

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A KIR. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

XXXVI. KÖTET.

1939.

3—4. FÜZET

A BÉKÁK BŐRÉNEK MIKROSZKOPIKUS BEIDEGZÉSE.¹

(4 szövegábrával).

Irta dr. Ábrahám Ambrus.

A békák bőre, mint a *Rana arvalis* Nilss., *Bufo viridis* Laur. és *Bombinator igneus* Laur. különböző bőrterületein vitális methylénkékkel végzett vizsgálataimból kiderül, idegekben rendkívül gazdag. Methylénkékkel végzett injiciálás után supravitalisan festett bórdarabokon hatalmas idegtörzseknek, dús idegfonadékoknak s a tér minden irányába futó egyes és erősen varicosus rostoknak olyan hatalmas és élesen körülhatárolt tömege tűnik szemünk elé, amilyennel más gerinces állatok bőrén nem találkozunk. Ezt a nagy ideggazdagságot a békabőr igen sokirányú működése s a megfelelően rendkívül bonyodalmas szövettani szerkezet teszi érthetővé.

A békák bőre fontos védőszerv; a belső szerveknek hathatós védelmet nyújt a külvilág ártalmas befolyásaival szemben, amit azonban nem az epidermis vékony szarurétege, hanem a vastag s a kollagen rostok három irányú rendszeréből álló, léces szerkezetű irha tesz lehetővé. De nagy szerepük van a védelemben a bőrmirigyeknek is, mert váladékukkal távoltartják a támadót s nyállal vonják be a felhámot. Ezenkívül nagy része van a védelemben a melanophoroknak, iridocytáknak s az allophorok különböző formáinak, amelyek épúgy, mint a bőrmirigyek különböző alakjai, erős ideghatás alatt állanak s a pillanatnyi szükségletnek megfelelően reflektorikusan működnek.

Nem kevésbé fontos feladat jut osztályrészül a békák bőrének a lélekzésben. Erre a célra a vízben és a szárazföldön egyformán alkalmas. Mivel pedig a bőrt e fontos működés elvégzésére az arteria pulmo-cutanea egyik ága, az arteria cutanea magna képesíti, amennyiben egyes bőrterületeket túlnyomó részben venosus vérrrel tölt meg, természetszerűleg ezeknek a bőrterületeknek, valamint maguknak a véredényágaknak az idegellátása is érthetővé teszi az ideggazdaságot.

A békák bőrének igen fontos szerepe van az anyagcserében is, mert anyagfelvételre és anyagleadásra egyaránt képes. Ebben

¹ Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1939 április 14-én tartott 394. ülésén.

a tekintetben elsősorban a vízfelvétel és vízleadás jöhet szóba, amiben főleg a nyálmirigyek játszanak fontos szerepet, amelyeknek ritmikus működése ideghatásra indul és áll meg (Drasch).

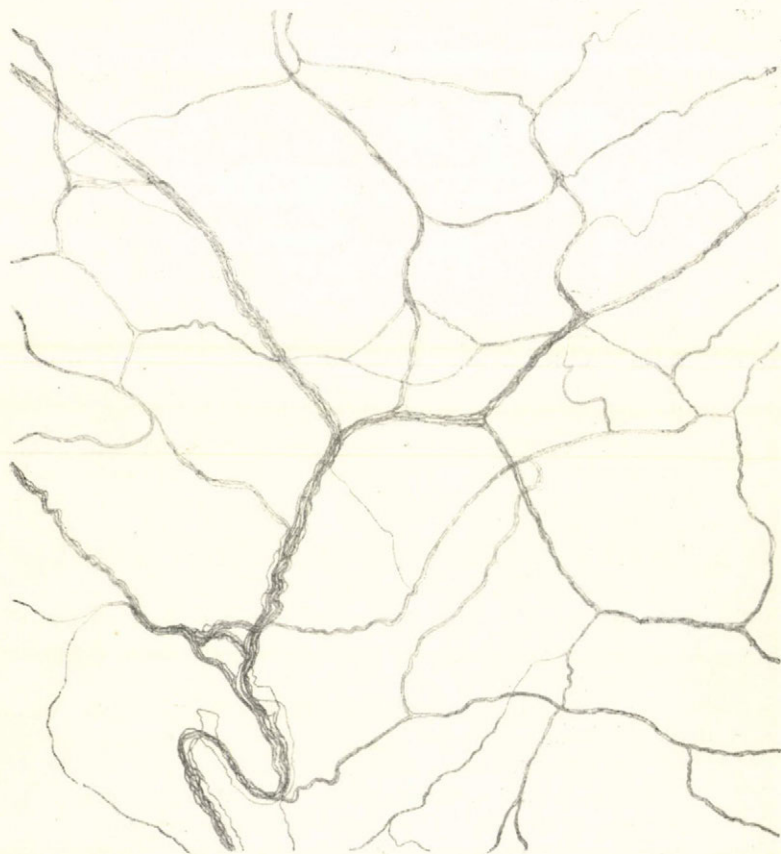
A békabőr, mint minden köztakaró, fontos általános érzékszerv, de egyes területei, mint a membrana nictitans, a conjunctiva bulbi és a membrana tympanica a magasabbrendű érzékszervek szolgálatába szegődtek s ezeknek segédszerveit szolgáltatják. Ezeknek a segédszerveknek pedig, specifikus szerepüknél fogva, magától értetődőleg nagyobb az idegigényük, mint más bőrterületeknek.

A békabőrnek sokféle működése és a működésnek megfelelően bonyolult szövettani szerkezete sok, még eddig egyáltalában nem tisztázott kérdést ad fel a neurologus számára, amelynek kibogoztatása hálás feladat volna, azonban, mivel a megvilágításra váró kérdések tömkelege túlterjed egy ilyen, terjedelmében kiszabott dolgozat határán, a jelen esetben csak a bőridegek eloszlásával, a chromatophorák idegkapcsolataival és a méregmirigyek beidegzésével foglalkozom.

A békabőrt érző, mozgó és elválasztó végződésekkel ellátó idegek, túlnyomórésztben a septa intersacculariákban haladnak, vagy pedig különleges nyirokhüvellyel körülvéve a bőr alatti nyiroküregeken keresztül futnak be a subcutisba. Itt fonadékokat alkotnak, amelyet Czermak nyomán plexus nervorum interior s. profundus névvel illetünk. Ez a fonadék az összes megvizsgált békafajokban rendkívül gazdag, idegtörzsei vastagok, a rostok átmérője változó, vannak köztük aránytalanul vastagok, de nagyon vékonyak is, amelyek szinte neurofibrilla számba mennek. A vastag rostok között sok van olyan, amely a keresztmetszésekben dichotomikusan osztódik, és pedig néha úgy, hogy az új ágak nem egyformák s az egyik csak oldalág jellegű. Az ilyenféle elágazások különösen gyakoriak a *Bombinator igneus* hasbőrében levő melanophormentes, erősen mirigyos, sárgás foltokon. A durva fonadékból a tér minden irányába vékonyabb idegtörzsek indulnak, amelyek a főfonadék hálózetein belül kisebb hálózeteiket formálnak (1. ábra). A hálózetei szinte szabályos polyederek, alakjuk az állat testének különböző részein változó, néhol pedig, mint a sternalis bőrben, egészen jellegzetes formájúak. A fonadékok legszegényebbek a végtagok belső oldalán, s leggazdagabbak a has elülső részén s a torok alatt. Az idegeknek ez a különleges csoportosulása nemcsak ugyanazon faj különböző bőrterületein, hanem a különböző fajok szerint is más és más képet tár elénk. A megvizsgált békafajok közül legjellegzetesebbek a *Bombinator igneus* hasfonadécai, amelyeknek ágai különösen a melanophormentes területeken szinte koncentrikus elrendeződésűek, ami az itt csoportosuló mirigyek sokaságával lehet kapcsolatban.

A plexus nervorum profundusból az áthaladó rostkötegeken keresztül vertikális ágak indulnak felfelé, átmennek a stratum compactumon s a stratum spongiosumban részben hosszanti irányba térnek. Az így felkerülő ágak egymás alatt és felett fut-

nak, rostjaik a találkozás helyén gyakran elágaznak s így egy második fonadékot formálnak, amelyet C z e r m a k szerint plexus nervorum superficialisnak nevezünk. Ez a fonadék érthetőleg jóval szegényebb az alsónál, hiszen elmaradt a subcutis hatalmas edényrendszere s elmaradtak a stratum compactum vastag kollagén rostnyalábjai. A fonadékból érzőrostok lépnek a stratum spongiosum hullámos kötőszöveti rostjai közé s az epidermisbe és



1. ábra. *Bufo viridis* L a u r. Hasbőr; idegfonadék a subcutisban; Ehrlich-féle vitalis methylenkék eljárás.

mozgatórostok indulnak a stratum compactumból az epidermis felé tartó síma izomnyalábokhoz s a chromatophorákhoz. A felhámba lépő idegrostok E b e r t h és B u n g e vizsgálatai szerint kétfélék. Az egyik részük az írha idegrostjainak egyenes folytatása, a másik pedig különleges, az irodalomban végsejtek néven ismert sejtekkel áll kapcsolatban. Ezek a sejtek az E b e r t h és B u n g e féle adatok értelmében megvannak az ujjvánkások stratum spongiosumának felső szélén, közel a membrana basalishoz, de máshol is, főleg a vola manuson, valamint a has- és hátbőr-

ben. A sejtek orsó alakúak, olykor csillagszerűek, testükből két főirányba futó nyúlványok erednek. A nyúlványok egy része, amelyet Eberth és Bunge terminalis nyúlványnak, protoplazma-nyúlványnak vagy egyszerűen dendritnek nevez, egyenesen belép az epidermisbe, a másik pedig, amelyet centralis vagy idegnyúlványnak mondanak, a corialis idegrostokhoz társul. Eberth és Bunge a „terminalis rostok hüvelysejtjeinek” tartja a kérdéses sejteket. Gaupp azonban azon az alapon, hogy Huber a *Rana fusca* nőtényeinek nászszemölcsceiből olyan multipolaris idegsejteket írt le, amelyekből számos idegrost lép be az epidermisbe, továbbá, hogy Bethé a béka szápadlásából szintén említ olyan hámalatti bipolaris idegsejtet, melynek periferikus nyúlványa a hámba lép, centralis nyúlványa pedig idegrostokhoz társul, annak a véleményének ad kifejezést, hogy az Eberth—Bunge-féle sejteknek „ideg természetét talán még sem lehet lehetetlennek tartani.” Ezzel szemben az én határozott felfogásom az, hogy az Eberth—Bunge-féle sejtek nem egyebek, mint a Golgi-féle eljárással kapott műtermékek. Ezt a felfogásomat arra alapítom, hogy olyan bőralatti idegsejt, amelynek intraepithelialis érzőnyúlványai volnának, a gerincesekben sehol sem fordul elő. A Huber-féle adatot elnézésnek tartom, a Bethé-féle bipolaris idegsejtnek a nem létezését pedig e folyóiratnak egyik korábbi füzetében már bebizonyítottam, amivel együtt az analogia elveszti értékét. De az én felfogásom mellett szól a mikroszkópi kép is, amely sem a totalis készítmények nagy sokaságán, sem pedig a metszetsorozaton sohasem mutat olyan alakulatot, amelyet hozzáértő szemmel idegsejtnek lehetne mondani. Ezeknek a sejteknek az irodalomból való eliminálásával természetesen elesik a bőralatti diffúz idegrendszernek az eshetősége is, amivel esetleg központi hatás nélkül lehetne megoldani a bőrreflexek kérdését.

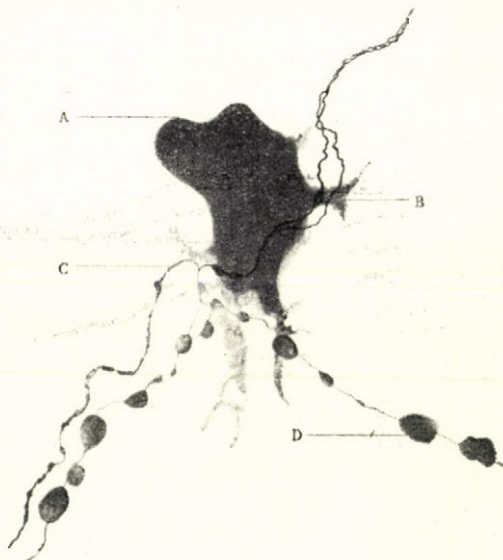
A plexus nervorum superficialisból erednek azok az idegrostok is, amelyek a chromatophorákhoz, elsősorban pedig a melanophorokhoz mennek. Ezek a rostok szerfölött vékonyak, velőtlenek s a methylenkékkel festett készítményeken erősen varicosusak. A rostok a stratum spongiosumot, főleg pedig ennek felső részét, ahol igen sok a chromatophora, sűrűn átjárják, amiről különösen sorozatos metszetekben lehet tisztán meggyőződni. Az a tény, hogy ezek a rostok, amelyek a fekete vagy sárgás-barnás színezetű epidermis alatti rétegben kígyóznak, a festéksejtekkel szoros kapcsolatban vannak, Ballowitz vizsgálatai nyomán már régóta ismeretes az irodalomban. Az is köztudomású, mint maga Ballowitz egyik legújabb tanulmányában írja, hogy „a pigmentnek a sejtek belsejében való áramlása a chromatophoraidegek hatása alatt megy végbe,” amelyek különösen a halak bőrében igen nagy gazdagságban mutatkoznak.

Frischnek a csontos halakon legújabbán végzett vizsgálataiból az is kiderül, hogy a nyúltagy elején van egy központ, amely a pigmentösszehúzódot eszközl. Ha izgatjuk ezt a központot, a pigment összeáll, ha pedig szétroncsoljuk, a pigment-szemecskék a test összes pigmentsejtjeiben a nyúlványokba ván-

dorolnak. A nyúltagyi központból a pigmentmozgató idegek a gerincvelőbe lépnek s ebben farki irányba haladnak egészen a tizenötödik csigolya tájáig, ahol átkerülnek a sympathikus rendszerbe, amelyben előre és hátra futnak, majd pedig a megfelelő gerincvelő ágakon a bőrbe kerülnek. A chromatophorák között az általam megvizsgált békák bőrében is nagyon sok az idegrost, csak a kapcsolat nem olyan, mint amilyenről Ballowitz beszél. A chromatophorákhoz rendszeren egy, vagy néha több magános idegrost jön, ezek azonban nem ágaznak el a sejteken és nem végződnek a pigmentsejtek felületén „gazdag végelágazásban”, mint Ballowitz írja (2. ábra).

A 2. ábra a zöld varasbéka egyik melanophoráját ábrázolja 2400-szoros nagyítással olyan állapotban, amikor a nyúlványokból a pigment szemecskék a sejt központjába gyülekeztek A sejt helyzete, valamint a methylénkével való festés érthetőleg igen alkalmas volna arra, hogy elénk tüntesse a végződésformákat, azonban, mint a rajzon jól látszik, itt semiféle olyan alakulat sincs, mint amilyet Ballowitz után általában tanít a mai irodalom. A rostok, amelyek szerfölött vékonyak s amelyeken sűrű egymásutánban hatalmas csomócskák sorakoznak, szorosán a sejt alatt vagy felette és alatta is haladnak, azonban olyan végelágazásokat, amelyeket Ballowitz közöl, a legjobban festett készítményeken sem láttam soha.

A plexus nervorum superficialisból indulnak ki azok az idegrostok is, amelyek a bőrmirigyek beidegzésére szolgálnak. A búvárok többségének véleménye szerint, amihez magam is csatlakozom, a békák bőrében kétféle bőrmirigy foglal helyet, egyik nyálkamirigy, a másik méregmirigy. A két mirigyféleség különösen szövettani tekintetben sok megegyezést mutat, azonban sok olyan alak- és élettani bélyeget ismerünk, amely a kettéválasztást indokoltá teszi. Szövettanilag a lumentől kifelé haladva mind a kétféle mirigy elválasztó hámból, tunica fibrosából és tunica muscularisból áll. A különbségek a nagyságbeli eltérésekből, az izomréteg vastagságából, a háms sejtek alakjából, magvaik helyzetéből s a mirigyekben termelődő váladék milyenségéből adódnak.



2. ábra. Melanophor beidegzés a *Bufo viridis* hasbőréből, A = melanophor, B = a melanophor nyúlványa, C = idegrost, D = varix; 2400-szoros nagyítás. Ehrlich-féle vitalis methylénkék eljárás.

Azt, hogy a bőrmirigyek ideghatás alatt állanak, igazolják a varasbékákon s az unkákon általánosan észlelt megfigyelések, melyek arról szólnak, hogy az állatok mechanikai hatásra vagy kisebb sérülésre pillanatok alatt egész testük felületén tejfehéres, habzó anyagot termelnek. Igazolják a régi morphologusok közleményei és igazolják azok a régi és újabb élettani megfigyelések, melyek szerint a bőrmirigyek állandó ritmikus mozgásban vannak, amit úgy kell érteni, hogy a lumen időről időre szűkül, eltűnik, majd pedig a mirigy ismét gyűrű alakúvá válik (Engelmann, Drasch).

Hogy a bőrmirigyekhez idegek mennek, arról már Engelmann megemlékezik, sőt arról is beszámol, hogy a plexus nervorum superficialisból eredő rostok a nyálmirigyek tunica muscularisáig mennek és rajta szétágaznak. Az idegrostok további sorsáról, valamint a méregmirigyek beidegzési viszonyairól eddig semmi adat sincsen az irodalomban. Éppen ezért nem kis örömmre szolgált, mikor több mint száz, methylénkékkel festett, *Bufo viridis* és *Bombinator igneus* hasbőréből készült totalis készítmény és több metszetsorozat átvizsgálásakor olyan képekre akadtam, melyeken a méregmirigyek beidegzési viszonyai teljesen tisztán láthatók.

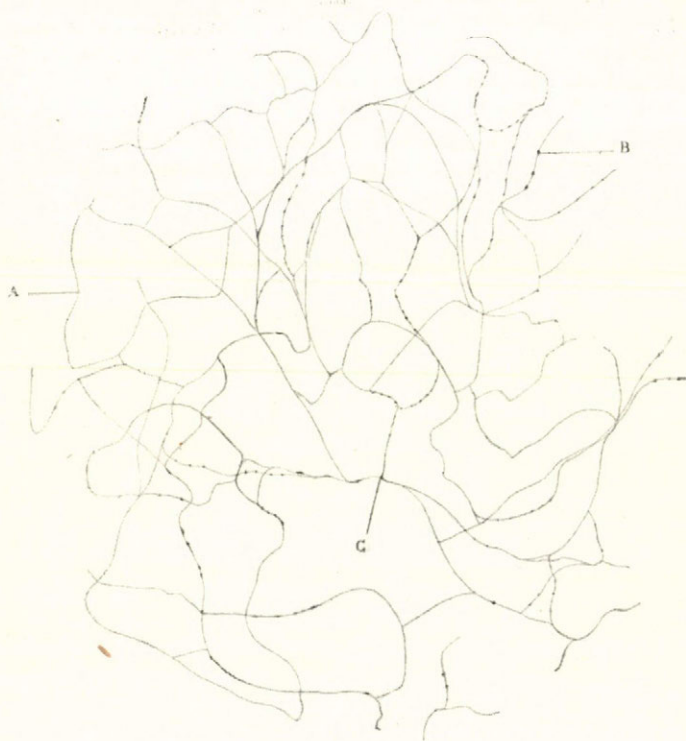
Már totalis készítményen egészen világosan láttam, hogy a mirigynek a tokján, ami a tunica muscularisból és a tunica fibrosa-ból áll, finom idegfonadék van, amely kosárszerűleg veszi körül az egész mirigytestet (3. ábra).

Azt, hogy az az idegfonadék, amely a 3. ábrán látható, méregmirigyen van-e és nem nyálmirigyen, roppant nehéz megállapítani, mert totalis készítményről lévén szó, a szövettani viszonyok természetesen nem ütköznek ki, ezek ismerete nélkül pedig nagyon nehéz megmondani, hogy valamely bőrmirigy méregmirigy-e, vagy pedig nyálmirigy. Még jobban megnehezíti a feladatot az a körülmény, hogy maguk a metszetsorozatok sem egészen döntők, mivel épp az idegletes miatt rögzítés nélküli anyagból készülnek és festetlenek. Ilyenformán nem marad más hátra, mint az, hogy csak a mirigy helyzetét, helyét és méretét mérlegeljük és mivoltát ebből próbáljuk megállapítani.

Tekintetbe véve azt, hogy azoknak a mirigyeknek a száma, amelyeknek idegrendszere methylénkékkel megfestődött, az átvizsgált készítmények számához képest elenyészően csekély, továbbá azt, hogy a készítmények a has bőréből készültek, ahol a sok nyálmirigy között alig akad néhány méregmirigy, a mirigyeket méregmirigyeknek kell tartanunk. Méregmirigyeknek kell tartanunk azért is, mert mindig aránytalanul nagyobbak, mint az őket körülvevő nyálmirigyek nagy sokasága, és méregmirigyek továbbá azért is, mert a metszetek tanúsága szerint mélyen lenyúlnak az irhába. Mindezekből a körülményekből szinte bizonyossággal állapítható meg, hogy a kérdéses mirigyek csakugyan méregmirigyek.

A mirigyekhez több-kevesebb rostot tartalmazó idegtörzsecskék lépnek. Az idegtörzsecskék a mirigy alatt elhaladnak, de ága-

kat adnak le a mirigytokhoz is és olykor hosszú darabon körül-
futnak a tunica muscularis mellett, máskor pedig egészen vékony
ágacszkákra hullanak szét, amelyek más, hasonló alakú rostok
végágaival gyakran anasztomizálni látszanak. Ilyenformán egy
rendkívül dús fonadék jön létre, amelyben, mint a 3. ábrán lát-
juk, egymás felett két, egymással szorosan összefüggő, lazább fon-
adék foglal helyet, amelyek hálószerűen veszik körül a mirigy-
testet. Ezekben a fonadékokban, mint már mondtuk is, sok a
kiágazás s az anastomosis látszata is igen gyakori, úgy hogy első
vizsgálatra magam is azon a véleményen voltam, hogy itt a leg-



3. ábra. Idegfonadék a *Bufo viridis* méregmirigyének falából. A = idegrost, B = varix, C = csomópont. Ehrlich-féle vitalis methylenkék eljárás.

tisztább hálóról van szó, azonban a szövettani vizsgálat egészen
más véleményalkotásra készítetett. Igaz, hogy a kérdést tökélete-
sen úgy lehetne megoldani, ha totalis vizsgálat után magából a
kérdéses mirigyből készítenénk sorozatos metszeteket, azonban
mivel nem szabad feltételeznünk azt, hogy több, mint száz prae-
paratumon csak ez volna az egyetlen mirigy, amelynek idegeit
pontosan sikerült megfesteni, elfogadhatjuk objektív ítéletnek azt
is, amit más bőrdarabból készült metszetsorozatokról sikerült
leszűrni.

A kérdés tisztázása azért volt nagyon fontos, mert az eset-

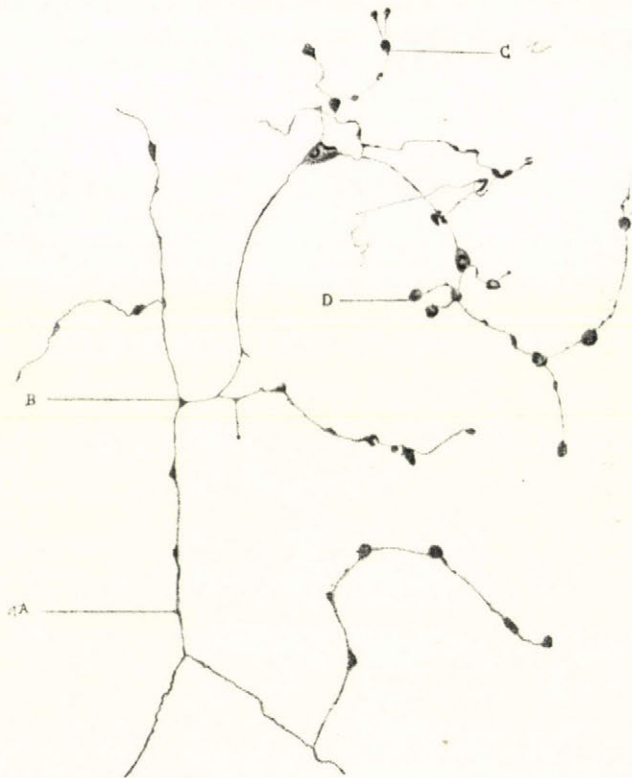
leges folytonos hálónak a neurologiában vallott alpmorphologiai és fiziologiai tételekre vonatkozólag is súlyos befolyása volna. Éppen ezért igen nagy jelentősége van annak a nem igen több, mint három szövettani képnek, amelyet több különböző darabból eredő sorozat áttanulmányozásakor sikerült kapnom. Ezeknek a képeknek az értékét természetesen erősen fokozza az a körülmény, hogy majdnem mind a három csaknem egészen teljes, ami tekintetbe véve azt, hogy mind a tunica muscularis, mind a tunica fibrosa aránylag vékony, a mirigytest pedig lombik alakú, csak a legritkább esetben s a legszerencsésebb körülmények között kerülhet a mikroszkóp lencséje alá. Ezek a ritka képek győztek meg róla, hogy tulajdonképpen nincsen reticulum, csak kiágazások és keresztezések vannak, melyek nem kényszerítenek arra, hogy a neurologiában vallott felfogásomat megváltoztassam (4. ábra).

Amint a 4. ábrán látjuk, amely egy méregmirigynek egy metszetről vett beidegzési viszonyait tünteti fel 800-szoros nagyítással, a mirigy szélén futó vastagabb, erősen varicosus rostból több oldalág ered; ezek az ágak egymásután többszörösen is elágaznak, azonban sohasem záródnak. Az kétségtelen, hogy néha még 800-szoros nagyítással is az a látszat, mintha ott határozottan zárt hálószemek volnának, azonban nagyobb, 1200, 2400-szoros nagyítással minden esetben arról győződtem meg, hogy a rostok, még azok is, amelyek a legnagyobb nagyítás mellett is elenyészően vékonyak, mindig egymáson mennek át, és sohasem mennek egymásba. Hogy milyen sokat számít a nagyítási viszonyoknak a lehetőség szerint való teljes kihasználása, mi sem bizonyítja jobban, mint az a körülmény, hogy 1200-szoros nagyítással határozott keresztezésnek látszik az, amit 800-szoros nagyítással a legmegbízhatóbb kiágazásnak, vagy anastomosisnak minősíthetnénk.

A fenti szempontok és vizsgálatok tekintetbevételével határozott álláspontom az, hogy a méregmirigyeket beborító rendkívül finom idegrostok nem alkotnak reticulumot, hanem idegvégfákat, amelyeknek végágai szabadon végződnek. Arról természetesen lehet vitatkozni, hogy azok a kerek végcsomócskával ellátott, a legerősebb nagyítások mellett is csak a látás határán álló rostocskák, amelyeket a 4. ábrán látunk, csakugyan végei-e az idegrendszernek, avagy csak varixok s vég a nagy varix után következő kis csomó, amit a kérdéses idegrost másik oldalán szintén láthatunk, az azonban bizonyos, hogy végzódéseknek kell lenniök a mirigynek mindhárom rétegében s ezek sem alakban, sem az idegrosttal való összefüggésüket illetőleg nem lehetnek mások, mint azok, amik a rajzon ábrázolva vannak s amiket egy metszeten s egy idegképen a legerősebben lehet látni. Hogy csakugyan ezek az idegrendszer végei s itt van az a benső kapcsolat, amely az idegrendszert s a méregmirigyeket elválaszthatatlan működésbeli egységbe köti, a mondottakon kívül még az is bizonyítja, hogy a metszetsorozaton sem előbb, sem utóbb semmiféle más végződésforma sem látszik.

Az elmondottak értelmében megállapíthatom, hogy a mé-

regmirigyeket finom kettős fonadék veszi körül, amelyek közül az egyik a tunica muscularishoz, a másik a tunica fibrosához simul. E fonadékok egyes rostjai szerfölött varicosusak, egymásba bele nem mennek s a nevezett rétegeken szabadon végződnek. A belső fonadék rostjai, amint azt a metszeteken igen gyakran látni, benyúlnak a hámsejtek közé s ezek között végződnek, egészen a lumen határán. Az egymás mögött fekvő két idegfonadék eredetét alaktanilag megállapítani nem lehet, azonban az élet-



4. ábra. *Bufo viridis*. Idegelágazások és idegvégzódések a méregmirigy falából. A = idegrost, B = csomópont, C = varix, D = idegvégződés. 800-szoros nagyítás. Ehrlich-féle vitalis methylenkék eljárás.

tani vizsgálatok, amelyek szerint cerebrosplanialis idegek ingerlésére a mirigyfal egészen beöblösödések állanak elő, sympathikus ingerlésre pedig a hámsejtek megnyúlnak, obliterálják a lument, amellett szólnak, hogy az idegek valóban két rendszerhez tartoznak. Ez ellen, amint fõnt láttuk, a morphologus sem tiltakozik, sőt egyenesen azzal a kivételes helyzettel állunk szemben, amikor az alaktan és élettan egészen fedi egymást, csak épen az idegek eredetére vonatkozólag kell protestálnunk az élettani megállapítások ellen, mert a síma izmokat eddigi tudásunk értelmében mindenütt a sympathikus látja el mozgó ágakkal.

Ö s s z e f o g l a l á s. 1. A plexus nervorum profundus ideg-törzsei között üresen maradó polygonalis mezők nemcsak ugyanazon fajba tartozó állatnak különböző testtájékain, hanem a különböző fajú békákon is eltérők.

2. A chromatophorák erős ideghatás alatt állanak, azonban idegvégződésekre nem akadunk sem a sejt testében, sem pedig a nyulványokban.

3. Az Eberth—Bunge-féle terminalis sejtek a kezelés következtében keletkező műtermékek, amelyeknek az intraepithelialis rostok eredetében semmiféle része sem lehet.

4. A méregmirigyeket kettős fonadék veszi körül, amelyeknek rostjai fa alakúan elágaznak s anastomosis nélkül végződnek.

5. A fonadékokat alkotó rostok eredete a mikroszkópi képből meg nem állapítható, de a más területekről szerzett neuromorphologiai tapasztalatok amellett szólnak, hogy a tunica muscularis ellátó rostok a sympathikus rendszerből erednek és nem a cerebrospinalis rendszerből, mint a fiziologusok vélik.

* * *

Die mikroskopische Innervation der Froschhaut. (Mit 4 Textabbildungen). Von Dr. A. Ábraháms.

Verfasser gibt im Folgenden eine kurze Zusammenstellung der Ergebnisse seiner vorliegenden Arbeit:

1. Die zwischen den Nervenstämmen des Plexus nervorum profundus frei bleibenden polygonalen Felder sind nicht nur an den verschiedenen Körperteilen von Tieren, die derselben Art angehören, abweichend gestaltet, sondern auch an den verschiedenen Froscharten.

2. Die Chromatophoren stehen unter starkem nervösem Einfluss, doch finden wir weder in den Zellen selbst, noch in ihren Fortsätzen Nervenendigungen.

3. Die Eberth-Bunge'schen Terminalzellen stellen Kunstprodukte dar, die als Folgeerscheinung der Behandlung (Konservation, usw.) zustandekommen und denen bei der Entstehung der intraepithelialen Fasern keinerlei Anteil zugeschrieben werden kann.

4. Die Giftdrüsen werden von einem doppelten Geflecht umspinnen, dessen Fasern sich baumartig verzweigen und ohne Anastomosen zu bilden, endigen.

5. Der Ursprung der die Geflechte bildenden Fasern lässt sich aus dem mikroskopischen Bilde nicht feststellen, doch sprechen die auf anderen Gebieten erworbenen neuromorphologischen Erfahrungen dafür, dass die die Tunica muscularis versorgenden Fasern dem sympathischen Nervensystem entstammen und nicht dem cerebrospinalen, wie dies von den Physiologen angenommen wird.

Erklärung der Abbildungen.

Abb. 1. *Bufo viridis* Laur. Bauchhaut: Nervengeflecht in der Subcutis, Vitalfärbung mit Methylenblau nach Ehrlich.

- Abb. 2. Melanophoren-Innervatian aus der Bauchhaut von *Bufo viridis*. A = Melanophore, B = Forsatz der Melanophore, C = Nervenfaser, D = Varix. 2400-fache Vergrößerung. Vitalfärbung mit Methylenblau nach Ehrlich.
- Abb. 3. Nervengeflecht aus der Wand der Giftdrüse von *Bufo viridis*. A = Nervenfaser, B = Varix, C = Knotenpunkt. Vitalfärbung mit Methylenblau nach Ehrlich.
- Abb. 4. *Bufo viridis*. Nervenverzweigungen und Nervenendigungen aus der Wand der Giftdrüse. A = Nervenfaser, B = Knotenpunkt, C = Varix, D = Nervenendigung. 800-fache Vergrößerung. Vitalfärbung mit Methylenblau nach Ehrlich.

Irodalom. — Literatur.

1. Ábrahám Ambrus: A békák szájpapnyákhártyájának mikroszkopikus beidegződése. Állattani Közlemények, XXXV. kötet, 1937. — 2. Ballowitz E.: Die Innervation der Chromatophoren, mit Demonstrationen von Zeichnungen und Präparaten. Verh. d. anat. Ges. auf d. 7. Vers. in Göttingen, 1893. — 3. Ballowitz E.: Die Pigmentzellen, Chromatophoren und ihre Vereinigungen (chromatische Organe) in der Haut der Fische, Amphibien und Reptilien in Hinblick auf Färbung und Farbenwechsel der Haut. In: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, Bd I., Berlin—Wien, 1931. — 4. Biedermann W.: Vergleichende Physiologie des Integuments der Wirbeltiere. In: Ergebnisse der Biologie, Berlin, 1930. — 5. Czermak S. N.: Ueber die Hautnerven des Frosches. Arch. für Anat. Physiol. u. wissenschaft. Med. Jahrg. 1849. — 6. Drasch O.: Beobachtungen an lebenden Drüsen mit und ohne Reizung der Nerven derselben. Arch. für Anat. und Physiol., Physiol. Abt. 1889. — 7. Eberth C. J. und Bunge R.: Die Endigungen der Nerven in der Haut des Frosches. Anat. Hefte, Bd. 2. 1893. — 8. Engelmann Th. W.: Ueber das Vorkommen und die Innervation von contractilen Drüsenzellen in der Froshaut. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 4., 1871. — 9. Gaupp Ernst: Anatomie des Frosches. Braunschweig, 1904. — 10. Huber O.: Ueber Brunstwarzen bei *Rana temporaria* L. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 45., 1887.

A M. Kir. Országos Közegészségügyi Intézet parazitologiai osztályának közleménye. Igazgató dr. Tomcsik József egyet. ny. r. tanár.

A SZÚNYOG ELLENI VÉDEKEZÉS ENTOMOLOGIAI ELŐKÉSZÍTÉSE HÉVIZEN.¹

(3 szövegábrával).

Irta dr. Mihályi Ferenc.

1904-ben jelent meg e folyóirat 3. kötetében Kertész Kálmán-nak „A magyarországi szúnyogfélék rendszertani ismeretése” című munkája. Azóta az alkalmazott rovar-tannal foglalkozó entomológusok mind többet tanulmányozták a szúnyogféléket, jelentékenyen gyarapítva főleg azok biológiájára vonatkozó ismereteinket. Elsősorban az orvosi entomológusok azok, akik minden vérszívó rovar bizonyos gyanakvással néznek, mert a legtöbbről kiderült, hogy valamely emberi vagy állati betegséget terjeszt. De nem közömbös a vérszívó rovarok csípése során keletkező, az egyén érzékenysége szerint különböző fokú bőrreakció sem. Gaz-

¹ Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1939 április 14-én tartott 394. ülésén.