és a vele összefüggő kicsiny nyujtványt köztikötegnek nevezi. *His* a köztibarázda elnevezéssel a külső csírlevél jelzett részének nagyobb alaktani jelentőséget tulajdonít, mert a köztikötegből vezet le a csigolyaközötti dűczok fejlődését. A fennebb leirt

¹⁾ ir. 25. sz. 18. old.

tyúkébrényeken a köztibarázdát és köztiköteget én is észleltem, sőt ugyanazon képeket nyertem mint *His* 5., 8. és 9. számú ábrái¹⁾ valamint a VII. 1, 2, 3, 4, 5 és 6. számú ábrái.²⁾ Tehát tényleg előfordul a köztiköteg is, de részünkről annak olyan jelentőséget tulajdonítani, mint azt *His* tette, nem tudunk, és a mint *Mihálkovic*s a jelentőségnélküli köztibarázdát, paramedullaris barázdának jelezte, úgy mi ezen kicsiny nyujtványt szintén paramedullaris nyujtványnak nevezzük és ép oly mulékony alakviszonynak tekintjük. Vizsgálataink folyamán meggyőződünk azon tényről, hogy a csigolyaközötti dúc egy egysejtsoros képlet alakjában létezik, mely a velőcső dorsalis részével összefügg és tovább növekvése a velőcső oldalán történik, mig nem eléri az őscsigolyalemezt. Ezen tényleges viszony létezése mellett, meggyőződünk egyszersmind ama nyujtvány jelenlétéről is, holott *His* állítása szerint le kellett volna fűződnie a külső csírlevéltől, hogy az elkülönült csigolyaközötti dúcot képezze. Így tehát tyúkra vonatkozó vizsgálataink alapján *Marschall* értelmében oda nyilatkozunk, hogy a csigolyaközötti dúcok az őscsigolyák területében a velőcső dorsalis sejtrétegének kinövésai, melyek eleintén egy egysejtsoros dúc-lécz képében lépnek fel, és a mely a növekvés előhaladásával a velőcső oldalán az őscsigolyalemez felé törekszik, a dúc-léczben végbemenő szelvényyszerű befűződészek által elkülönülve leválik a velőcső dorsalis részétől. A törzsön a csigolyaközötti dúcznak ezen leirt módon való legelső fellépését a költés második napjának második feléből való tyúkébrényeken észleltem, és a dúc-léczet alkotó sejtek és a velőcső sejtei között különbséget észre nem vettem. A 7-ik ábra egy 48 óráig költött tyúk-ébrény törzsének középső distalis részéből való és a csigolyaközötti dúcznak a velőcső dorsalis részéből való kinövését, valamint azon jelentőségnélküli paramedullaris nyujtványt is ábrázolja.

Az eddigiek alapján nyilvánvaló, hogy míg a csigolyaközötti dúcok az őshalak és gyíkok ébrényein, úgy a törzsi mint a feji részen egyaránt, addig tyúkébrényeken csak is az

¹⁾ ir. 16. sz. IX. tábla.

²⁾ ir. 17. sz. X. tábla.

őscsigolyalemezek területében tekinthetők egész határozottsággal a velőcső dorsalis részéből indult sejtburjánzásnak. Tyúkébrények feji részén azonban sokkal bonyodalmasabb a csigolyaközötti dúczok első fellépése, ott ugyanis fejlődése egy sokkal korábbi időszakban indul meg, az eddig vázolt módtól eltérően, és alaktani szempontból is egy magasabb alakviszonynak kell tartanunk, szemben a halak és hüllők fejcsigolya dúczzaival. Idevonatkozó vizsgálataim körébe, a költés első napjának második és második napjának első feléből való tyúkébrényeket vontam.

A költés első napjából való és körülbelül 22 óráig költött tyúkébrény sorozatos harántmetszetein a csigolyaközötti dúczok tekintélyes megjelenését észleltem. A velőcső jobban mondva agycső még tágan nyilik, és csak a jelzett szemhólyagok felett közeledik záródásához és tünteti fel az agycső-varratot. A csigolyaközötti dúczok a középső agyon vannak legerősebben kifejlődve, a praechordalis területen egészen a szemhólyagokig már valamivel gyengébben, de még eléggé kifejezett alakban találjuk, az útó és hátsó agy felé haladva mindinkább gyengébb kifejezésre jut. Ezen fokozatos átmenetek olyan fiatal ébrénynél, hol még az agycső nem záródott, meggyőző erővel tárják elénk a csigolyaközötti dúczok első fellépésének módját. A 10. ábra a középső agycső harántmetszetének képét nyújtja, melyen az agycső még elég tágan nyilik és a csigolyaközötti dúczok tetemes kifejlődést mutatnak. A külső csírlevélnek közvetlenül az agycsőbe áthajló része a jobb oldalon felette vastag, úgy hogy csak kevéssel áll az agycső vastagságának mögöttes, a baloldalon azonban jóval keskenyebb a külső csírlevelet az agycsővel összekötő állománycsík. Mindkét oldalon egy több rétegű tömött sejtkötegbe folytatódik, melynek distalis megvastagodottabb vége az agycső legnagyobb haránt átmérőjét valamivel túlhaladva a középső csírlevél elemei között elmosódik. Ezen sejtkötegben felismerhetjük a csigolyaközötti dúczok első alakját, melynek sejtjei csak valamivel kisebbek a velőcső állományát képező sejteknél. Ezen sejtköteg a baloldalon azon zugból látszik kiindulni, mely a külső csírlevél és a velőcső között van, a sejtköteg közepén erős összefüggésben áll a külső csírlevél sejtjeivel. Feltűnő, hogy ezen összefüggő hely-

től egészen az említett zugig a külső csirlevél elvékonyult és csak egy sejtrétegből állónak látszik, míg az összefüggő helytől oldalvást a külső csirlevél többrétegű. A jobb oldalon a külső csirlevél többrétegű és így vastagabb, a jelzett sejtköteget is nagyobb terjedelemben találjuk összefüggésben a külső csirlevéllel, a hasi oldalán pedig egy kicsiny ponton a velőcsővel. A jobb oldalon a csigolyaközötti dúc a külső csirlevél áthajlásához közelfekvő részéből indul ki, míg a baloldalon a külső csirlevélnek megfelelő részétől nagyobbára levált és még csak egy ponton függ vele össze. A 11. ábra az utóagyból való. A csigolyaközötti dúc mind a két oldalon meg van, csakhogy különböző fejlettséggel. A jobb oldalon a csigolyaközötti dúc egy többrétegű sejtköteg alakjában jelenik meg az agycső dorsalis oldalán, attól teljesen elválasztva; a külső csirlevélnek az agycsőbe hajló részével függ össze, az összefüggő hely alatt és felett az agycső és külső csirlevéltől élesen határolt. A baloldalon a csigolyaközötti dúcznak kezdődő gyengén kifejezett alakjával találkozunk. A külső csirlevelet az agycsővel összekötő részlet sokkal vastagabb mint a másik oldali, és a csigolyaközötti dúc első fejlődése itt inkább a leendő agycső dorsalis részéből indul meg. A külső csirlevélnek baloldali része közel az áthajláshoz egy mélyebb barázdával ellátott nyujtványt bocsát, mely egészen az agycső dorsalis felületéig ér. Az agycsőbe hajló részlet és ezen nyujtvány között látjuk a csigolyaközötti dúcznak előbb érintett alakját. A 12-ik és 14-ik ábrák ugyanezen ébrény hátsó agyának harántmetszeteit jelzik és a csigolyaközötti dúcok legelső fejlődését szépen tüntetik fel. A 12-ik ábrán az agycső leendő dorsalis felületén egy éles vonal, mely a külső csirlevélnek az agycsőbe hajlása felé elmosódik, egy mélyedést ír körül, melybe a külső csirlevélnek egy tömött sejtnyujtványa illeszkedik. Ezen nyujtvány kicsúcsosodva végződik az agycső dorsalis felszínén, e csücsöktől a külső csirlevél felé egy homorulatával oldalt tekintő bemetszés kezdődik, mintegy jelezvén a külső csirlevéltől való leválás bekövetkezését. A külső csirlevél ezen leirt nyujtványában, vagyis a mélyebb sejtréteg szaporodásának termékében, a csigolyaközötti dúc ébrényhelyzékét kell felismernünk. A 14-ik ábra még kifejezettebben tünteti fel eme viszonyokat. Ugyanis a balolda-

lon a külső csirlevél és a nyílt agycső között levő zugot egy kerek sejtköteg tölti ki, melynek sejtjei kisebbek az agycső sejtjeinél és mely a külső csirlevélnek az áthajláshoz közel fekvő részével függ össze. A jobb oldalon a külső csirlevél az áthajlástól távolabb egy az agycső felé irányult és bemélyedéssel ellátott nyujtványt bocsát. Ezen nyujtvány és a külső csirlevél és agycső között levő zug közötti területen a zughoz közelebb egy háromszögű sejtköteg, szélesebb alapjával az agycső szélesen határolt dorsalis felületén fekszik. Ezen sejtköteg a külső csirlevél terméke és azzal összefügg. A csigolyaközötti dúczok első megjelenési alakja ezen metszeteken a külső csirlevéllel, mint keletkezésök helyével még összefüggésben áll. A 13. ábra egy a költés második napjából való tyúkébrény proximalis agycsővének harántmetszetét ábrázolja. Épen azon időszakot tünteti fel, midőn a külső csirlevélnek az agycsőbe átmenő részlet mélyebb sejtrétege kezd leválni, és a körzeti részen a külső csirlevél, a középvonalban pedig az agycső és a külső csirlevél között levő zug sejtjeivel folyik össze. Az agycső tömött állománya egyenesen folytatódik a külső csirlevélbe, az összekötő részlet élesen határolt, tömött és ugyancsak elüt a leválni készülő réteg sejtjeitől, melyek fellazultak, és mint ilyenek halványabb színben tűnnek fel. A költés második napjából való tyúkébrényeken, midőn már a velőlemezek az agyvarratban egyesültek, ezen agyvarrat két oldalán az agycső dorsalis része és a külső csirlevél között egy egysejtköteget észlelhettem, mely ezen említett részekkel valamint a középvonalban egymással is szoros összefüggésben állott. Ezen sejtköteg sejtjei nem olyan tömötten vannak egymás mellé helyezve, mint az agycsőben és ezért világosabb szinezésökkel azonnal jelzik az agycsőtől független létüket, és tényleg benők a dúczlécz elemeit ismerjük meg. Ezen dúczlécz egy folytonos sejtköteg alakjában észlelhető az agycső úgy chordalis, mint praechordalis részén, és különösen a középagy táján van erőteljesebben kifejezve, a hol már a külső csirlevéltől kezd leválni, és az agycső dorsalis felületén kis csücsökkkel előre törni. Ezen viszonyt tünteti fel a 8. ábra, hol az agyvarrat már tűnőfélben és a két dúczlécz összeolvadófélben van, a külső csirlevéltől majdnem a középvonalig lefűződött, és az agycső

dorsalis állományával szorosan összefügg. A hátsó agyon mind gyengébb alakban jelenik meg a dúצלéc és inkább csak a külső csirlevelet az agycsővel összekötő részlet képében. Néha mellette igen jól kifejezett paramedullaris nyujtványokat lehet észlelni, melyek egyes metszeteken mind a két oldalon az agycső dorsalis felszínét közvetlenül érintik. Ezen nyujtványok mellett azonban, melyeket a 9. ábra tüntet fel, határozottan meg van a csigolyaközötti dúczok valódi ébrényhelyzéke a középvonalban. *Marschall* tyúknál a fej területében a csigolyaközötti dúczokat a velőcső dorsalis részéből megindult sejtburjánzásnak tekinti, erre vonatkozó 1., 2., 3. sz. ábrája, ¹⁾ melyek a hátsó agy harántmetszeteit ábrázolják, tényleg egy későbbi fejlődés időszakából valók, midőn már a külső csirlevél a dúצלéc felett élesen határolva elhuzódik. Egy későbbi dolgozatában, már oly fiatal ébrényeken, hol még az agycső nem záródott, a dúצלécet mindkét oldalon kifejezve találja, és a kiindulás pontját azon zugba helyezi, mely a külső csirlevél és az agycső között van. Hibául rójja fel *His*-nek, hogy a dúczokat a külső csirlevélből származtatja, hogy előbb keletkezetteknek állítja a csigolyaközötti dúczokat, mint az ideggyökereket. Azon kérdéssel, vajjon *His* joggal tekinti-e a csigolyaközötti dúczokat korábbi termékeknek, mint a hátsó gyökereket, az ideggyökerekről szóló fejezetben fogunk foglalkozni. *His* szerint tyúknál az általa köztikötegnek nevezett képlet sem a velőcső, sem a szarulemez burjánzásának köszöni keletkezését, hanem egy ezen részek között elhelyezett különös állománycsíknak. Ezen állománycsík már a velőcső záródása előtt többé kevesebbé határolódik és egy barázdát képez, az általa nevezett köztibarázdát. Szerinte tehát a külső csirlevél három ébrényhelyzékét foglal magában, a velőlemezt, a köztiköteget és a szarulemezt. A velőcső záródásával a köztiköteg, a közép és előagy táján a középvonalban külső csirlevél és agycső között van elhelyezve, hátrafelé pedig az agycső záródásától oldalt mint háromoldalú lécz jelenik meg. Azon kérdés elbírálásánál vajjon *His* jogosan állítja-e oda a köztiköteget mint a csigolyaközötti dúcz ébrényhelyzékét, szorosan észleleteinkhez tartjuk

¹⁾ ir. 23. sz. XX. tábla.

magunkat. Már egyszer volt alkalmunk a köztikötegre vonatkozó nézetünket elmondani, midőn is hangsúlyoztuk, hogy tyúkébrényeken az őscsigolyalemezek területében a köztikötegnek vagyis az általunk paramedullaris nyujtványnak jelzett kicsiny ektodermalis csücsöknek egyáltalában semmi köze sincsen a csigolyaközötti dúczok felépítésében, utaltunk azon tényekre, melyek szerint ezen lényegtelen nyujtvány mellett a velőcső dorsalis részéből indul meg a dúczlécz első fejlődése. Az agycsőre nézve is lényegében azt kell mondanunk, hogy egy olyan különös képlet felvételét, mint *His* köztikötege mi sem igazolja. Tényleg létezik egy sejtköteg a záródó agycső és a külső csirlevél között, mint a 8. és 9. ábra mutatja, de ezen sejtköteg már egy előhaladottabb időszakból való, midőn már csak a középvonalban függ össze a külső csirlevéllel, és nagyobb terjedelemmel az agycsővel. Ezen sejtköteg a dúczlécz kifejezett alakja a középvonalban az agyvarrat helyén a másik oldalival összeér és semmiféle barázdát *His* értelmében közti-barázdát, nem mutat. Ilyen alakjában inkább azt a képet nyújtja, mint ha az agycső dorsalis részének a kinövése lenne. Nagyon fiatal tyúkébrényeken, hol még nem záródott az agycső, a csigolyaközötti dúcznak legelső fejlődését a legszebben észlelhetjük. Észleleteink meggyőztek arról, hogy a külső csirlevélnek az agycsőbe áthajló részlete kétséget kizáró módon részt vesz a csigolyaközötti dúcz fejlődési folyamatában, valamint kiválóan a külső csirlevélnek az áthajláshoz közel fekvő részlete mélyebb sejtrétege is. Ennélfogva azon állománycsíknak vagy úgynevezett köztikötegnek *His* értelmében teljesen körülírt önálló alaktani jelentőséget nem tulajdoníthatunk. Így azon zugot, mely a még nyílt agycső és külső csirlevél között létezik, illetőleg azon állományt, mely a külső csirlevelet az agycsővel összeköti, részünkről a külső csirlevélhez tartozónak tekintjük, mely az agycső záródásakor az agycsővel tartja fenn az összefüggést. Az agycsőbe áthajló részlettől oldalt több ízben észleltünk meglehetősen mélyedéssel ellátott nyujtványokat, melyek a külső csirlevéltől majdnem az agycső dorsalis oldalsó felszínéig értek. Ezen paramedullaris nyujtványok azonban itt is, mint a gerinczagon jelentőséggel nem bírnak, mert az általuk a külső csirlevél és agycső között bezárt területen, megje-

lenik a csigolyaközötti dúc első alakja. (11, 13. ábra). Helyenként az agycső és külső csirlevél közötti zugot olyan sejtketeg tölti be, mely az említett részekről teljesen el van határolva és csak dorsalis részén függ össze a külső csirlevéllel. Ezen viszonyt érzékíti a 13-ik ábra, bizonyosságául annak, hogy a külső csirlevélnek az agycsőbe hajló részén kívül, a szomszéd részleteknek is köszöni származását a csigolyaközötti dúc. *His* erősen kikel az oly gyakran használt sejtburjánzás ellen, a csigolyaközötti dúcokat egy praeformált állománycsíkba akarván vezetni. Részünkről észleleteink alapján mondhatjuk, hogy a csigolyaközötti dúc a fejen egyrészt a külső csirlevélnek az agycsőbe hajló, valamint az ahhoz közelfekvő részlet sejt szaporodásából, másrészt a külső csirlevélnek az áthajláshoz közelfekvő részlet sejtjeinek leválásából keletkezik. Ezen tételünket igazolja a 10, 11, 12, 13 és 14. ábra, a melyeken a sejtburjánzás és leválás folyamatai és termékei szépen vannak feltüntetve. — És e helyen meg kell vallanunk, habár észleleteink eredményei a *His* állításaitól részleteiben nagyon is eltérnek, hogy ő volt az első, ki a csigolyaközötti dúcokat a külső csirlevélből származtatta le, és e tekintetben lényegileg tyúknál csak is a fejre nézve erősíthetem ez állítását meg. A csigolyaközötti dúc legelső alakulására vonatkozó és részleteiben eltérő észleleteimet fennebb érintettem és azoknak újból való ismétlését elhagyom.

Összegezve a csigolyaközötti dúcoknak fejlődésére vonatkozó vizsgálati eredményeinket, a következőket mondhatjuk:

Halak, gyíkok ébrényein az egész velöcső terjedelmében, továbbá tyúkébrényeken csak az öscsigolyák területében a csigolyaközötti dúcok a zárt velöcső dorsalis sejtrétegéből meginduló szaporodás termékei. A sejtek rendezkedéséből keletkezett sejtlap képezi a csigolyaközötti dúcok ébrényhelyezékét, a dúczléczet, mely a velöcső dorsalis felszínén oldalvást és a hasi oldal felé növekszik, az öscsigolyalemez és a velöcső közé. A kétoldali folytonos dúczléczen bekövetkezett szelvényyszerű befűződésük után, a csigolyaközötti dúcok a velöcsőtől leválnak. Tyúknál a feji részen a csigolyaközötti dúc első alakulásában nagyjából a külső csirlevél vesz részt azon részletével, mely az agycsőbe való áthaj-

láshoz közel esik. Sejtszaporodás és leválás együttes terméke a dúczléc, mely kifejtettebb alakjában a külső csirlevelet a nyílt agyacsóvel összekötő részlettel függ össze, az agy záródásakor a külső csirlevéltől lefüződik és egy ideig az agycső dorsalis részével összefüggő kétoldali sejtköteget képez.

Az ideggyökerek.

Az előző fejezetben csupán a csigolyaközötti dúczok fejlődésére szoritkoztunk, és ott hagytuk el a fonalat, midőn a csigolyaközötti dúczok már mint elkülönült képletek a velőcső mellett a középső csirlevélben vannak elhelyezve. A csigolyaközötti dúczok első megjelenése alakját *Balfour*, *Marschall* és *Kölliker*től eltérően az általunk dúczlécnek jelzett képletben ismertük meg, és ennek indokolását ezen fejezet számára tartottuk fenn magunknak. Valóban alaktani szempontból felette fontos azon kérdés eldöntése, vajjon ama bővebben ismertetet supramedullaris sejtköteg a hátulsó gyökerek avagy csigolyaközötti dúczok legelső megjelenésének tekintessék-e. Ugyanis *Balfour* és *Marschall* értelmében úgy a hátsó, mint mellső gyökerek sejtkötegek alakjában nőnek ki a velőcső állományából, s miután az említett supramedullaris sejtkötegben a hátsó gyökereket ismerik fel, következőleg ezeknek a mellső gyökerekkel szemben korábbi fellépését is állítják. *Kölliker* a hátsó gyökerekre nézve hasonlóképen nyilatkozik, míg a mellső gyökerek fejlődését *Bidder* és *Kupffer* értelmében magyarázza. S így míg *Balfour* és *Marschall* az ideggyökereket egy alaktanilag teljesen megegyező folyamat termékeinek tekintik, addig *Kölliker* a hátsó és mellső gyökereket egy egymástól lényegesen elütő fejlődési módon származtatja le. *His* a mellső gyökereket korábbi képleteknek tekinti, mint a hátulsókat, és mind a kettőnek első megjelenésében való rostos volta mellett nyilatkozik, csak hogy a mellső gyökereket a velőcső sejtjeinek kinövő, a hátulsókat pedig a csigolyaközötti dúcz sejtjeinek a velőcsőbe növe nyujtványai képezik. Egymástól felette eltérő nézetekkel állunk szemben, melyeket észleleteink alapján az alábbiakban fogunk részletezni. Azon kérdésekre kell tehát megfelelnünk,

hogy vajjon azon supramedullaris sejtökteg a hátsó gyökerek vagy pedig a csigolyaközötti dúcz ébrényhelyzéke, a hátsó és mellső gyökerek a velőcsőből kinövő sejtöktegek alakjában lépnek-e fel, vagy pedig magnélküli finom szálacsok alakjában, — s ha ezen alakban, mindegyik a velőcsőből vagy pedig a mellsők a velőcső — a hátsók a csigolyaközötti dúcz sejtjeiből indulnak-e? A csigolyaközötti dúczokról szóló fejezetben kimutattuk, hogy a hal, gyík és tyúkébrényeken az agycső területében fekvő supramedullaris köteg a külső csírlevélnek az agycsőbe áthajló részlet sejtjeinek szaporodásából és leválásából keletkezik, és előbb a külső csírlevéltől és utóbb az agycsőtől válik le. Hogyan jön létre a levált csigolyaközötti dúczok és velőcső között a másodlagos összeköttetés? Ezen vitás kérdésre észleleteink alapján a következőkben fogjuk megadni a feleletet. Észleleteink megismertetése előtt egyelőre csak annyit mondunk, hogy azok teljesen meggyőztek arról, hogy úgy a mellső, mint a hátsó gyökereket a velőcső sejtjeinek kinövő finom nyujtványai képezik és ennél fogva a velőcsőtől leváló supramedullaris köteget részünkről semmiképen sem tekinthetjük a hátsó gyökerek első alakjának, hanem igenis a csigolyaközötti dúczénak. S innen a *Balfour* és *Marschall* által jelzett ideglécz helyett az általunk használt dúczlécz megjelölés. Részünkről *Marschall* azon szemrehányását, hogy *His* nem jól fogta fel az ő idegléczének lényegét, hogy a csigolyaközötti dúczokat korábban keletkezetteknek tartja, mint a hátulsó gyökereket, nem tekinthetjük jogosnak, és észleleteink alapján *His* állítását csak erősíthetjük, t. i. hogy a fellépés sorrendjében először is a csigolyaközötti dúczczal találkozunk. Felveszszük a fonalat ott, a hol elhagytuk t. i. hogyan fejlődnek az ideggökerek, hogyan lép másodlagos összeköttetésbe az elkülönült csigolyaközötti dúcz a velőcsővel. A csigolyaközötti dúczokról szóló fejezetben ismertetett halébrények közül csak is a legidősebbiken észlelhettük a gyökerek fellépését. Egy 7 mm. hosszú *Pristiurus melanostomus* sorozatos harántmetszetein a velőcső proximalis részében a csigolyaközött dúczokat már lefűződve találtuk, két oldalt a velőcsőhöz simulva. Egy ugyanilyen, csak hogy 8 mm. hosszú ébrényen hasonlóképen csak a velőcső proximalis részében találtuk a csigolyaközötti dúczokat leválva és megkes-

kenyült dorsalis végükkel organikusabb összeköttetés nélkül a velőcsőhöz simulva. Ugyanezen viszonyokról győződünk meg különösen a velőcső proximalis részében, a *Torpedo marmorata* 8 és 10 mm. hosszú ébrényein. *Scyllium canicula* 15 mm. hosszú ébrényein a proximalis rész felé haladva, a lefűződött és váltakozva fellépő csigolyaközötti dúczokat, mint tömött kötegeket találtuk, melyeknek gömbölyű sejtelemei között rostoktól feltételezett csíkolatot nem észlelhattunk.

Pedig az ébrény törzsének proximalis részében a csigolyaközötti dúcznak ventralis karcu része a chorda dorsalis alatt háromszögű vastagodást mutatott, melynek egyes sejtjei majdnem a nagy hasi edény falához értek és melyben az együttérző dúcz első megjelenési alakját ismertük fel (ábra 4.). Ugyanezen ébrény harántmetszetein a csigolyaközötti dúcz egészen a velőcsőig terjed, de vele sem sejtés, sem rostos összefüggésben nem áll, a gyökerek fellépését sem észlelhattuk, hanem igenis a velőcső oldalsó szegélyén fellépő csekély számú pontok által jelzett fehér állomány legelső gyenge megjelenését. Már egy 15 mm. hosszú *Pristiurus* harántmetszetein a velőcső oldalsó részében, a fehér állomány sokkal kifejezettebben egy erős csík alakjában van jelen, valamint az ideggyökök első fellépése is. Az ébrény distalis részében a csigolyaközötti dúcznak még sejtekből álló dorsalis része egészen, a velőcsőig ér, azonban a dúcz és a velőcső között még semmiféle összeköttetést nem lehet észlelni, valamint a csigolyaközötti dúcz kötegében rostos csíkolatot sem. A proximalis részen és a dúcz keskenyebb dorsalis része a velőcsőhöz ér, csakhogy már medialis szélén egy igen kicsiny területen felléptek a hátsó gyökérostok, melyek harántul a velőcső fehér állományán keresztül a velőcsőből indultak. A velőcsőből ki-növő csekélyszámú hátsó rostok a csigolyaközötti dúcz dorsalis részén csakhamar elmosódnak, tovább nem követhetők, a dúcz sejtelemei tömötten vannak egymás mellett elhelyezve és közöttük rostoktól feltételezett csíkolatot felismerni nem lehet. Az oly kicsiny területen fellépő hátsó gyökereket oldalt még a csigolyaközötti dúcz valódi elemei érintik, a dúcz azon dorsalis vége és a velőcső fehér állománya között azonban a középső csirlevél egyes orsóalakúán megnyúlt sejtjei csatlakoznak

hozzájok. Ugyancsak jól mutatkoznak a mellső gyökérrostok is, amint finom szálaesok alakjában a fehér állományon keresztül harántul nőnek ki a velőcső oldalsó hasi részéből. Ezen viszonyokat tünteti föl egy 15 mm. hosszú *Pristiurus* ébrény proximalis részének harántmetszetét ábrázoló 15-ik ábra.

Mint már említettük *Balfour* a gyökereknek fejlődését a velőcsőből kinövő sejtkötegekből vezeti le. Részünkről a rendelkezésünkre álló ébrényeken ezen folyamatokról meggyőződést szerezni nem tudtunk. *His* egy 18 mm. hosszú *Scyllium* ébrényen *Balfour* adatainak megfelelő képeket hasonlóképen nem talált, pedig már a velőcső oldalsó részét fehér állomány képezte. Csak 23—25 mm. hosszú ébrényeken győződhetett meg a csigolyaközötti dúc sejtelemei között finom rostok jelenlétéről, valamint a velőcsőből kinövő finom mellső gyökérrostokról is. Részünkről a leirt 15 mm. hosszú *Scyllium* ébrényen, hol már az együttérző dúc is első keletkezésében van, gyökérrostokról meggyőződni nem tudtunk, hanem 15 mm. hosszú *Pristiurus* ébrényen az előbb leirt viszonyokat határozottan észlelhattük. S így vizsgálati eredményeink értelmében miután *Balfour* nézetét támogató viszonyokról meggyőződni nem tudtunk és csak a fehér állomány fellépését követőleg láttuk úgy a mellső mint a hátsó gyökereket fellépni, azon nézetünknek adunk kifejezést, hogy az idegek finom magnélküli rostok alakjában jelennek meg. S hogy nem csak a mellső, hanem a hátsó gyökerek is a velőcsőből nőnek ki, a mellett szólnak ismertetett észleleteink, melyek szerint a hátsó gyökérrostok legelső fellépésekor csakis a dúcznak a velőcsőhöz közel fekvő részén láthatók, a velőcsőbe tisztán követhetők, míg a dúc dorsalis részén eltűnnek, s a dúc semminemű rostos csikolatot nem tüntet fel, továbbá a *His* által idősebb 23—25 mm. hosszú *Scyllium*-ébrények csigolyaközötti dúczaik észlelt finom rostok jelenléte. Az idegyökereknek a velőcsőből finom rostok alakjában történt kinövése után csak másodlagosan csatlakoznak hozzájuk a középső csirlevélnek kötőszövet természetű elemei.

Gyíkok közül 3·5 mm. hosszú ébrényeknek már egészen proximalis részén a csigolyaközötti dúcot a velőcsőtől leválva és annak oldalán mint elkülönült sejtköteget láttuk elhelyezve.

Egy 6 mm. hosszú gyíkétrény distalis részén hátsó gyökerek jelenlétét nem észlelhettem, a mellső gyökerek, mint magnélküli finom rostok kilépő helyén a velőcsőben egy kicsiny területen mutatkozik a fehér állomány. A törzs közepe felé haladva már a fehér állomány a velőcső oldalsó részében egy finom csík alakjában kezd fellépni, mely hátul és oldalt a hátsó gyökerek fellépő helyének megfelelően erősödik. Az ébrény törzsének közepén már feltűnnek a hátsó gyökerek egyszerű finom szálak képében, melyek a jelzett fehér állományból harántul kilépve a csigolyaközötti dúc elemi közé térnek. A proximalis rész felé haladva, úgy a fehér állomány, mint a hátsó gyökérrostok is valamivel kifejezettebben jelentkeznek. Egy 8 mm. hosszú gyíkétrény distalis részén már igen kifejezett rostköteg alakjában lépnek fel a mellső gyökerek, a velőcsőből kinövő magnélküli szálacsok valamivel nagyobb számmal vannak jelen, mint a tyúkra vonatkozó 17. ábrán. A velőcső oldalsó részében a fehér állomány jelenlétéről alig lehet meggyőződést szerezni, a proximalis irányban következő metszeten is csak épen jelzett a gyökerek kilépő helyének megfelelően. A 16-ik ábra ugyanezen ébrénynek egy harántmetszetét érzékíti, melyen a hátsó gyökereknek a csigolyaközötti dúcokba való növése jól látható. *Sagemehl* újabban gyíkok ébrényein ugyanezen eredményekre jutott. Tehát az ideggyökerek vitás kérdésében részünkről odanyilatkozunk, hogy gyíkok ébrényein az ideggyökerek mint finom magnélküli rostok nőnek ki a velőcsőből, és a fellépési sorrendben a mellső gyökérrostok valamivel megelőzik a hátsókat.

A költés 3-ik napjából való tyúkétrényeken már találkoztunk az ideggyökerek első alakjaival. Úgy a mellső, mint a hátsó gyökerek finom magnélküli rostok alakjában nőnek ki a velőcsőből. A 17-ik ábra egy 62 óráig költött tyúkétrény distalis részének metszetét érzékíti, melyen a mellső gyökérrostok egy jól kifejezett köteget képeznek, melynek finom szálai a velőcsőből kinöve a középső csirlevél elemei közé törekszenek, distalis végök azonban még nem messze nyúlik a velőcső oldalsó hasi részétől. Ugyanezen ébrény proximalis részében már feltűnnek a hátsó gyökérrostok is, mint a 18-ik ábra mutatja, szintén finom szálak alakjában, melyek a velőcsőből kinöve a

csigolyaközötti dúc gömbölyű sejtelemei közé nyomulnak és annak gyenge délkör szerű csikolatot kölcsönöznek. A 80 óráig költött tyúkébrényeken, az idegyökerek rostjai, számra és megjelenésre nézve kifejezettebbek. Azon a ponton a hol különösen a mellső gyökérrostok a középcső csirlevél elemei közé nyomulnak, a parachordalis sejtek a gyökérrostok irányában rendezkedett köteget képeznek, mely helyenként már a gerinczagy felé csúcsosodik. Felületes megtekintésnél egy önálló kötegnek tetszik, figyelmes megvizsgálásnál azonban feltűnnek a rajta elmenő, korábban fellépett és a velőcsőből kinövő finom gyökérrostok. Ezen az idegyökerek irányában rendezkedett parachordalis sejtekben, az idegrostokhoz csak másodlagos csatlakozott kötőszöveti elemeket kell felismernünk. *Marschall* tyúknál a mellső és hátsó gyökereket a velőcsőből kinövő sejtkötegekből származtatja; a hátsó gyökerek fejlődését ép ilyen értelemben *Kölliker* is, míg a mellsőket *Bidder* és *Kupffer* értelmében magyarázza. *His* a gyökerek első megjelenését rostok alakjában történőnek állítja, csak hogy míg a mellsőket a velőcsőből, addig a hátsókat a csigolyaközötti dúcokból származtatja. *Forster* és *Balfour* szerint a költés negyedik napjából való ébrényeken az idegyökerek még sejtkötegeket képeznek és rostos voltokat csak később nyerik. Tyúkra vonatkozó észleleteink alapján határozottan állithatjuk, hogy a mellső gyökérrostok *Bidder* és *Kupffer* értelmében a velőcsőből nőnek ki a költés 3-ik napjából való ébrényeken, finom magnélküli rostok alakjában. A hátsó gyökérrostok ugyanezen időben, csak hogy valamivel későbbben szintén a velőcsőből kinövő finom szálakat képeznek. *His* elméleti okokból a csigolyaközötti dúcából származtatja le őket, melyek aztán csak másodlagosan lépnének összeköttetésbe a velőcsővel. Részünkről a hátsó gyökerek fellépését megelőzőleg sohasem észleltük a csigolyaközötti dúcoknak délkör szerű csikolatát, melyet a velőcsőből benövő gyökérrostok okoznak. Könnyen megeshetik, hogy a csigolyaközötti dúc sejteinek tömött elrendezkedése a sejtek körvonalai által feltételezett látszólagos csikolatot tüntet fel. Különben is *Freud*¹⁾ kifejlett állatnál a Petromyzonnál kimutatta, hogy a csigolyaközötti dúcokon

¹⁾ ir. 9 sz.

keresztül haladnak olyan érző rostok, melyek a dúcz sejtjeivel összefüggésben nem állanak és a gerinczagnak köszönik eredésüket. *A mondottak alapján a mellső és hátsó gyökerek fejlődésének Balfour és Marschall szerint, a hátsó gyökerek fejlődésének Kölliker és His szerint való értelmezését el nem fogadhatjuk, hanem a mellső és hátsó gyökerek első alaktani megjelenését a velőcső állományából kinövő finom magnélküli rostokban kell felismernünk, melyek közül a fellépés sorrendjében a mellsők megelőzik a hátsó gyökereket.* A hátsó gyökereken felnőttnél előforduló tévelygő dúczok, ganglia aberrantia, a csigolyaközötti dúcz megkeskenyült dorsalis részének maradványait képezik. A hátsó gyökerek erőteljesebb növekedésével a gyökereket körülvevő kötőszövet a dúcz állományába is hatolhat, és a *Davidá*¹⁾ által emberen észlelt többszörös dúczok keletkezését okozhatja. Ezen a kereszt és ágyéki csigolyaközötti dúczokon előjövő többszörösség felette variabilis. Egy esetben magam is észleltem, hogy az egyik oldalon csak egy csigolyaközötti dúcz volt kettős, a kisebbik teljesen elvált részében az egyik hátsó gyökérköteggel függött össze. Egy 10 mm. hosszú nyúlébrény sagittalis metszetein szépen láthattam, hogy a már kötegekre osztott hátsó gyökereknek megfelelően, a csigolyaközötti dúcz proximalis részén, a gyökérkötegek közötti területen többszörös befűződést mutatott, a befűződés azonban nem metszett be mélyen a dúcz tömegébe. Ezen metszetek körülbelül olyan képet nyújtanak, mint a minóket emberen gyakorta a kereszt csigolyaközötti dúczok szoktak mutatni t. i. a csigolyaközötti dúcz a hozzá csatlakozó hátsó gyökérkötegeknek megfelelően fellépő sekély befűzések által mintegy több egymással még nagyobb részt összefüggő részlet complexusának tűnik fel. Ha az előbb említett és kötőszövet által feltételezett befűzések tovább haladnak, akkor azok számának és kiterjedésének megfelelően jelentkezhetnek a kifejtetben kettős sőt hármas, részben vagy teljesen elkülönült csigolyaközötti dúczok.

Már a költés 80-ik órájából való tyúkébrények proximalis részében, a mellső és hátsó idegyökerek a csigolyaközötti dúcz distalis része alatt, egy finom rostoktól álló helyyel-köz-

¹⁾ ir. 8. sz.

zel magvakkal ellátott idegtörzset képeznek. A költés 8. 9. és 10-ik napjából való ébrények sorozatos harántmetszetein a csigolyaközötti és együttérző dúcz egymáshoz, valamint a gerinczagi idegtörzs ágainak ezen dúczokhoz való viszonyait a legszebben lehet áttekinteni. Idevonatkozó értekezéseimben ¹⁾ kimutattam, hogy az együttérző dúcz egyrésről a mellső gyökerekkel és a gerinczagi idegtörzs mellső ágával, másrészt a csigolyaközötti dúczzal és a gerinczagi idegtörzs háti ágával határozott összefüggésben áll. Továbbá, hogy a gerinczagi törzs ágai között létező u. n. hurokköteg nagyobb része az együttérző dúcz és a háti ág között okvetetlenül fennálló összeköttetésnek a kifejezője és kisebbik része nagyobbára motorikus jelleggel a mellső gerinczagi ágból a hátsóba hajlik vissza.

¹⁾ ir. 27, 28, 29. sz.

Ábrák magyarázata.¹⁾

I. Tábla.

1. ábra. Egy 4 mm. hosszú *Pristiurus* ébrény distalis részének harántmetszete. Nagy. *Winkel* S_4O_4 . *E.* külső csírlevél. *G.* dúczlécz első alakja. *M.* velőcső. *Ch.* gerinczhúr. *Pv.* őscsigolya.

2. ábra. Ugyanilyen hosszú *Pristiurus* ébrény középső részének harántmetszete. Nagy. *Winkel* S_7O_4 . *E.* külső csírlevél. *G.* oldalt növekedő dúczlemez. *M.* velőcső.

3. ábra. Egy 4 mm. hosszú *Pristiurus* ébrény proximalis részének harántmetszete. Nagy. *Hartnack* S_7O_2 . *E.* külső csírlevél. *G.* A velőcsővel még összefüggő kétoldali dúczláncz. *M.* velőcső. *Ch.* gerinczhúr. *Pv.* őscsigolya. *C.* velőcső csatorna.

4. ábra. Egy 15 mm. hosszú *Scyllium* ébrény proximalis részének átmetszete. Nagy. *Hartnack* S_8O_2 . *E.* külső csírlevél. *M.* velőcső. *Ch.* gerinczhúr. *V.* hasi nagy edény. *G.* Levált csigolyaközötti dúcz, karcsú distalis végén a keletkező félben levő együttérző dúczczal *Gs.*

5. ábra. Egy 1.5 mm. hosszú gyíkébrény középső részének harántmetszete. Nagy. *Hartnack.* S_7O_2 . *E.* külső csírlevél. *G.* a dúczlécz első megjelenési alakja, a velőcső dorsalis sejrétégének fellazulása. *M.* velőcső. *Ch.* gerinczhúr. *Pv.* őscsigolya.

6. ábra. Egy 1.3 mm. hosszú gyíkébrény egész proximalis részének harántmetszete. Nagy. *Hartnack.* S_7O_2 . *E.* külső csírlevél. *M.* velőcső. *G.* a velőcsővel összefüggő kétoldali dúczláncz.

7. ábra. Egy a költés második napjából való tyúkébrény harántmetszete. Nagy. *Winkel.* S_7O_4 . *E.* külső csírlevél. *Pm.*

¹⁾ 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 és 9 sz. ábrák *Kiss István* — a 4. sz. ábra *Dr. Babes Viktor* — a 10, 11, 15. sz. ábrák *Dr. Thanhoffer Lajos* — és a 12, 13, 14, 16, 17. és 18. sz. ábrák *Flesch Nándor* rajzai.

Az eredeti ábrák reductiója :

1á—0, 2á— $\frac{2}{3}$, 3á— $\frac{2}{3}$, 4á— $\frac{2}{3}$, 5á— $\frac{2}{3}$, 6á—0, 7á— $\frac{2}{3}$, 8á—0, 9á—0, 10á— $\frac{2}{3}$, 11á— $\frac{1}{2}$, 12á— $\frac{1}{2}$, 13á— $\frac{1}{2}$, 14á— $\frac{1}{2}$, 15á— $\frac{1}{2}$, 16á— $\frac{1}{2}$, 17á— $\frac{1}{2}$, 18á— $\frac{1}{2}$.

paramedullaris nyujtvány. *M.* velőcső. *G.* a velőcsővel összefüggő kétoldali dúczláncz. *Pv.* őscsigolya.

8 és 9. ábra. Egy 38 óráig költött tyúkébrény agyának harántmetszetei. Nagy. *Hartnack.* S_4O_2 . *E.* külső csirlevél. *R.* mulófélben levő agyvarrat. *G.* a külső csirlevéltől lefűződő dúczlécz. *M.* agycső. *Pm.* paramedullaris nyujtvány.

10. ábra. Egy 22 óráig költött tyúkébrény agycsővének harántmetszete. Nagy. *Hartnack.* S_8O_2 . *E.* külső csirlevél. *M.* nyilt agycső. *G.* csigolyaközötti dúcz.

II. Tábla.

11. ábra. Ugyanezen ébrény harántmetszete. Nagy. *Hartnack* S_7O_2 . *E.* külső csirlevél, *M.* agycső. *Ch.* gerinczhúr. *G.* csigolyaközötti dúcz. *Ph.* Előbél.

12. ábra. Hasonló ébrényből. Nagy. *Nachet* S_5O_2 . *E.* külső csirlevél, *M.* agycső, *G.* csigolyaközötti dúcz.

13. ábra. Egy 48 óráig költött tyúkébrény agycsővének harántmetszete. Nagy. *Nachet.* S_5O_2 . *E.* Külső csirlevél, *M.* agycső. *G.* csigolyaközötti dúcz.

14. ábra. Egy 22 óráig költött tyúkébrény agycsővének harántmetszete. Nagy. *Nachet.* S_5O_2 . *E.* külső csirlevél, *M.* agycső. *Pm.* paramedullaris nyujtvány. *G.* csigolyaközötti dúcz. *ch.* gerinczhúr. *En.* előbél fala.

15. ábra. Egy 15 mm. hosszú *Pristiurus* ébrény proximális részének harántmetszete. Nagy. *Hartnak.* S_8O_2 . *E.* külső csirlevél. *M.* velőcső. *ch.* gerinczhúr. *Lm.* izomlemez. *G.* csigolyaközötti dúcz. *Ra.* mellső gyökérostok. *Rp.* hátsó gyökérostok.

16. ábra. Egy 8 mm. hosszú gyíkébrény distális részének harántmetszete. Nagy. *Nachet.* S_5O_2 . *M.* velőcső. *G.* csigolyaközötti dúcz. *Rp.* hátsó gyökérostok.

17. ábra. Egy 62 óráig költött tyúkébrény distális részének harántmetszete. Nagy. *Nachet.* S_5O_2 . *M.* velőcső. *Ch.* gerinczhúr. *G.* csigolyaközötti dúcz. *Ra.* mellső gyökérostok.

18. ábra. Egy 62 óráig költött tyúkébrény proximális részének harántmetszete. Nagy. *Nachet.* S_5O_3 . *E.* külső csirlevél. *M.* velőcső. *G.* csigolyaközötti dúcz. *Lm.* izomlemez. *Rp.* hátsógyökerek.

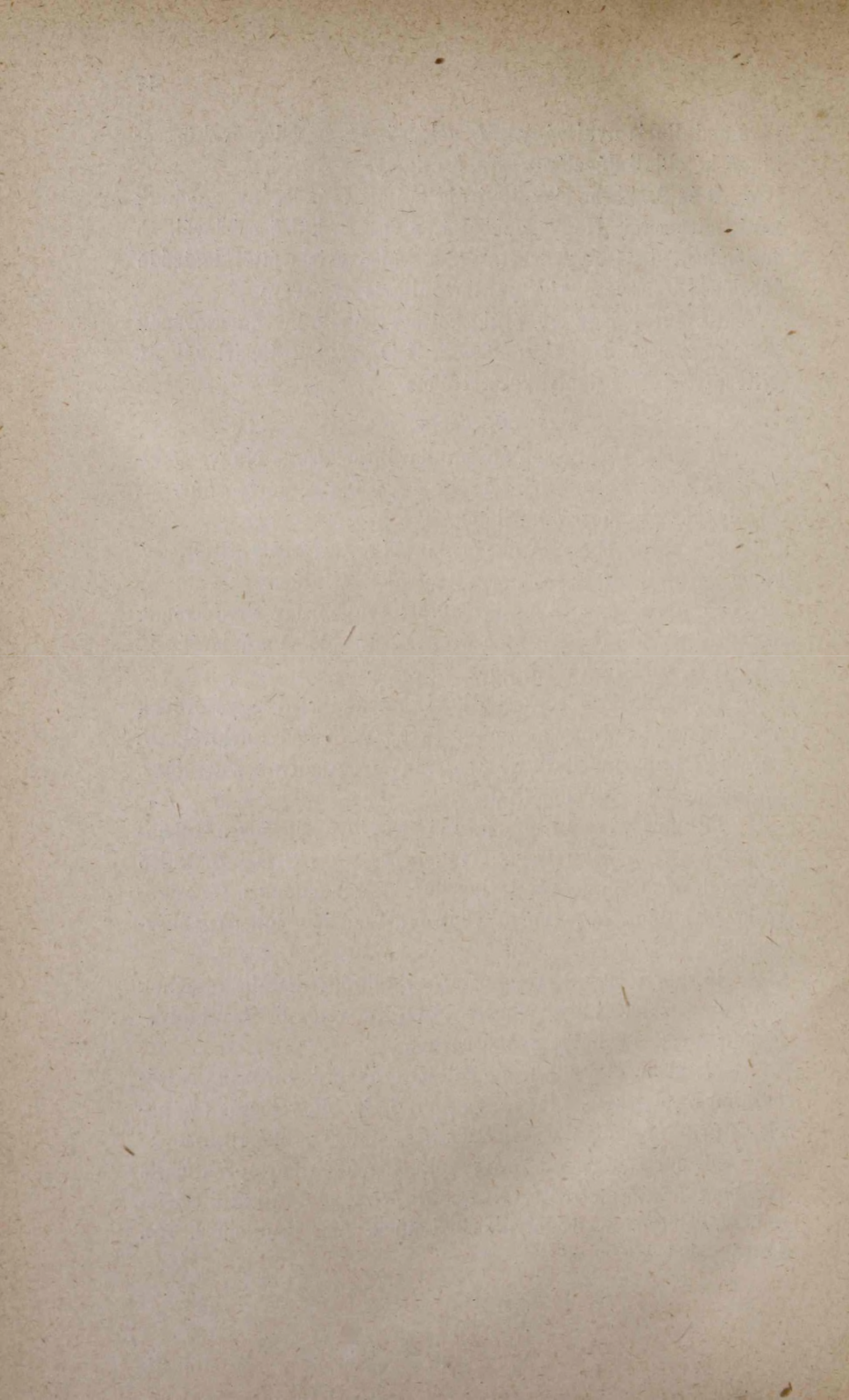


Fig.1.

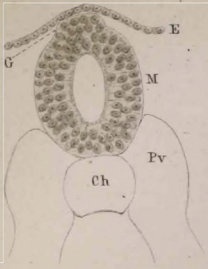


Fig.2.

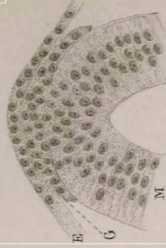


Fig.3.

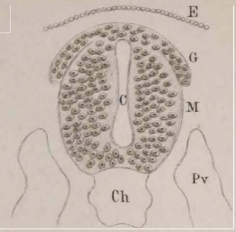


Fig.6.

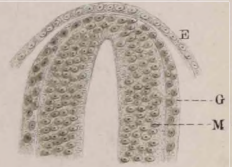


Fig.5.

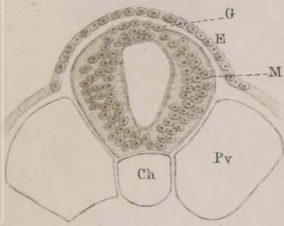


Fig.4.

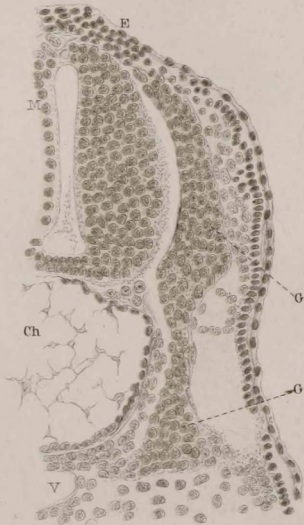


Fig.8.

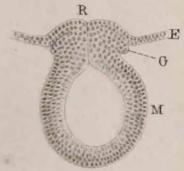


Fig.7.

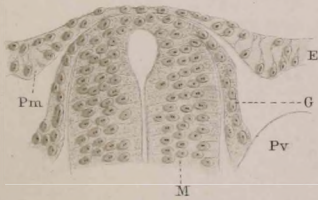


Fig.9.

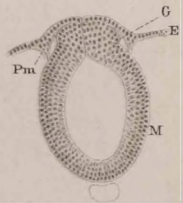


Fig.10.

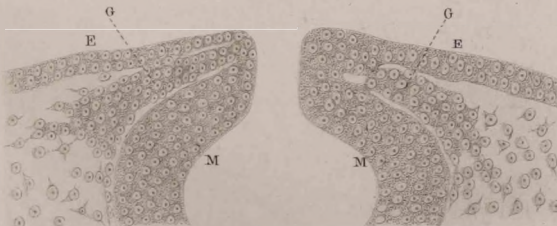


Fig. 11.

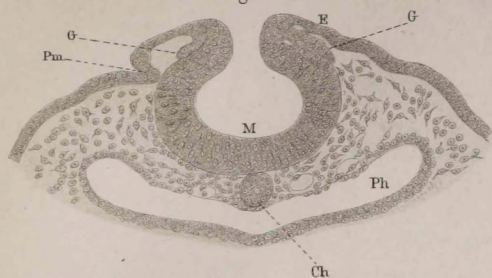


Fig. 12.



Fig. 13.

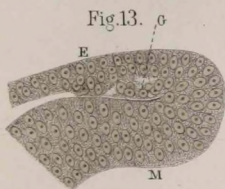


Fig. 14.

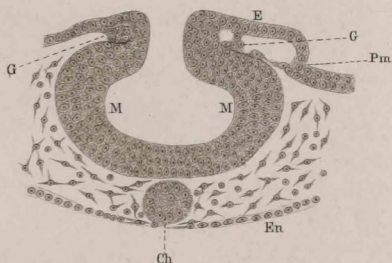


Fig. 15.

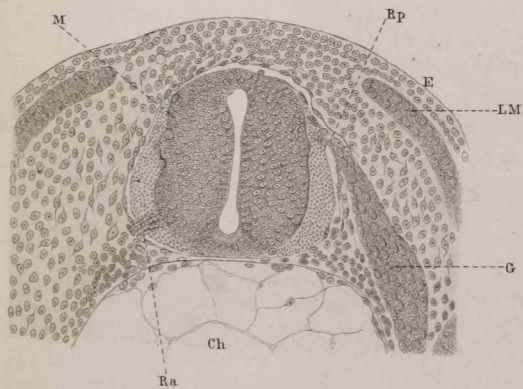


Fig. 16.

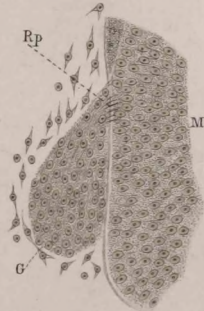


Fig. 17.

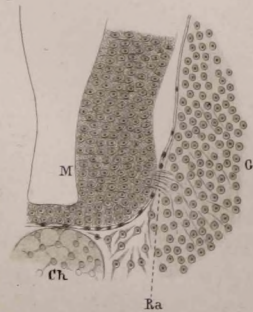
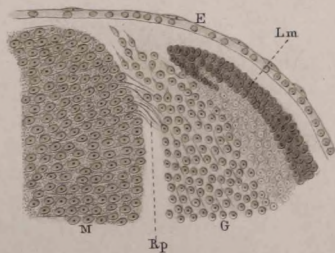


Fig. 18.



Károlyó. Három táblával. — XVIII. Az associált szemmozgások idegmechanismusról. Dr. Hőgyes Endrétől. I. közlemény. 2 könyomatú és 3 egyszerű nyomatú táblával. (Bevezetés. I. rész. A fej- és testmozgásokat kísérő associált szemmozgások tünetényei emlősnéknél és az embereknél.)

Tizenegyedik kötet. 1881.

I. Az associált szemmozgások idegmechanismusról. 2 fametszettel. (Második közlemény. II. rész. Az idegrendszer egyes részeinek befolyásáról az önkénytelen associált szemmozgásokra.) Dr. Hőgyes Endrétől. — II. A Frusca-gora aquitaniai flórája. 4 táblával. Dr. Staub Móricztól. — III. A pinguicula és utricularia sejtmagjaiban előforduló krystalloidokról (Egy táblával.) Klein Gyulától. — IV. Vegyerélytani vizsgálatok. (II. értekezés.) Dr. Than Károlytól. Egy tábla kórajzzal. — V. Ujabb tanulmányok a kámforesoport köréből. Balló Mátyástól. — VI. A homoródi vasas saványvíz-források chemiai elemzése. Dr. Solymosi Lajostól. — VII. A solymosi hideg savanyú ásványvíz chemiai elemzése. Dr. Hankó Vilmostól. — VIII. Önműködő higanylégszivattyú Schuller Alajostól. Egy rajzzal. — IX. Adatok a Mecsekhegység és dombvidéke jurakorbéli lerakódásainak ismeretéhez. (II. Palaeontologiai rész.) Böckl Jánostól. 10 tábla rajzzal. — X. A carludovica és a canna gummiáratairól. Szabó Ferencztől. Egy táblával. — XI. Budapest főváros ivóvizei egészségi szempontból s néhány ásványvíz elemzése. Balló Mátyástól. — XII. Emlékbeszéd William Stephen Atkinson külső tag felett. Dr. Duka Tivadartól. — XIII. Adatok a harántcsíkú izmok szerkezete- és idegvégződéséhez. (Székfoglaló értekezés.) — Thahoffer Lajostól. Egy 4-es rétű tábla rajzzal. — XIV. A mohai (fehértmegyei) Ágnes-forrás vegyelemzése. Dr. Lengyel Bélától. — XV. Egy újabb szerkezetű, vízszivattyúval combinált higanylégszivattyúról. Dr. Lengyel Bélától. Egy tábla rajzzal. — XVI. Az elzöldült szarkaláb mint morphologiai utmutató. Borbás Vinczétől. Egy tábla rajzzal. — XVII. A víznek képződési melegéről. Schuller Alajostól. — XVIII. Békésvérmege flórája. Dr. Borbás Vinczétől. — XIX. Rendhagyó köggombák. Hazslinszky Frigyesztől. Rajzokkal. — XX. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. Közli Jendrássik Jenő. (I. Adatok a szűrődés tanához. Regéczy Nagy Imre tr. tanársegédétől. II. A gyomor hámsejtjeiről. Ballagi János tr. élettani gyakornoktól. III. Adatok a zsírfelszívódáshoz a gyomorban. Mátrai Gábor orvostanhallgatótól. IV. A zsírok átszívargásáról, nevezetesen az epe befolyása alatt. Hutyra Ferencz orvostanhallgatótól. (Rajzokkal.) — XXI. — Emlékbeszéd. Kenessey Albert felett. Galgóczy Károlytól. — XXII. A tudományok haladásának befolyása a selmeczvidéki bányamivelésre. Péch Antaltól. — XXIII. Vegyerélytani vizsgálatok. A calorimetrikus mérések adatainak összehasonlításáról. Than Károlytól. — XXIV. Közlemények a m. kir. egyetem vegytani laboratoriumából. Bemutatta Than Károly. (I. A borkősav száraz lepárlási terményeiről. Liebermann Leótol. II. Adatok a Carbonylsulfid physikai sajátságaihoz s tiszta Carbonylsulfid előállítása. 2-ik közlemény. Ilosvay Lajostól.) — XXV. Közlemények az állatorvosi tanintézet vegytani laboratoriumából. Liebermann Leótol. (I. A kénessav kimutatása a borban és más folyadékokban. II. Egy készülék könnyen olvadó fémek és öntvények olvadási pontjának meghatározására.) Egy rajzzal. — XXVI. A hydrogen hyperoxyd képződése égés közben. II. Válasz a víz képződési melegének ügyében. Schuller Alajostól.

Tizenkettedik kötet. 1882.

I. Baryt és Cerussit Telekesről, Borsodmegyében. (Négy könyomatú táblával.) Schmidt Sándor múz. őrségédtől. — II. Kristálytani és optikai vizsgálatok az Aranyhegyi Amphibolon. (Egy képtáblával.) Franz enau Á goston műegyetemi tanársegédtől. — III. Értekezések a Miomechanika köréből. Jendrássik Jenő től. IV. Helyreigazító észrevételek Thanhoffer Lajos úrnak e című székfoglaló értekezéséhez: Adatok a harántcsikú izmok szerkezete és idegvégződéséhez. Jendrássik Jenő től. — V. A Vampyrella fejlődése és rendszertani állása. (Két táblával.) Klein Gyulától. — VI. Az Aquilegiák rendszere és földrajzi elterjedése. (Systema et area Aquilegiarum geographica.) Dr. Borbás Vinczétől. — VII. A szénkőnyenyek égése chlorgázban. P. Kiss Károlytól. — VIII. Adatok a növények, különösen az Euphorbiceák tejnedvének ismeretéhez. (Két táblával.) Dietz Sándortól. — IX. Helyreigazító észrevételek Jendrássik Jenő úr »Helyreigazító« című »Észrevételeire« Thanhoffer Lajostól. — X. Adatok a Cestodák ismeretéhez, a Solenophorus Megalocephaluson megejtett vizsgálatok alapján. 17 ábrával. (A heidelbergi egyetem állattani intézetéből.) Dr. Roboz Zoltántól.

Tizenharmadik kötet. 1883. (1–15.)

1. A Clavulina Szabói-rétegek az Euganeák és a tengeri alpok területén és a krétakori Scaglia az Euganeákban. Hantken Miksától, 4 táblával. — 2. Az Eremocoris-fajok magánrajza. Horváth Gézától, 2 táblával. — 3. A modern zoologia szempontjai és céljai. Székfoglaló. Kriesch Jánostól. — 4. A rovarok dimorphismusa. Horváth Gézától, 1 tábla rajzzal. — 5. A parádi timsós, ilonavölgyi timsós, és a Clarisse-forrás vizének vegyelemzése. Lengyel Bélától. — 6. A Sibrai (Sivabradai) fürdő ásványvizének vegyelemzése. Scherffel Aureltől. — 7. Dolgozatok a k. m. Egyetem élettani intézetéből (III. füzet), Közli Jendrássik Jenő. a) A folyadékok áramlása hajszálcsövekben, 5 ábrával. b) Adatok a fehérynye-oldatok átszivárgásához. Regéczy Nagy Imrétől. — 8. Új vagy kevésbé ismert Hasgombák. Kalchbrenner Károlytól, 5 táblával. — 9. Az állatország rendszeres osztályozása, különös tekintettel az újabb állattani rendszerekre. Margó Tivadartól, 1 rajzolt táblával. — 10. A cze-métei ásványviz vegytani elemzése. Scherffel Aureltől. — 11. Hymenoptera nova europea et exotica ab Alexandro Mocsáry. — 12. Hunyadmegye ásványvizei. Hankó Vilmostól. — 13. Vizsgálatok a lőcsei főreáltanoda vegytani intézetéből. Steiner Antaltól. — Adatok a must és bor elemzéséhez. Ulbricht R.-tól. — 14. A petroleum lobbanási pontja meghatározásának egy új módszere. Liebermann Leó tanártól. — 15. Adatok a Cilioflagelláták ismeretéhez. Dada y Jenő től.

Tizennegyedik kötet. 1884.

1. Egy tömegesen tenyésző légyfaj az Alsó-Duna mellékéről. Tömös váry Ödöntől, 3 tábla rajzzal. — 2. A lakásviszonyok befolyása a cholera és typhus elterjedésére. Dr. Fodor József r. tagtól.