Összehasonlító bonctani és szövettani vizsgálatok az epehólyagon, különös tekintettel az idegellátásra

Irta:

Tánczos József

JATE KÖZPONTI KÖNYVTÁRA
Folyóiratok
Szeged

Diss. B 582

SZEGED

I. Bevezetés

A rendkivül gazdag idegszövettani irodalomban viszonylag kevés az epehólyag beidegzésével foglalkozó tanulmány. E tanulmányok szerzőinek többsége is csak egy kisebb rendszertani kategóriába tartozó, vagy csak egyetlen egy állatfaj epehólyagjának a beidegzési viszonyait ismertetik.

A mult század hatvanas éveiben kezdődő vizsgálatok nyomán megjelent dolgozatok szerzői /Manz, Lee, Popoff, Gerlach, Variot, Ranvier/ többnyire a methylen-kékes módszerekkel dolgoztak. Ők arról számolnak be munkáikban, hogy az epehólyag falában 2 nagyobb idegfonadék /plexus/ helyezkedik el; az egyik a savós hártyában /tunica serosa-ban/, a másik pedig az izomrétegben /tunica muscularis-ban/. Manz, Lee és Gerlach már irtak az epehólyag idegfonadékaiban lévő ducsejtek előfordulásáról is. Popoff [21] a methylen-kékes módszer mellett aranyozási módszert is alkalmazott. Ő az epehólyag külső szövettani rétegében különböző erősségü fonadékokat, valamint a nyálkahártya alatti részben /tunica submucosa-ban/ leirta a „tulajdonképpeni plexus cysticust", amelyet korábban Arnold fedezett fel. Munkáikban egyikőjük sem tesz említést az itt elhelyezkedő idegsejtekről, illetve ezek csoportosulásából álló vegetativ ducokról.

Dogiel [11] szintén a methylen-kékes módszert használta az idegelemek kimutatásához, de több eredménnyel. Munkáiban beszámol a tunica serosa-ban elhelyezkedő fő- vagy alapfonadékról és megjegyzi, hogy ezek a kötegek kizárólag velőhüvely nélküli rostokból állanak.

Az alapfonadék lefutásában az általa megvizsgált emlős állatok epehólyagjából leirja a vegetativ ducokat. A ducokat alkotó sejtek nyulványait /dendrit, neurit/, valamint, hogy egy sejt milyen és hány nyulvánnyal rendelkezik, szerinte ezt a sejtnek a ducban elfoglalt helye határozza meg. A duc központi részében elhelyezkedő idegsejtek soknyulványuak /multipolaris/, mig a széli részeken lévők kettő nyulványuak /bipolaris/, illetve egynyulványuak /unipolaris/. Dogiel a fonadékok között elhelyezkedő idegsejteknek két tipusát különitette el [12, 13], melyeket Dogiel I., illetve Dogiel II. névvel illet az irodalom. A Dogiel I.-es sejtek csillag alakuak, esetleg megnyultak. Belőlük több dendrit és egy neurit lép ki s előbbiek a sejt közelében ágaznak el. A Dogiel II.-es tipusu sejtek nyulványainak a száma aránylag sok és azok hosszuak. A dentritek a sejttesttől távolabb hosszu vékony ágakra esnek szét.

Dogiel és E. Müller szerint az I-es tipusu sejtek motoricus neuronok, mig a kisebb számban előforduló II-es tipusu ducsejtek érző funkciót töltenek be. A nyulványokon tulmenően Dogiel különbséget tesz a sejtek plasmafestődését illetően is. Azt tapasztalta, hogy az I-es tipusu sejtek plasmája intenzivebben köti meg a methylenkéket, mint a II-es tipusu sejteké. Ujabban több olyan vélemény [25] alakult ki a Dogiel sejttipusokat illetően, hogy azokat az ezüsttel tanusitott affinitása alapján is lehet csoportositani, illetve elkülöniteni. A Dogiel II-es sejt az ezüsttel sokkal intenzivebben impregnálódik, mint a Dogiel I-es sejt. Mindezek ellenére azonban azoknak a kutatóknak a felfogása látszik helyesnek, akik az idegsejteken észlelhető

impregnálódási különbözőségekből nem vonnak le messzemenő következtetéseket a sejtek müködésére vonatkozóan.

Az idegszövettani viszonyokat reálisabban feltáró módszerek /pl. a Bielschowsky-féle eljárás, valamint ennek kombinációi más kutatók módszereivel/, alkalmazása alapján ujabban Greving, Lütkens, Kuntz, Schabadasch és Harting közöltek adatokat az epehólyag beidegzésének finomabb szerkezetéről.

Greving [14] Schultze-féle módszerrel dolgozott. Dolgozatában hivatkozik Dogiel adataira és ő maga is ismerteti az epehólyag külső szövettani rétegében lévő fonadékokat, de ducsejteket nem tudott kimutatni. Lütkens [20] speciális idegfestési eljárást dolgozott ki. E módszerrel a ducsejtek előfordulását tudta igazolni s ezekről közöl adatokat. Dogiel és Greving kutatásait idézi és foglalja össze Kuntz 1929-ben [16]. Ő maga kevés adatot szolgáltat az epehólyag beidegzési viszonyaira vonatkozóan.

Schabadasch [22] munkájában az idegkötegek elhelyezkedéséről ir, amelyek a véredények körül az epehólyag falának külső szövettani részében haladnak. Fentebb emlitett szerzők közül elsősorban Harting munkája figyelemre méltó, illetőleg olyan, amely a további vizsgálatok számára alapul szolgálhat. Harting a Bielschowsky-Gross-féle ezüst impregnációs módszerrel dolgozott. Munkájában ismerteti a kutya epehólyag idegállományának a finomabb szerkezetét [16]. E finomabb strukturák megitélésében a kontinuitás elvét vallja, illetőleg a Stőhr-féle terminalis reticulum létezése mellett foglalt állást.

Az epehólyag beidegzésére vonatkozó vizsgálataimat korábban a sertés epehólyagján végeztem [23]. E munkámat a

Szegedi Tudomány Egyetem Általános Állattani és Biológiai Intézetében kezdtem el 1952-ben. /Igazgató: Proff. Dr. Ábrahám Ambrus Akadémikus/.

A szerv mikroszkópikus beidegzési viszonyait vizsgálva kezdetben igen sok nehézséggel találtam magam szembe. Érthető, mert az epehólyag beidegzésével foglalkozó szerzők is kivétel nélkül megemlitik azokat a nehézségeket, amelyek e szerv idegelemeinek a kimutatása során tapasztalhatók. Többek között talán ez is oka annak, hogy az epehólyag beidegzésére, főleg az idegelemek finomabb szerkezetére vonatkozóan olyan kevés az elfogadható és a valóságos viszonyokat feltáró eredmény.

A nehézségek abban nyilvánultak meg, hogy a szokásos idegszövettani vizsgáló módszerek nem vezettek eredményhez. Több módszerrel /Bielschowsky-Gross, Bielschowsky-Gross Schultze, Bielschowsky-Ábrahám stb./ kisérleteztem, de hosszu időn keresztül nem sikerült az epehólyagot impregnálnom. Egyetlen idegrost vagy idegsejt sem volt látható a különféle módszerek alkalmazása után. A sikertelenség oka valószinü az epe volt, amely az impregnálás lehetőségeit akadályozta. E zavaró hatást ugy sikerült kiiktatnom, hogy a leölt állatból a testmelegen kivett epehólyagot az előrögzitő folyadékkal /AFA/ átmostam és csak utána rögzitettem, majd impregnáltam. Az igy készitett preparátumok alkalmasak voltak arra, hogy a sertés epehólyag beidegzésének viszonyait ismertessem és néhány adattal kiegészitsem a korábbi vizsgálatokat [23].

Az epehólyag és a bélcsatorna fejlődés és szövettani felépités tekintetében igen sok hasonlóságot mutat. Dogiel

e hasonló viszonyokat az epehólyag és a bélcsatorna mikroszkópikus beidegzésére is vonatkoztatta. Éppen ezért én is több olyan irodalmat is áttanulmányoztam, melyek a bélcsatorna beidegzésével foglalkoznak. Nevezetesen Ábrahám A. [1 , 2 , 3], Bende S. [7 , 8 , 9], N.G. Kolosow és A.A. Milochin [17], valamint Lawrentjew [19] munkáit.

Az irodalmi ismertetés során nem kívántam a teljességre törekedni, csak rövid történeti áttekintést adni az epehólyag beidegzésére vonatkozóan. Ezek az ismeretek és nézetek adták meg az irányt a további vizsgálatokhoz.

Munkám célja a következőkben az, amint az értekezés címében is szerepel, hogy összehasonlitó alapon vizsgáljam az epehólyag beidegzési viszonyait. Az összehasonlitó alapon való vizsgálat a fejlődéstani és rokonsági kapcsolatok megismerése a beidegzés viszonyai között. Feladatom továbbá ismertetni az epehólyag anatómiáját, vérellátását, makroszkópikus beidegzési viszonyait, szövettani felépitését.

A szerv mikroszkópikus beidegzését a szövettani rétegeknek megfelelően dolgoztam fel. Külön fejezetben foglalkozom az epehólyag falában elhelyezkedő ductokkal és ezeket felépitő sejtekkel, valamint az idegrendszer végágaival, végződés formáival. És végül arra a kérdésre szeretnék választ adni, hogy az idegelemeknek milyen jelentősége van az epehólyag falában a szerv müködésére vonatkozóan.

II. Anyag és módszer

Vizsgálataimhoz gerinces állatok epehólyagjait használtam fel. A szarvasmarha és a házi sertés epehólyagjait a Szegedi Vágóhidról. A tőponty és a lesőharcsa epehólyagjait pedig a Szegedi Halértékesitő Vállalattól szereztem be. A madarak epehólyag anyagának begyüjtésében Dr. Magyar Levente főiskolai adjunktus munkatársam segitett azáltal, hogy az általa lelőtt madarak epehólyagjait rendelkezésemre bocsájtotta, illetve én azokat rendszeresen kiboncoltam. A további állatok begyüjtését én magam végeztem s igen sok epehólyag anyagot boncoltam ki a Szegedi Tanárképző Főiskola Állattani Tanszékén megtartott állatszervezettani és állatélettani gyakorlatokon boncolásra sorrakerült állatokból /tőponty, dévér, keszeg, kecskebéka, házi nyul stb./.

A feldolgozásra kerülő anyagok gyüjtését 1964. május 9-én kezdtem el a Szegedi Tanárképző Főiskola Állattani Tanszékén. /Tanszékvezető: Dr. Megyeri János tanszékvezető, főiskolai tanár./

Az epehólyagot a következő állatokból boncoltam ki. Az epehólyagra vonatkozó vizsgálatokat egy fajon belül több egyeden is elvégeztem. Ezekután ismertetem az egyes rendszertani kategoriákon belül a boncolt állatok neveit és utána a felboncolt egyedek számát.

A halak /Pisces/ osztályából: Tőponty /Cyprinus carpio/ 28 db, nyálkás compó /Tinca tinca/ 2 db, dévérkeszeg /Abramis brama/ 16 db, leső harcsa /Silurus glanis/ 6 db.

A kétéltüek /Amphibia/ osztályából: pettyes gőte /Triturus vulgaris/ 2 db, kecskebéka /Rana esculenta/ 18 db.

A hüllők /Reptilis/ osztályából: fürge gyik /Lacerta agilis/ 4 db, homoki gyik /Lacerta taurica/ 5 db, vizi sikló /Natrix natrix/ 2 db.

A madarak /Aves/ osztályából: tőkés kacsa /Anas platyrhyncha/ 2 db, házi kacsa /Anas platyrhyncha f. domestica/ 1 db, egerészölyv /Buteo buteo/ 1 db, barna kánya /Milvus migrans/ 1 db, karvaly /Accipiter nisus/ 1 db, barna réti héja /Circus aeroginosus/ 1 db, házityuk /Gallus domesticus/ 8 db, kuvik /Athene noctua/ 1 db, mezei pacsirta /Alauda arvensis/ 1 db, seregély /Sturnus vulgaris/ 5 db, vetési varju /Corvus frugilegus/ 9 db, csóka /Colaeus monedula/ 2 db, háziveréb /Passer domesticus/ 6 db.

Az emlősök /Mammalia/ osztályából: keleti sün /Erinaceus roumanicus/ 2 db, házi nyul /Lepus cuniculus/ 21 db, házi kutya /Canis familiaris/ 1 db, vadmacska /Felis silvestris/ 1 db, házi disznó /Sus scrofa domestica/ 12 db, szarvasmarha /Bos taurus/ 3 db.

A fenti adatokat összefoglalva a gerincesek törzsének öt osztályából 3o faj és 16o egyed epehólyagjának vizsgálatát végeztem el.

A korábban megjelölt célnak megfelelően a felsorolt állatok epehólyagjának megvizsgáltam anatómiai elhelyezkedését, alakját, nagyságát, a test, de különösen a máj sulyához viszonyitott méretét. Az extrahepatikus epevezetők elhelyezkedését. Az epehólyag makroszkópos vér- és idegellátását. Az epe pH viszonyait.

Idegszövettani vizsgálatokra az egyes rendszertani kategoriákból csak egy-egy kiemelt állat epehólyagját vizsgáltam meg.

A halak osztályából a tőponty és a lesőharcsa, a kétéltüek osztályából a kecskebéka, a hüllők osztályából a vizi sikló, a madarak osztályából a vetési varju és a házi kacsa, s az emlősök osztályából a házi nyul, a házi disznó és a szarvasmarha epehólyagját dolgoztam fel.

Az epehólyagot az általános szövettani vizsgálatokhoz Bouin- és Zenker-féle rögzitő oldatokkal rögzitettem. Az epehólyag szövettani rétegeinek és szövetelemeinek a feltüntetésére tájékozódás céljából a haematein-eosin és Van-Gieson-féle festési eljárást alkalmaztam. Az idegszövettani vizsgálatok céljára az anyagot kétféle módon készitettem elő. A frissen leölt állatok epehólyagját a májról leboncolva a korábban emlitett előkészités /AFA átmosás/ után, egyik esetben parafalemezre feszitve 2o %-os neutralis formalinba rögzitettem, a másik esetben pedig 1 órás AFA előrögzitést alkalmaztam a hólyagba fecskendezve és utána szintén 2o %-os formalinba tettem. A rögzitő folyadékban legalább három hónapig tartottam a vizsgálandó anyagokat, majd fagyasztó mikrotommal 2o-3o-4o μ-os metszeteket készitettem. A lemetszett anyagot Bielschowsky-Gross, Bielschowsky-Ábrahám [4], Bielschowsky-Cauna és Jabonero módszerével impregnáltam. A szebb készitményeket utána aranyoztam és a többivel együtt alkoholsorozatban viztelenitettem és kanadabalzsammal állandósitottam.

A módszerekkel kapcsolatban észrevételeim a következők: Az impregnáció sikere függ a fixálló erősségétől. Azt tapasztaltam, hogy emelkedő koncentrációju rögzitő folyadék alkalmazásával az idegelemek jobban impregnálódnak. A formalin lehetőleg savmentes legyen, mert jobb az impregnálás.

Az AFA előrögzitő után az anyagot az ezüstnitrát oldatban rövid ideig kell tartani /4-5 perc/. A koncentráltabb formalin hatására az idegelemek szerkezete kevéssé változik meg, mint hig rögzitő hatására. Egyes darabok impregnálására legmegfelelőbb a Bielschowsky-Ábrahám methodus. Különösen az idegrendszer végkészülékeinek a kimutatására igen alkalmas e módszer. Tömeges metszetek készitésére a Jabonero által közölt eljárást kis módositással tudtam a legjobban az epehólyag beidegzési viszonyainak kimutatására felhasználni. A Jabonero módszer az idegrostok és az idegducok sejtjeinek impregnálására a legalkalmasabb.

A fent közölt módszerekkel több száz mikroszkópi metszetet készitettem el s a következőkben ezek alapján fogom ismertetni és értékelni az epehólyag beidegzési viszonyait.

III. Az epehólyag makroszkópos és mikroszkópos anatómiája

Az epehólyagot, mint az extrahepaticus epevezetők egyikét elsőnek Vesalius irta le [26]. Az epehólyag az epevezető mentén kialakult kiöblösödésnek tekinthető, mely a májsejtek által termelt epe egy részének a befogadására, illetve tárolására szolgál. Az epehólyag és kivezető csöve /ductus cysticus/ a májjal együtt a középbél ventralis falából aránylag korán indul fejlődésnek. Az Amphioxusban a máj egyszerü alakban megmarad, mint a bélcső függeléke. A magasabbrendü állatok esetében /halak, kétéltüek, hüllők, madarak, emlősök/ a primitiv májtelep két részre különül. Az egyik részből a máj, a másik részből pedig az epehólyag fejlődik ki. Az elkülönült részek, a máj és az epehólyag a megfelelő vezetőiken keresztül továbbra is megtartják a kapcsolatot a középbéllel.

Az epehólyag nem fejlődik ki minden állatfajban. Hiányzik például az emlősök közül a lóban, hörcsögben, patkányban; a madarak közül pedig a galambban és a gyöngytyukban. Az epehólyagnélküli állapotot Zimmermann [26] filogenetikailag fiatalabbnak tartja, mint az epehólyaggal rendelkezőt.

Az epehólyag anatómiai és szövettani felépitését a háziállatok vonatkozásában részben Kovács [18] és Gussal [15], részben pedig saját megfigyeléseim alapján az alábbiakban ismertetem. Boncolásaim során méreteket vettem fel és a könnyebb áttekinthetőség kedvéért táblázatba foglaltam azokat. A táblázatból kiolvashatók azok az összefüggések, melyek az állatok epehólyagja, a máj és a testsuly között fennállnak /l. táblázat/. A táblázatban szereplő számok

közép értékek.

A könnyebb áttekinthetőség kedvéért diagrammákat is készitettem. Az 1. ábra diagrammája a tőponty a kecskebéka és a vizisikló epehólyagjairól, ezek test és a máj sulyához viszonyitott értékeiről adnak képet. Megállapitható, hogy a különböző rendszertani kategoriákba tartozó állatok fentebb ismertetett méretviszonyai mennyire arányosak. A 2. ábra a házikacsa test, máj, epehólyag telt és üres állapotban lévő sulyviszonyait mutatja be. Az üres epehólyag sulya az előző állatokéhoz képest nagyobb értéket ad, ugyanakkor az epe mennyisége viszont kevesebb. Hizlalt állat volt s valószinü, hogy a tunica serosa-ban felhalmozódott zsir nehezitette meg az epehólyag sulyát. A kevesebb epe mennyiségét pedig azzal tudom magyarázni, hogy a szervezetébe kerülő zsiranyagok emulgeállásához több epére volt szüksége. A 3. ábra a keleti sün, a házinyul és a házi kutya epehólyag, máj és test sulyviszonyait mutatja. A diagramma hasonló arányosságokat mutat, mint az első ábra.
A 4. ábra a házi disznó két fajtájának, nevezetesen a mangalica és a yorkshireinek az epehólyag, test és máj méret viszonyait tünteti fel. Talán itt még szembetünőbbek azok a jelenségek, melyeket a hizlalt házi kacsa esetében már megemlitettem. A hizékonyabb mangalica epehólyagját nagymértékben megnehezíti a serosa-ban felhalmozódott zsirréteg. Az 5. ábra diagrammja a szarvasmarha; borju és tehén epehólyag sulyának viszonyait a test és a máj sulyához viszonyitva mutatja be. A diagrammáról leolvasható, hogy az idősebb állatok májának, epehólyagjának sulya a test sulyához viszonyitva a korral és a test sulyának gyarapodásával egy

bizonyos ideig arányosan növekedik.

Néhány állat epehólyagjának hosszáról pedig készitettem egy grafikont, melyen az epehólyagok hosszértékei hasonlithatók össze /6. ábra/.

Az epehólyag helyét tekintve a máj lebenyei között helyezkedik el. Tapasztalat szerint telt állapotban minden állatban körteformáju, zöldesszinü szerv. Az alakja azonban a teltségtől függően változik. A hosszirányu méretei és szélessége az állatfaj és az életkortól függően alakul. Köbtartalma az állat nagyságával növekedik. Ennek ellenére az a megállapitásom, hogy az epehólyag köbtartalmát tekintve individualis jelenség, mert körülbelül azonos koru, sulyu és azonos nemü ugyanazon állatfaj esetében is bizonyos mértékig eltérő eredményeket kaptam /2. táblázat/.

Az epehólyagnak van egy alapi része /fundus/, mely átmegy a testbe /corpus/ és ez utóbbi pedig folytatódik a nyaki részbe /collum/. Kapcsolata a béllel és a májjal az egyes rendszertani kategóriákban igen változatos és sokrétü /7. ábra/. A közölt rendszerezés első fokozatán hiányzik az epehólyag és a máj kivezető csöve, a /ductus hepaticus/ közvetlenül a duodenumba vezet. Ilyen viszonyokat találunk a ló májonkivüli epeutai esetében. /l. a 7. ábrán I./. A második csoporthoz tartozó állatok májának minden része a ductus hepaticus-ba ömleszti váladékát, az epét. A ductus hepaticus pedig az epehólyagból csatlakozó ductus cysticus-szal ductus choledochus-szá egyesül, ilyenek az ember májonkivüli epeutai /l. a 7. ábrán II./. A harmadik fokozat esetében a máj egy részéből több apró vezeték /ductus hepatocystici/ az epét az epehólyagba juttatja, a máj többi

részéből az epe a ductus hepaticus utján távolodik el, mely az epehólyagból kivezető ductus choledochus-szá egyesülve a duodenumba vezet, ilyen a házinyul epevezető rendszere /l. 7. ábra III./. A máj által termelt és raktározott epe a hólyagepe. Ez sürübb, mint a májvezetéké, mert viztartalmának egy része az epehólyagban felszivódik. A hólyagepe sötét zöldesbarna vagy vöröses barnasárga, keserü izü gyengén alkalikus folyadék. Szinét az oldott epefestékanyagoktól nyeri. PH értékei a 6,8 és 7,2 között ingadoznak.

Az epehólyag nem életfontos szerv, amint azt egyfelől veleszületett hiányának esetei /ló, galamb, stb./ bizonyitják, másfelől pedig az a körülmény, hogy az ember esetében nem ritka teljes kiirtása, mely után müködéshiány vagy emésztési zavar nem mutatkozik. Ilyen esetekben a máj epevezetői tágulnak ki és töltik be a reservoir szerepét.

Igen sok állatból és sok epehólyagot boncoltam, de a megvizsgáltak között nem sikerült találnom olyan alakbeli változásokat, mint amilyeneket Csanádi és Vágás [lo, 24] a házimacska epehólyagjára vonatkozóan, valamint Zimmermann a házinyul esetében közölt [26].

Vérellátását a májat ellátó ágból a máj artériából /arteria hepatica/ kapja egy vékony kis ágon /arteria cystica/ keresztül. Az elvezető vénás érrendszer nagyjából követi elhelyezkedésében és lefutásában az arteriákat. Azokkal együtt egymáshoz közel és egymással párhuzamosan haladnak.

Idegeit egyrészt a hasi sympathicus ducból /ganglion coeliacum/, a belőle kiinduló és a máj felé tartó fonadék-

ból /plexus hepaticus/, másrészt az agyidegek közül a X.-ik vagy bolygó idegből /nervus vagus/ kapja.

A halak osztályából a tőponty /Cyprinus carpio/ és a lesőharcsa /Silurus glanis/ képezte vizsgálataim tárgyát. Mind a tőponty mind a lesőharcsa esetében az epehólyag a májlebenyek között a máj jobb oldalán helyezkedik el. A májlebenyek a tőponty esetében az epehólyag egy kisebb részét, mig a lesőharcsa esetében több, mint 2/3-ad részét fedik. A tőponty epevezetékeit illetően a 7. ábrán látható III. tipusba tartozik. Igen sok epevezeték indul ki a májból s az epehólyag nyaki részéhez közel szájadzanak be. A lesőharcsa viszont a 7. ábrán látható II. tipusba tartozik. Valószinü, hogy ez összefügg a ragadozó életmóddal s a máj által termelt epére szinte állandóan szüksége van. Igazolja ezt az a tény, hogy az epehólyagja a testhez viszonyitva kicsi. S a hólyag teltsége is ritkán figyelhető meg. Az epevezetők mindkét esetben caudalisan helyezkednek el s nyilnak a duodenumba. Az epehólyag belső falát makroszkóposan megvizsgálva azt tapasztaltam, hogy a tőponty esetében sima, mig a lesőharcsa esetében az ráncokat formál, valószinü, azért, hogy nem volt telt.

Az epehólyag szövettanilag a következő rétegekből épül fel: 1. nyálkahártya /tunica mucosa/, 2. nyálkahártya alatti réteg /tunica submucosa/, 3. izomréteg /tunica muscularis/, 4. savós hártya /tunica serosa/.

A halak tunica mucosa hámja egyrétegü hengerhám. A hengerhámsejtek 3-4-szer olyan hosszuak, mint szélesek. Az üreg felöli felszinén egy homogen cuticularis szegély van. A protoplasma erősen szemecskézett különösen a lesőharcsa

epehólyag esetében. Ugyancsak a lesőharcsa hengerhámsejtjei között nagyszámu, palackalaku, egysejtü mirigyek vannak beágyazva. A nyálkahártya lamina propria-ja lazarostos kötőszövetből épül fel. Az izomréteget simaizomszövet alkotja, mely simaizom körkörösen helyezkedik el. Néha, de különösen a lesőharcsa epehólyag esetében a körkörös réteg mellett ferdén elhelyezkedő sima izomszövetet is meg lehet figyelni.

A savós hártya lazarostos kötőszövetből épül fel, ebben a rétegben haladnak a szerv nagyobb véredényei, nyirokedényei és idegtörzsei. Ott, ahol a májon fekszik e részen a savós hártya vékonyabb.

A kétéltüek osztályából a kecskebéka epehólyagját vizsgáltam meg részletesebben. Az epehólyag a májlebenyek által eltakart. Mérete kicsiny /1. 1. táblázat és a 6. ábra/. A hólyagepe pH-ja universalis indikátor papirral összehasonlitott értéke 8. Kissé lugos kémhatásu.

Mikroszkópikus szövettani felépitését illetően hasonló az előbbihez éppen ezért csak az eltéréseket, a különbözőségeket emlitem meg. A nyálkahártya felszinén sok alacsony redő figyelhető meg. A tunica mucosa hámsejtjei valamivel alacsonyabbak, mint előbbieknél. Fiatalabb állatok epehólyagjának hámján csilló vagy kefeszegély van. Ahol ez nincs vagy idősebb állatok esetében vékony cuticula szegély fordul elő. Az izomréteg igen vékony,néha alig észrevehető formában mutatkozik.

A hüllők közül a vizisikló epehólyag viszonyait ismertetem. Az alakja a test alakjának megfelelően megnyult. Ez is, mint a többi a hosszanti májlebenyek között helyezkedik

el. Fala igen vékony. Az epevezető egyesül a hasnyálmirigy vezetőjével és közvetlen a gyomor mögött a vékonyból kezdeti szakaszához kapcsolódik.

A felszint borító hám e rendszertani kategoriában a legalacsonyabb. Szinte majdnem köbös s vékony cuticularis szegély határolja. Az alapi részével pedig egy vékony alaphártyán nyugszik. A simaizom réteg is igen vékony és kisebb-nagyobb nyalábokat formál.

A legtöbb madár epehólyagja a jobb májlebenyen fekszik. Az epehólyaggal biró madarak bal májlebenyéből egy-két epevezeték az epehólyagba nyilik s az epehólyagból a közös epevezetőn keresztül kerül az epe a duodenumba.

Az epehólyag nyálkahártyájának hámja egyrétegü hengerhám, A hámsejtek szemecskézettek, e szerkezet mirigyes működésre vall. Az epehólyag belső felszine ráncokat formál. A házi kacsa nyálkahártya ráncai aránylag ritkán helyezkednek el. Az izomréteg belső hosszanti és külső körkörös nyalábokat formál. A tunica serosa aránylag vékony.

Az emlősök epehólyagja jobban megfigyelhető. Különösen ott, ahol az tekintélyes hosszuságot elér, mint a szarvasmarha esetében. A májlebenyek csak kis részét takarják el. A sertés epehólyagja is igen szabadon helyezkedik el s az a májról könnyen lepreparálható. A szarvasmarha epehólyagjának nyaki részébe több kisebb májepehólyagvezeték /ductus hepatocystici/ nyilik. Méreteit az 1. táblázat tünteti fel.

A nyálkahártya felszine hosszanti haránt és ferde irányba redőzöttséget mutat, olykor másodlagosan is redőzött. E redőzöttség függ az epehólyag teltségétől. Hámja magas hengerhám. Felszinén vékony cuticularis szegély van. A hámsej-

tek magvai basalis állásuak. Plasmájuk szemecskézett. A tunica mucosa lamina propria-ja lazarostos kötőszövetből áll. E kötőszöveti rétegben a rostok hálózatosan helyezkednek el és rugalmas rostok is megfigyelhetők. Az izomréteg a legtekintélyesebb része az epehólyag falának. Általában nem alkot egységes összefüggő réteget, hanem simaizom kötegeket formál s ezeket egymástól kötőszöveti rostok választják el. A belső réteg körkörös, míg a külső hosszanti elhelyezkedésü. Az izomréteget a subserosa felé egy rostos kötőszöveti hártya határolja. Erre következik egy igen laza szerkezetü savóshártya alatti rész /subserosa/, és az ugyancsak laza szerkezetü savóshártya /serosa/. E két réteg között e laza kötőszövetben különösen hizlalt és idősebb állatok esetében nagymennyiségü zsir halmozódik fel.

IV. Az epehólyag mikroszkópikus beidegzése

Az epehólyagból készitett nagyszámu preparátum alapján általánosságban a következők állapithatók meg:

Az epehólyag falában elszórtan mindenütt található idegsejt. A sejtek alakja és elrendeződése igen változatos. Alakja szerint a legtöbb idegsejt az orsó és — csillag alakuak, multipolárisak. Az idegsejtek méretnagysága is változó. A kisebb sejtek 15-2o /u, a nagyobbak 6o-8o /u nagyságot is elérnek. A sejtek főleg az idegrostkötegek mellett, néha azok között helyezkednek el. Az idegsejtek plazmaszerkezete is eltérő. A sejtek egyik csoportjában inkább neurofibrillák, a másik csoportban pedig granulák fordulnak elő nagyobb mennyiségben. A neurofibrillák behálózzák a sejtet, beterjednek a nyulványokba is. A granulák a mag körül sürübb, vagy ritkább elrendeződésben láthatók. Finomabb szemcséik a dendritekben is megfigyelhetők.

A sejtek magánosak vagy csoportokat képeznek. A csoportos sejtek is kétféle formában jelennek meg. Az idegrostkötegek közelében levő sejtek kisebb, 6-8 sejtből álló csoportokat alkotnak. Ezek a sejtek és rostjaik laza elrendeződésüek. A nagyobb sejtcsoportot alkotó sejtek eltérnek az előbbiektől. Tömörebb elhelyezkedésüek, kisebb sejtekből állanak. A ducok sejtjei Dogiel I. és Dogiel II. tipusuak.

A sejtek nyulványai hamar belépnek az idegrostkötegekbe, elkeverednek a hasonló idegrostok között és igy az egyes nyulványok alaktani elkülönitése igen nehéz feladat. A nyulványok kisebb, majd nagyobb idegrostkötegekbe egyesülnek,

sőt egyes rostok más kötegbe mennek át és ott haladnak tovább.

Vagus eredetü rostok kevés helyen fordulnak elő, ezek jól elkülönülnek a sympathicus eredetü rostoktól, vastagabbak, sötétebbek s szinte feketére impregnálódnak. Kisebb megvastagodásokat lehet rajtuk megfigyelni. A vagus rostok legtöbbször keresztül haladnak a ducokon.

A kisebb és nagyobb rostkötegek általában a véredények mellett, azokkal párhuzamosan haladnak, amelyekből helyenként kisebb nyalábok mennek az erek falába, annak külső rétegébe, az adventitia-ba, ahonnan ujra ki is léphetnek, mint azt Ábrahám közölte [4].

Az idegsejteknek aránylag kevés a végkapcsolata. A preparátumokon kis felületü synapsisok Kirche-féle végkarika formájában mutatkoznak, valamint megfigyelhetők a pericelluláris fonadékok.

Az epehólyag egyes részei, valamint szövettani rétegei beidegzés tekintetében kisebb-nagyobb mértékü különbségeket mutatnak.

Az epehólyag alapi részében hiányoznak a vastagabb idegrostkötegek. Vékony kis kötegek jellemzőek e részre. Az idegducok közül is inkább a kisebb ducok azok, amelyek itt előfordulnak. Ezek viszont sürübben mutatkoznak. A szórt elrendeződésü sejtek ugyanugy megtalálhatók ezen a részen is, mint az epehólyag többi helyén.

Az epehólyag testéből és nyaki részéből készitett preparátumokon olyan beidegzési viszonyokat tapasztalhatunk, mint amilyeneket már az általános részben ismertettem. A sejtek különböző alakjai, a ducok változatos formái, és a

rostok közül a sympathicus eredetüek jellemzőek e területre. A vagus rostjai általában csak a nyaki részen figyelhetők meg nagyobb számban.

Az epehólyag mikroszkopikus beidegzési viszonyai különösen az egyes szövettani rétegek tekintetében mutat eltérő különbséget. A következőkben az egyes szövettani rétegeknek megfelelően ismertetem a szerv idegellátását.

a/ A tunica serosa beidegzése

Az epehólyag idegfonata lefutásában az artéria cystica-t követi. A parasympathicus nyalábok pedig a jobboldali nervus vagusból erednek. Az idegek kisebb idegrostkötegekre különülnek el, melyek az elsőrendü idegrostkötegeket adják. Az ezeket alkotó rostok további elkülönüléséből lesznek a másodrendü idegrostkötegek. Ugy az első- mind a másodrendü idegrostkötegekből egyes rostok is kiválnak. Az egyes rostok lefutásukban hosszan követhetők, más esetben pedig rövid kitérés után egy másik, közeli idegrostkötegbe térnek át. Természetesen ez a jelenség megfigyelhető az idegrostkötegek esetében is. Az elsőrendü- és másodrendü idegrostkötegek, valamint a belőle kilépő idegrostok együttesen a tunica serosa fonadékrendszerét képezik. Dogiel nevezte el e fonadékrendszert fő vagy alapkötegnek [11]. Ezek a kötegek elhelyezkedésük szerint igen változatosak. Lehet elágazó, egészen laza szerkezetü forma, helyzetüknél fogva pedig bizonyos tereket határolhatnak. Az elhatárolt terek alakja általában sokszögü, de lehet lekerekitett forma is. A vékonyabb idegrostkötegek tartják fenn a kapcsolatot a következő réteggel a tunica muscularis-szal.

Ducok és idegsejtek ebben a szövettani rétegben ritkán fordulnak elő. Az előforduló ducokra és idegsejtekre az jellemző, hogy az idegrostkötegek mellett vagy az idegrostkötegekben idegrostok által körül véve figyelhetők meg. A ducok kicsik, 4-5 idegsejtből állnak. A sejtek közül a Dogiel II-es tipusuak fordulnak elő nagyobb számban. A sejtek csillag alakuak és multipolárisak. Méreteiket illetően középszerüek, 2o-3o μ nagyságrendüek.

A halak /Cyprinus carpio, Silurus glanis/ epehólyagjából készült mikroszkópi metszeteket vizsgálva a tunica serosa beidegzését a következőkben foglalhatom össze. Az alaprostköteg az izomréteg külső felszinén helyezkedik el. Az idegrostkötegek elrendezésükben szögletes formát mutatnak. A kötegek aránylag vékonyak, de gazdagon átszövik e réteget. Lefutásukban egymásba átmennek vagy egymást keresztezik. Idegsejtek nagyon ritkán figyelhetők meg. A sejteknek is, csak a magja tünik legtöbbször vizsgáló szemünk elé. Ez a kép különösen a leső harcsa epehólyag tunica serosa-jára vonatkozik /8. ábra/.

A tőponty fonadékrendszere sokkal lazább, mint előbbié. A sejtek alakja kifejezetebb, illetve a plasma szerkezete is megfigyelhető. A mag nem impregnálódik olyan intenziven, mint az a Silurus glanis esetében történt. Egészen ritka jelenségek közé tartozik az idegsejteknek ducokba való tömörülése. A 9. ábra mutat be egy ilyen ducot. A duc alakja megnyult, az idegköteget alkotó rostok között és mellett helyezkednek el az idegsejtek. E duc egészen közel foglal helyet az izomréteghez. A ducot alkotó sejtek a duchoz hasonlóan megnyultak. Nyulványaikat tekintve a bipolaris illetve multipolaris formákat mutatják. A multipoláris sejtek ki-

sebb számban fordulnak elő, mint a bipolaris-ok. A ductól távolabb a tulajdonképpeni serosa-ban figyelhetők meg a különálló idegsejtek, melyek a halak savós hártyájára általánosságban jellemzőek. A különálló sejtek az idegkötegek közelében, vagy azoktól kissé távolabb helyezkednek el. Az idegsejtek rostjai rendszerint az idegrostkötegekben haladnak tova. Különösen a bipolaris sejtek rostjai. Mig a multipolaris sejtek rövidebb rostjai, ahol duc van a duc sejtjei körül elágaznak s finom fonadékot alkotnak. A különálló sejtek nyulványai is kapcsolatot teremtenek az idegkötegekkel, illetve abban haladnak tovább, a rövidebb rostjai pedig a serosa laza kötőszövetében több ágra esnek szét. Végein különösebb végződésformát nem volt módomban megfigyelni.

A kétéltüek közül a kecskebéka /Rana esculenta/ epehólyagjának idegszövettani viszonyait tanulmányoztam. A tunica serosa idegrostkötegei laza szerkezetüek s nem zárnak közre tereket. Lefutásukban elágazók. Mind kisebb és kisebb ágakra esnek szét, illetve különülnek el az egyes rostok egymástól. Az idegrostkötegek és az idegrostok lefutásában kettesével és hármasával elrendezve az idegsejtek egy-egy kis csoportot alkotnak. Ritkán különálló, vagyis egyes idegsejtek is előfordulnak. Valószinü ezek az idegsejtek a tulajdonképpeni serosa sejtjei, mert előzőek az aránylag vékony kis izomréteg határán helyezkednek el. A sejteknek különösen a magja az, ami szembetünő, mig a plasmája alig észrevehető. A mag impregnálódása igen élénk. Nyulványai nehezen figyelhetők meg s ezek az idegsejtek rendszerint multipolaris-ak, ritkán előfordulnak unipolaris-ak is /lo. ábra/.

A hüllők rendszertani osztályából megvizsgált vizi sikló /Natrix natrix/ epehólyag tunica serosa-jában az idegrostkötegeken és idegrostokon kivül mást megfigyelni nem tudtam. Sem idegsejtet, sem ducot e rétegből nem sikerült kimutatnom. Az idegrostkötegek elrendeződése és elhelyezkedései viszont a legváltozatosabb formát mutatják. A 11. ábra mutat be egy ilyen sokrétüen elágazó idegrostköteg rendszert. Az idegrostkötegek rendszerint követik a kisebb vagy nagyobb véredényeket, azokkal olykor párhuzamosan halaőnak. Az idegrostköteget minden esetben nagyon jól megfigyelhető kötőszöveti hártya határolja. Az ezen belül elhelyezkedő rostok egymáshoz szorosan illeszkednek. A rostok csak akkor válnak megfigyelhetővé, ha e rostkötéget elhagyják, illetve kilépnek belőle. Az egész fonadékrendszerre általánosságban jellemző a tömörség.

A madarak osztályából a házi kacsa és a vetési varju epehólyagjának beidegzési viszonyait vizsgáltam meg. A házi kacsa /Anas platyrhyncha f. domestica/ epehólyagjának serosa rétegében igen vastag fonadékrendszert figyelhettem meg. Hullámos lefutásuak. Sokszor ives kanyarulatokat képeznek. A vastagabb idegrostkötegek laza elrendeződést mutatnak, nem ugy, mint előbbi hasonló rendszere. Az idegrostok egymástól jól elkülönülve figyelhetők meg. Velőhüvely nélküli rostok alkotják. Belőle kisebb rostkötegek elkülönülnek, de ezek az idegrostkötegek oda nem térnek vissza, hanem kapcsolatot létesitenek a következő réteg a tunica muscularis megfelelő fonadékrendszerével. Az idegrostkötegeket alkotó rostok között egyes idegsejtek, többségében pedig egymás mellett elhelyezkedő kettő idegsejt alkot egy kis

változatosságot az idegrostköteg befutásában. Az idegsejtek igen jól impregnálódnak. A mag aránylag világos marad s ezáltal a sejtből jól kiemelkedik. A sejtek nyulványai minden esetben multipolarisak /12. ábra/. Közöttük sem uni- sem bipolarisat nem találtam.

A vetési varju /Corvus frugilegus/ epehólyag tunica mucosa-jának beidegzési viszonyai a vizisikló és a házi kacsa beidegzési viszonyai közötti helyet foglalja el. Az idegrostok az idegrostkötegekben már lazább szerkezeti elrendezést mutatnak, de nem annyira mint azt a házi kacsa idegkötegének esetében ismertettem. Azonkivül annyiban is több a vizisikló serosa beidegzésétől, hogy itt az idegrostkötegek mellett vagy közelében idegsejtek ha egyesével is, de ritkán megfigyelhetők. A sejtek nyulványaikat tekintve uni- és multipolaris-ak. Az idegrostkötegek lefutásukban rendszerint háromszög alaku vagy szögletes tereket határolnak. A vékonyabb idegrostkötegek tartják fenn a kapcsolatot a következő réteggel a tunica muscularis-szal /13. ábra/.

Az emlősök osztályából a házinyul /Lepus cuniculus/ a házi disznó /Sus scrofa domestica/ és a szarvasmarha /Bos taurus/ epehólyagjait dolgoztam fel idegszövettani vizsgálatokra.

A házinyul epehólyag tunica serosa-ja idegellátás tekintetében igen érdekes képet mutat /14. ábra/. A laza elrendeződésü idegrostokból felépülő idegrostköteg lefutásában és az általa határolt területeken nem látni idegsejteket. Viszont a következő réteg az izomréteg határán szinte ráhelyezkedve az izomrétegre egy sejtekben igen gazdag duc figyelhető meg /14. ábra/. E ducok általában 10-12 sejtből áll-

nak. Az idegsejtek a ducban olyan szorosan helyezkednek el egymás mellett, hogy a nyulványaikat alig lehet megfigyelni. A sejtek igen sötétre impregnálódtak ugy a plasma, mint a sejtmag. A sejtek nyulványai összeszedődnek s rostjai a kisebb idegrostkötegekbe lépve kapcsolatot teremtenek a tunica muscularis-szal.

A házi sertés epehólyagjának a tunica serosa-ját gazdagon elágazó idegrostkötegrendszer jellemzi. Ez a fonadékrendszer a serosa alatt elhelyezkedő subserosa-ban terül szét. A vastag idegrostkötegek elsőrendü, majd másodrendü idegrostkötegekre különülnek el. Az ezekből kilépő idegrostok e fonadékrendszert még teljesebbé teszik /15. ábra/. A nagyobb idegrostkötegek lefutásában sejteket ritkán látni, ellenben a kisebb rostkötegek lefutásában igen. A sejtek előfordulnak külön is, tehát egyesével, de kisebb ducokban is csoportosulnak. A ducokat alkotó sejtek multipolarisak. A sejt plasmája és magja is olyan erősen impregnálódik, hogy nem lehet azokat külön megfigyelni. A Dogiel I.-es tipusu sejtek a ducokban fordulnak elő. Mig a különálló idegsejtek inkább Dogiel II.-es tipusuak.

A szarvasmarha epehólyagjának külső rétegében a serosában igen vastag és vaskos idegrostkötegek haladnak. E vaskos, vastag kötegek legtöbbször makroszkópikusan is megfigyelhetők. A nagyobb idegrostkötegre jellemző és ezt csak a szarvasmarha epehólyagjának esetében figyeltem meg, hogy egy nagyobb véredényhez érve fellazul, majd ismét összeszedődik, egy ujabb véredény előtt ugyan az idegrostköteg ismét fellazul, majd rostjai ismét összeszedődnek.

A kisebb idegrostkötegek belépnek a subserosaba és

rendszerint ott, ahol ujabb kötegek különülnek ki, ducokat formálnak. A ducok nem függetlenek az elkülönült idegrostkötegektől, mert legtöbbször abban, vagy a között helyezkednek el. Az idegsejtek multipolaris-ak és igen közel helyezkednek el egymáshoz /16. ábra/. A vékonyabb idegrostkötegek létesitenek kapcsolatot az izomréteggel.

Ezek az elhatárolások, hogy tunica serosa, tunica muscularis, tunica submucosa beidegzése természetesen nem jelentenek teljes elkülönülést, elhatárolást, mert végső soron egyik a másikból következik, - illetve szoros kapcsolat van e rétegek idegrostkötegei és rostjai között.

b/ A tunica muscularis beidegzése

Az epehólyag izomrétege az idegrostkötegeket az előző rétegből a tunica serosa-ból kapja. A vastagabb idegrostkötegek éppen ezért ugyanolyanok, mint a serosában. A véredényekkel általában párhuzamosan érkeznek. Meg kell még jegyezni azt, hogy ezek az idegrostkötegek az izomrétegbe érve a hosszanti és a körkörösen elhelyezkedő sima izmok között haladnak. Az idegrostkötegből kilépő rostok a hosszanti és körkörös izmok között igen messze követhetők, s egyszer eltünik a sima izom sejtek között s tovább nem lehet követni. Különösebb végződését, végződésformáit e rostoknak nem sikerült megfigyelnem.

Előfordul, hogy a véredény tunica adventitiájában érkeznek idegrostok és vagy megtartják a véredénnyel a kapcsolatot továbbra is, vagy kilépnek belőle. A kilépő rostok szabadon haladnak tovább vagy belépnek valamelyik közelebbi idegrostkötegbe.

Az epehólyag fonadékrendszere nagy hasonlóságot mutat a bélcsatorna Auerbach-fonadékához. Az idegrostkötegek lefutásában ducok helyezkednek el.

A ducok a kerek, vagy a hosszan elnyuló formát mutatják. A ducokban lévő sejtek száma változó. Egyes ducokban 1o-2o, a hosszan elnyuló ducokban 25-3o sejt is megfigyelhető. A sejtek ugyanabban a ducban lehetnek multipolaris-ak, bipolaris-ak és unipolaris-ak. A ducok mellett egyes sejteket is meg lehet figyelni. Bár az egyes sejtek gyakori előfordulása ott van, ahol nincsenek ducok, vagy számuk csekély. A ducokban a Dogiel II-es tipusu sejtek fordulnak elő nagyobb számban. A Dogiel I-es tipusu sejtek plasmájában és nyulványaiban jól megfigyelhetők a neurofibrillás fellazulások. A nyulványok gyakran a sejtből való kilépés után oldalágakat adnak le.

A különböző sejtek oldalágainak anasztomozisait, mint ahogy azt Harting leirta [16] készitményeimen nem tudtam megfigyelni.

A Dogiel II-es tipusu idegsejtek nyulványai elágazást nem mutatnak, a ducot rendszerint különböző irányban hagyják el. A rostkötegek sokasága legtöbbször áthalad, illetve elhalad a duc szélein anélkül, hogy ezek szétosztódnának. Aránylag ritka eset az, amikor a duc mögött az idegrostkötegek fellazulnak. Az ilyen fellazulások viszont igen finom fonadékokat képeznek.

A vékonyabb idegrostkötegek létesitenek kapcsolatot a következő réteg a tunica submucosa és a tunica serosa idegelemeivel.

A halak izomrétegének beidegzése igen gazdag. A fő idegrostkötegek a szerv hossztengelyével párhuzamosan haladnak. Az egyes rostkötegek egymás mellett szorosan helyezkednek el. Az idegrostkötegeket vékonyabb, kevesebb rostot tartalmazó rostnyalábok kapcsolják össze. A felépitő rostok velőhüvely nélküliek. Ezek a finom rostok szorosan egymás mellett helyezkednek el. Lefutásukban hullámosak s közvetlen közelében a Silurus glanis esetében sorokba rendeződött, aránylag nagy sejtek figyelhetők meg. A 17. ábrán megfigyelhető a sejtek szerkezete, mert a felszini részét a mikrotomkés levágta és ezáltal vékonyabb. A sejtek plasmájában szemecskék /granulum-ok/ figyelhetők meg. A mag is jól szembetünik. Nyulványait tekintve több nyulványu. A nyulványai rendszerint a rostkötegbe térnek, különösen a hosszuak. A rövidebb nyulványok pedig rendszerint a sejt körül elágaznak és finom fonadékot képeznek.

A Cyprinus carpio epehólyag izomrétegének beidegzési viszonyai csakugy, mint a tunica serosa-é különlegességeket mutat. Az izomrétegben az idegrostkötegek aránylag vékonyak. A rostkötegek mellett elnyultan helyezkednek el az idegsejtek. Számuk három, négy esetleg öt. A sejtek orsószerüen megnyultak. Nyulványaikat tekintve bipolaris-ak, ritkán multipolaris-ak. A nyulványok a bipolaris sejtek esetében a sejt két elkeskenyedő részéből lépnek ki. Érdekessége az, hogy az egyik nyulvány rendesen keskeny alappal, mig az ellenkező oldali széles alappal lép ki a sejtből. A széles alappal kilépő rost neurofibrillái fellazulnak. Az idegrostkötegbe belépve viszont konvergalódnak /18. ábra/. Ismertetett sejtcsoportokon kivül egyes sejtek elhelyezkedése is megfigyelhető e szövettani rétegben.

A Rana esculenta epehólyagjának tunica muscularis beidegzése nem sokban különbözik a tunica serosa beidegzésétől, amennyiben a két réteg alig izolálható el, ugy egymástól, hogy az egyiken vagy a másikon ne maradjon a serosaónak egy része, illetve a vékony kis izomnak egy-egy kis része. A vékony idegrostkötegek lefutásában csak egy-két sejt figyelhető meg. A sejtek kétfélék, kisebbek és nagyobbak. A kisebb tipusu sejteknek jól körülhatárolt plasmajuk van. A mag centralis helyzetü. Ezek a sejtek általában egynyulványuak. A nagyobb sejteknek a magvai ezüsttel erősebben impregnálódtak, a plasma ellenben kevésbbé vagy alig észrevehetően. Nyulványaikat tekintve a nagyobb sejtek a multipolaris formát mutatják /19. ábra/.

A Natrix natrix epehólyag izomrétegének beidegzésében azok a finom és vékony idegrostok vesznek részt, melyek a tunica serosa-ban elhelyezkedő idegrostkötegekből indulnak ki. E vékony pár rostból álló köteg végén mintegy szőlőfürt helyezkednek el a kis ducok. A sejtek aránylag kis méretüek. Számukat illetően egy-egy duc alkotásában 6-8 idegsejt vesz részt /2o. ábra/. A ducokat alkotó sejtek multipolarisak. A sejteknek a rövidebb nyulványai a sejt körül dusan elágaznak és finom fonadékrendszert alkotnak. A hosszabb nyulványai az idegrostkötegekbe térnek vissza. Egy-két rostot lehet csak megfigyelni, amelyek a submucosa felé tartanak. A sejtek magvai jól impregnálódtak s könnyen elkülönithetők a plasmától.

A 21. ábra a házi kacsa simaizom szövetei között elhelyezkedő ducot és idegrostköteget mutatja be. Az idegrostköteg hullámos lefutásu. A rostoknak egyik része fellazul

a többi pedig halad tovább. A fellazult rostok kiszélesednek és mintegy kelyhet formálnak s ebben helyezkednek el az idegsejtek. Az idegsejtek minden esetben multipolaris-ak. A ducot alkotó sejtek a Dogiel I-es tipust képviselik. A rövid nyulványok gazdagon elágaznak és a ducban vagy e körül végződnek. A sejtek hosszabb nyulványai a tunica submucosa felé haladó idegrostkötegbe lépnek. A véredényekkel is lép be e rétegbe idegrost. Ezek a rostok az adventitiaban olykor egész hosszan követhetők más esetben viszont abból kilépnek és valamelyik közelebbi idegrostkötegbe lépnek be.

Az epehólyag tunica muscularis idegelemeit a következőkben foglalhatom össze a vetési varju esetében. A tunica serosa-ban elhelyezkedő idegrostkötegekből aránylag igen vékony kötegek haladnak az izomrétegbe. Lefutásukban fellazulnak s ezeken a helyeken kisebb-nagyobb ducokat formálnak. A ducokat felépitő idegsejtek száma 6-8, ritkán több is lehet. A sejtek jól impregnálódnak s nyulványaikat tekintve multipolaris-ak /22. ábra/. A sejtek a Dogiel I-es és Dogiel II-es tipusu formákat egyaránt követik. Ebből következik az, hogy az idegsejtek között kevésebb a rövidebb, dusan elágazó idegrostok mennyisége. A sejtek magvai ritkán különülnek el jól megfigyelhető formában, a plasmától. Az idegsejtek hosszabb rostjai a tunica submucosa felé tartanak s annak idegelemeivel tartják fenn a kapcsolatot.

A Lepus cuniculus epehólyag izomrétegének beidegzési viszonyai összefüggnek a tunica serosa idegelemeivel pár idegrostból álló kis köteg halad a körkörösben és hosszan elhelyezkedő izmok közé. E rostok kiszélesednek s ezen ki-

szélesedések mentén ducokat lehet megfigyelni. A ducok öthat sejtből állnak. Az idegsejtek alakjai a körte formát mutatják. Multipolaris-ok, de aránylag kevés rost lép ki egy-egy sejtből, három vagy négy. A sejtek többségükben a Dogiel II-es tipust képviselik /23. ábra/.

A Sus scrofa domestica epehólyag izomrétegének beidegzését vizsgálva megállapitható, hogy idegrostkötegekben igen gazdag. Az idegrostkötegek elágaznak s az izomelemekkel legtöbbször párhuzamosan futnak a különböző szintü és elrendeződésü izmok között, ahol nagyszámu izomsejttel érintkeznek. Az izomsejtek között haladó idegrostok hosszan követhetők. Lefutásukban hullámosak, néha fellazulnak és ismét összeszedődnek. Végződését nem sikerült megfigyelnem /24. ábra/.

A neuro-muscularis kapcsolatok tekintetében igen eltérő vélemények alakultak ki, főleg a fénymikroszkópos vizsgálatok kapcsán, mint például a Reiser és Stőhr által hirdetett terminálreticulum elmélet. Az elektronmikroszkópos vizsgálatok R. Caesar megfigyelései alapján az idegrostok és az izomsejtek megtartják egymással szemben morphologiai önállóságukat [7]. Az idegingerület átadása pedig érintkezés utján történik a membránok közvetitésével. A vaskos idegrostkötegek kiszélesednek és ezeken a helyeken rendszerint ducot formálnak. A ducok alakja általában szögletes formát mutat, olykor szabályos kup alakuak is megfigyelhetők. A sejtek multipolaris-ak. A sejt plasmája szemecskézett és a Dogiel II-es tipust képviselik.

A szarvasmarha epehólyag izomelemei között egy olyan alaku ducot figyeltem meg, melyet csak itt tapasztaltam.

Az idegduc hosszan elnyuló szalag alakó formát mutat /26. ábra/ A sejtek a lazán elrendeződött idegrostkötegek között helyezkednek el. Nyulványaikat tekintve multipolaris-ok. A Dogiel I-es és Dogiel II-es tipusu sejtek egyaránt megfigyelhetők. A sejtek száma igen sok, ötven-hatvan. Szorosan egymás mellett helyezkednek el s a sejtek körül a rövid nyulványok finom laza fonadékot formálnak.

c/ A tunica submucosa és tunica mucosa beidegzési viszonyai

A submucosa idegrostkötegeinek és idegrostjainak származását illetően az áttanulmányozott irodalomban eléggé eltérőek a nézetek. Kolossow N.G. [17] megfigyelései alapján azt irja, hogy sok idegrostköteg és idegrost az izomrétegen áthalad anélkül, hogy a sima izomszövetben elágazna. A submucosa-ba fut, ahol egy szabálytalan elrendeződésü plexust képez. Viszont De Costro [8] álláspontja pontosan előbbinek ellentéte.

Temesrékási D. a plexus Auerbach-fonadékot átvágta s megfigyelte az idegrostok degeneratioját [24]. Kisérleteit kis emlős állatokon végezte s végső soron az eredmény az lett, hogy a plexus submucosus Meissner fonadékrendszerében nem tudott megfigyelni degenerált rostokat. Az idegelemek kapcsolata e két fonadékrendszer között a kisérlet tanulsága szerint nem igazolódott be.

Horváth I. a Rana ridibunda gyomrának beidegzési viszonyait vizsgálva sikerült olyan preparatumot készíteni, ahol nemcsak a nagyobb idegrostkötegek, hanem egyes idegrostok is átlépnek a körkörös elrendeződésü izomszövetből a submucosa-ba [8]. Vagyis a plexus myentericus Auerbachi

és a submucosa fonadéka között összefüggés van. Az átlépés rendszerint a kapillarisok mellett történik és nemcsak az erek, hanem a submucosa beidegzésében is döntő szerepet játszik.

A megvizsgált állatok epehólyag submucosa-jának tanulmányozása során azt tapasztaltam, hogy az idegrostkötegek származhatnak a tunica serosa alapkötegéből, de ugyanakkor a tunica muscularis-ból is. A submucosa-ban lévő nagyobb és vaskosabb idegrostkötegek valóban az izomrétegen elágazás nélkül haladnak át, mig a kisebb rostkötegek a tunica muscularis-ból származnak. Ugyszintén az elkülönült idegrostok is.

Az idegrostok és rostkötegek többségükben a véredényekkel párhuzamosan haladnak. A nagyobb idegrostkötegek tehát azok, amelyek a tunica serosa-ból jönnek a tunica muscularis és a submucosa határán haladnak. Aránylag ritka eset azamikor lefutásukban ducot figyelhetünk meg. Ilyen ducot mutat be a 27. ábra. A duc közvetlen az izomréteg határán helyezkedik el aránylag kevés sejtből áll. Alakjukat illetően megnyultak, esetleg szögletesek. Nyulványaikat tekintve uni-, bi-, és multipolaris-ak lehetnek. A mellette elhelyezkedő idegrostköteg rendszerint a submucosa felé tekint.

Olyan esetet is volt szerencsém megfigyelni, hogy a két fonadékrendszer vagyis a tunica serosa-ból jövő és a tunica muscularisból jövő idegrostkötegeket alkotó rostok lazán rendeződnek el s kiszélesedve egy gazdag finom fonadékrendszert képeznek. A szétterülő rostok között egy-két sejtet lehet megfigyelni, ezek a sejtek rendszerint multipolaris-ak /28. ábra/. A vékonyabb idegrostkötegek mintegy

sajátsága különösen a szarvasmarha epehólyag submucosa-jának. Lefutásukban három, négy, esetleg öt sejt helyezkedik el. A sejtek multipolaris-ak s a Dogiel II-es formát mutatják. A rövid nyulványok többszörösen elágaznak s a sejtek körül gazdag finom fonadékot képeznek /29. ábra/.

A submucosa-ban az izomréteg határán, különösen a sertés epehólyagból készült metszeteimen kettes, illetve hármas kis sejtcsoportokat tudtam megfigyelni. E sejtek igen közel helyezkednek el egymáshoz. A mag, de különösen a plasmának a neurofibrillas szerkezete igen jól látszik. A kilépő rövid rostok a sejtek körül többszörösen elágaznak /3o. ábra/.

Mélyen a submucosa-ban s olykor a tunica mucosa lamina propria-jában kis idegrostköteg végén szorosan egymás mellett elhelyezkedő idegsejtek figyelhetők meg. A sejtek unipolaris-ak. A plasma eléggé homogén, ritkán szemcsézett. A mag igen jól impregnálódik ezüsttel s rendszerint excentricus helyzetü /31. ábra/. A lamina propria-ban előfordulnak ~~élő~~, magános unipolaris idegsejtek is. Szerkezetük és felépitésük, mint előbbié. Méretüket tekintve 2o-3o µ körüliek. A nyulványok általában a legközelebbi idegrostkötegbe lépnek.

A sertés epehólyagjának nyaki részéből készült impregnált metszeteimen a lamina propria-ban és a submucosa-ban lenyuló mirigyvégkamrák körül elhaladó idegrostokat tudtam megfigyelni, de hogy ezeknek mi lesz a sorsa, nem tudom. Semmiféle végződésformát nem volt módomban kimutatni. /32. ábra./

d/ Az epehólyag falában lévő ducokról és idegsejtekről

Az epehólyag falában két fonadékrendszer figyelhető meg. E két fonadékrendszer hasonlóságot mutat a bélcsatorna fonadékrendszerével, nevezetesen a plexus myentericus Auerbachi-val és a plexus submucosus Meissneri-vel. Az előbbi a tunica muscularis-ban, mig utóbbi a tunica submucosa-ban helyezkedik el. A két fonadékrendszer lefutásában ducok fordulnak elő.

A tunica muscularisban lévő ducok általában nagyobbak, mint a submucosa fonadékrendszerében lévők. Készitményeim átvizsgálása alapján a két fonadékrendszert sem találtam különállónak egymástól. A jól körülhatárolt és kifejezett ducokat főleg a hüllők, madarak és emlősök osztályaiban vizsgált epehólyagkészitményeken tudtam megfigyelni. Egyké t esetben tapasztaltam eltérést például a Cyprinus carpio esetében /14. ábra/.

Megjegyzem viszont, hogy itt ebben az esetben az egyes sejtek száma csökkent.

Az idegrostkötegek Harting [16] megfigyelései alapján elmennek ugy a duc mellett, vagy áthaladnak rajta anélkül, hogy a felépitő rostok szétosztódnának. Előfordul ilyen eset is, de ez nem lehet általános érvényü, igazolja ezt pl. a 28. ábra.

A ducokat alkotó idegsejtek uni-, bi- és multipolarisak. Korábban már Dogiel is megfigyelte ezeket a nyulványos sejteket, viszont Harting csak multipolaris sejtekről ir [16]. Való igaz viszont az, hogy többségükben ezek fordulnak elő.

A ducokat felépitő sejtek a már korábban emlitett Dogiel sejttipusok mindkét formáját mutatják. A Dogiel I-es tipusu sejtek főleg a submucosa fonadékrendszerében, mig a Dogiel II-es tipusu sejtek inkább a tunica muscularis fonadékrendszerében fordulnak elő.

A különálló idegsejtek főleg az alacsonyabbrendü gerincesek osztályaiban /halak, kétéltüek/ vizsgált állatok fonadékrendszerében, de különösen a submucosa-ban és a mucosaban fordulnak elő. Olykor kisebb csoportokat képeznek /31. ábra/. A magános sejtek esetében sikerült megfigyelnem kettő maggal rendelkező idegsejtet is. A most ismertetett sejtek szinte kivétel nélkül unipolaris-ok és legtöbb a Dogiel II-es tipust mutatja.

e/ Az epehólyag idegvégződéseiről

Dogiel [13] különösen a Dogiel I-es tipusu sejtek rövid nyulványainak végződéséről a neurofibrillás kiszélesedésekről ir. Harting idevonatkozó munkájában pedig a rostok és az idegsejtek nyulványainak bensőséges kapcsolatairól közöl adatokat /anastomosis, terminalis reticulum/.

Megjegyzem, hogy a Dogiel által ismertetett végződésformát nem volt módomban megfigyelni. A rostoknak ugyan a végrészét többször megfigyeltem, de rajta semmiféle különösebb elváltozást vagy formát nem tapasztaltam. Az idegsejtek nyulványainak anastomosisát és az idegrostok hálózatos elrendeződését, mint azt, ahogyan Harting közölte [16], készitményeimen nem tudtam megfigyelni.

Két végződésformát sikerült megfigyelnem az egyik a ducsejtek körüli pericellularis fonadék, a másik végződés-

forma pedig a Kirsche-féle synaptikus végkarikák voltak. A synapticus végkarikák különösen a sejteken, de olykor az idegrostok mentén is megfigyelhetők /33. ábra/.

f/ Az epehólyag falában elhelyezkedő véredények idegellátása

Az epehólyag véredényekkel gazdagon ellátott szerv. A belépő arteria több ágra különül a nyaki résznél, és mind kisebb és kisebb ágakra oszlik, mig végül a capillaris hálózatban végződik, illetve mint vénás rendszer szedődik össze.

A véredényeket ellátó idegrostok részben már a véredényekkel együtt érkeznek, annak külső szövettani rétegében a tunica adventitiába. A rostok többsége ebben halad tovább, de megfigyelhető az is, hogy a véredény szövettani rétegét e rostok elhagyják. Lefutásukban finom végágakra esnek szét a véredények falában, a kilépők viszont az epehólyag megfelelő szövettani rétegében. Az epehólyag falában lévő idegrostok közül pedig egyesek betérnek a véredény szövettani rétegeibe s ott végágakra esnek szét. A végágakon végződésformát nem volt módomban megfigyelni.

V. Az idegelemek funkciója és jelentősége az epehólyag falában

Az epehólyag beidegzésének aránylag kis számu morphologiai vizsgálata mellett igen sok experimentalis physiológiai munka jelent meg az epehólyag funkciójára vonatkozóan. A megjelent munkák sem adnak viszont egyértelmü választ a szerv müködését illetően.

Az epehólyag fali ducait Dayon szerint a nervus splanchnicus befolyásolja és a ducokon keresztül az epehólyag izomzatának összehuzódását váltja ki. Greving közlése szerint [14] ugyanaz az inger, mely kontrakciót hoz létre, az epehólyagon, oldja fel a közös epevezeték duodenumba való beszájadzásánál lévő záróizom /sphinctner/ tonusát. Westphal az intramuralis vegetativ ducoknak tulajdonit önálló szabályozó szerepet [16] az epeüritès időszakában. Lütke a ductus cysticus középső szakaszán lévő ducot eltávolitotta s ez zavart okozott az epeutakban. Ő e ducot az epehólyag motoricus központjának tartotta.

Az epekiüritést fokozó anyagok a cholagogák már régen ismertek. Fehérjék, zsirok, szulfatok a duodenum nyálkahártyájával érintkezve epehólyag kontrakciot váltanak ki.

A nyaki vagus elektromos ingerlése az epehólyag izomzatának összehuzódását hozza létre; sympathicus hatásra viszont az epehólyag izomzata ernyed el. Viszont a kétoldali vagus átmetszés után is bekövetkezik az epehólyag kiürülése. Ivy szerint a duodenum nyálkahártyájában termelődő hormon a cholecystokinin váltja ki az epehólyag kontrakcióját.

Az epehólyag izomzatának kontrakciója és a sphinkter

elernyedése ellentétes beidegzés révén megvalósuló együttmüködésén alapszik. Az ujabb kisérletes megfigyelések szerint ez az együttmüködés sem törvényszerü jelenség. Juhász B. 1955.

Ezekután valószinünek látszik az a feltevés, hogy az epeüritès reflexfolyamat eredménye, melyet a gyomor és a duodenum mechanoreceptorainak ingerlése vált ki. Ugyanakkor a duodenum nyálkahártyájában felszabaduló hormon a véráram utján az epehólyagot összehuzódásra serkenti. Went I. 1958. Az epehólyag kontrakciója ezek szerint részben idegi, részben hormonalis hatásra jön létre.

Vizsgálataim idegszövettani vonatkozásban csak az epehólyagra vonatkoztak. Ott viszont, a pericellularis fonadékon és a Kirche-féle végkarikán, mint végződésen kivül semmi olyan receptort, idegvégződést nem volt módomban megfigyelni, melyek megnyugtatóan, morphologiai alapon magyarázatot adtak volna az epehólyag müködésére.

A duodenum azon területének, ahol beömlik a ductus choledochus s az itt elhelyezkedő záróizom és az epehólyag közös kivezetőjének mikroszkópikus beidegzési viszonyainak tanulmányozása, mint morphológiai vizsgálat, valószinü, hogy jobban megvilágitaná, esetleg igazolná, az élettani megfigyeléseket.

VI. Összefoglalás

Az epehólyag összehasonlitó bonctani, szövettani és beidegzési vizsgálata alapján a következők állapithatók meg:

1. A gerincesek törzsének öt osztályából /halak, kétéltüek, hüllők, madarak, emlősök/ 3o faj és 16o egyed epehólyagjának vizsgálatát végeztem el.

2. A megvizsgált állatok teste, a máj és az epehólyag méretviszonyai között összefüggés tapasztalható. A felvett méretek alapján készitett diagrammák mutatják, hogy a különböző rendszertani kategóriákba tartozó állatok méretviszonyai mennyire arányosak. A hizlalt állatok esetében ezek az arányok viszont merőben megváltoznak. Nagyobb az epehólyag és aránylag kevesebb epét tartalmaz. Idősebb állatok máj, epehólyag és testsulyviszonya a korral egy bizonyos ideig arányosan növekedik. Ezen vizsgálatok ellenére, az a megállapitásom, hogy az epehólyag a köbtartalom tekintetében individuális. Vagyis a hasonlóságok mellett különbözőségek is előfordulnak.

3. Az epehólyag szövettanilag a következő rétegekből épül fel: 1. tunica mucosa, 2. tunica muscularis, 3. tunica submucosa, 4. tunica serosa.

4. Az epehólyag idegelemeit a Bielschowsky-Ábrahám és Jabonero-féle eljárással sikerült impregnálni, de csak abban az esetben, ha a frissen kivett epehólyagot a formalin rögzités előtt AFA- val átöblitettük.

5. Az epehólyag idegellátását a plexus cysticuson keresztül kapja. Falában kisebb és nagyobb idegrostkötegek helyezkednek el. Az itt haladó rostok egy része sympathicus

eredetü, a másik a vagus rendszerhez tartozik. Az idegrostkötegek két plexust formálnak, az egyiket a tunica muscularis-ban, a másikat pedig a tunica submucosa-ban.

6. Az idegrostkötegek lefutásában idegsejtek, idegsejt csoportok és ducok vannak beiktatva. A különálló idegsejtek, főleg a tunica serosa-ban és a tunica submucosában fordulnak elő. Előbbiek multipolaris-ok, mig utóbbiak általában unipolaris-ak.

A ducok alakjukat tekintve változatosak. Szabálytalan-, köralaku és szalagszerüen elhelyezkedő formát mutatnak. Az alkotó idegsejtek száma a kisebb ducok esetében 6-8, mig a nagyobbak 30-60 sejtből állnak. A ducokban lévő sejtek nyulványaikat tekintve többségükben multipolaris-ok, de előfordulnak uni- és bipoláris formák is.

7. Az idegrendszer végkészülékei közül a pericellularis fonadékot és a Kirche-féle végkarikákat tudtam megfigyelni, de csak az emlősök epehólyagjából készült preparatumokon. Az idegsejtek plasmatikus kapcsolatát, az idegrostok hálózatos elrendeződését csak anastomozisat /terminalis reticulum/, mint azt Harting [16] közölte, nem fordul elő az epehólyag falában.

8. Az idegfonadékok, az idegsejtek és ducok elhelyezkedését, megjelenését vizsgálva az epehólyag falában megállapitható, hogy az alacsonyabbrendü gerincesek /halak, kétéltüek/ idegelemei lazább elrendeződésüek, mig felfelé haladva /hüllők, madarak, emlősök/ mind differencialtabb.

9. A mikroszkópi készitmények és az azon tanulmányozott idegelemek nem adnak közvetlen felvilágositást a szerv

funkciójára nézve, de mint alapkutatás segitik a kisérletes kutatásokat s ezzel a szerkezet és müködés egységének elvét is igazolják.

IRODALOM

1 ÁBRAHÁM A.: Adatok az édesvizi csontoshalak fali ducsejtjeinek ismeretéhez. Állattani Közlemények, XXX, 1-2., p. 1933, 63-77.

2 ÁBRAHÁM A.: Adatok a madár bélcsatorna beidegzésének ismeretéhez. Matematikai és Természettudományi Értesitő, LIII., k., 1935, 794-8o6.

3 ÁBRAHÁM,A.: Zur Frage der interneuronalen Synapsen in den vegetativen Ganglien. Zeitschr. f. Zellforschung und die mikr. Anat, 65, 1959, 574-581.

4 ÁBRAHÁM A.: A koszorus-erek intramuralis idegrendszere. Acta Biol. Univ. Szeged. pars Zoologica III. 1-4, 1951, 27-29.

5 ÁBRAHÁM A.: A vese mikroszkópikus beidegzése. Állattani Közlemények, XLVII, 1-2, 1959, 27-4o.

6 ÁBRAHÁM A., STAMMER A.: Pressoreceptoren der Wand der Schwimmblase. Annales Biológicae Universitatum Hungariae, II, 1952, 345-36o.

7 BENDE S.: Egyes csontoshalak bélcsatornájának intermuscularis és intramuscularis beidegződése. Az Egri Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei II. 1964, 577-612.

8 BENDE S.: Ujabb adatok a bélcsatorna submucosájának a beidegzéséhez. Az Egri Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei IV. 1966, 473-48o.

9 BENDE S.: A gyomormüködés neurohystologiai alapjai a Silurus glanisnál. Az Egri Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei V. 1967, 489-498.

10 CSANÁDI GY., VÁGÁS E.: A házimacska epehólyagjának rendellenességei. Állattani Közlemények, 4o, 1-2, 1957, 43-57.

11 DOGIEL, A. S.: Zur Frage über den feineren Bau des sympathischen Nervensystems bei den Saugetieren. Arch. Mikrosk. Anat. 46, 1895, 3o5-312.

12 DOGIEL, A. E.: Zur Frage über die Ganglien de Darmgeflechte bei den Saugetieren. Anat. Anz. 1o, 1895, 517-524.

13 DOGIEL, A. S.: Zwei Arten sympathischer Nervenzellen. Anat. Anz. 11, 1896, 679-685.

14 GREVING,: Die Innervation der Leber. In: 1924.

15 GUZSAL E.: Háziállatok szövettana. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1963, 22o-222.

16 HARTING, K.: Über die feinere Innervation der extrahepatischen Gallenwege. I. Über die mikroskopische Innervation der Gallenblase. Zeitschr. f. Zellforschung und die mikr. Anat. 12, 1931, 518-542.

17 KOLOSSOW, N.G.; MILOCHIN, A.A.: Die afferenten Innervation der Ganglion des vegetativen Nervensystems. Zeitschr. f. Zellforschung und die mikr. Anat. 7o, 4, 1963, 426-464.

18 KOVÁCS GY.: Háziállatok anatómiája. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 196o, 77-83.

19 LAWRENTJEW, B.I.: Die Degeneration der postganglionaren Fasern des autonomen Nervensystems und deren Endigungen. Zeitschr. f. Zellforschung und die mikr. Anat. 23, 1936, 761-769.

2o LÜTKENS, U.: Aufbau und Funktion der extrahepatischen Gallenwege. Leipzig. F.C.W. Vogel 1926.

21 POPOFF, M.: Die Nerven der Gallenblase. Anat. u. Physiol. 1, 1872, 153-159.

22 SCHABABADASCH, A.: Untersuchungen zur Methodik der Methylenblaufarbung des vegetativen Nervensystems. Zeitschr. f. Zellforschung und die mikr. Anat, lo, 193o, 221-228.

23 TÁNCZOS J.: Adatok a sertés epehólyag beidegzésének ismeretéhez. A Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos közleményei, 1964, 151-158.

24 TEMESRÉKÁSI, D.: Die Synaptologie der Dünndarmgefleckte Acta Morph, 5, Budapest, 1955,53-69.

25 VÁGÁS E.; CSANÁDY GY.: Ujabb adatok a házimacska epehólyag kettőzetéről. Biológiai közl. VIII, 2, 196o, 189-191.

26 ZIMMERMANN A.: Fejlődéstan II. kiadás 1922.

Munkám befejeztével kedves kötelességet teljesitek, amikor Proffessor Dr. Ábrahám Ambrus akadémikusnak köszönetet mondok, hogy az idegszövettan vizsgáló módszereibe bevezetett, valamint értekezésem témáját megjelölte.

Köszönettel tartozom Dr. Biczók Ferenc egyetemi docens urnak azon jóindulatu támogatásáért, mely vizsgálataim irányának megjelölésében nyilvánult meg.

Külön köszönettel tartozom Dr. Megyeri János Tanszékvezető főiskolai tanárnak a biztatásért, nélkülözhetetlen utbaigazitásáért és támogatásáért, mellyel munkám elkészitését lehetővé tette.

Szeged, 1968. november hó

TARTALOMJEGYZÉK

oldal

I. Bevezetés 1

II. Anyag és módszer 6

III. Az epehólyag makroszkópos és mikroszkópos anatómiája 1o

IV. Az epehólyag mikroszkópikus beidegzése 18

a/ A tunica serosa beidegzése 2o

b/ A tunica muscularis beidegzése 26

c/ A tunica submucosa és tunica mucosa beidegzési viszonyai 32

d/ Az epehólyag falában lévő ducokról és idegsejtekről 35

e/ Az epehólyag idegvégződéseiről 36

f/ Az epehólyag falában elhelyezkedő véredények idegellátása 37

V. Az idegelemek funkciója és jelentősége az epehólyag falában 38

VI. Összefoglalás 40

VII. Irodalom 43

Méretek néhány állat epehólyag súlyáról a test és a máj súlyához viszonyítva

Sor-szám	Állat neve	Az állat súlya kg	A máj súlya gr	Az epehólyag telt állapotban gr	Epehólyag üresen gr	Epehólyag hossza cm.
1.	Tőponty	1,5	36	4	1	4
2.	Kecske béka	0,04	0,35	0,2	0,1	0,3
3.	Vizi sikló	0,4	12	1,2	0,3	4,5
4.	Házi kacsa	2,5	130	2,6	0,8	3,8
5.	Keleti sün	0,65	14	1	0,2	1,8
6.	Házi nyúl	2	62	1,8	0,7	3,5
7.	Házi kutya	12	350	14	5	6
8.	Házi sertés York.	180	2000	44	11	7
9.	Házi sertés Mangalica	140	1800	35	12	8
1o.	Szarvasmarha tehén	460	3400	140	32	14
11.	Szarvasmarha borjú	240	2500	92	21	1o

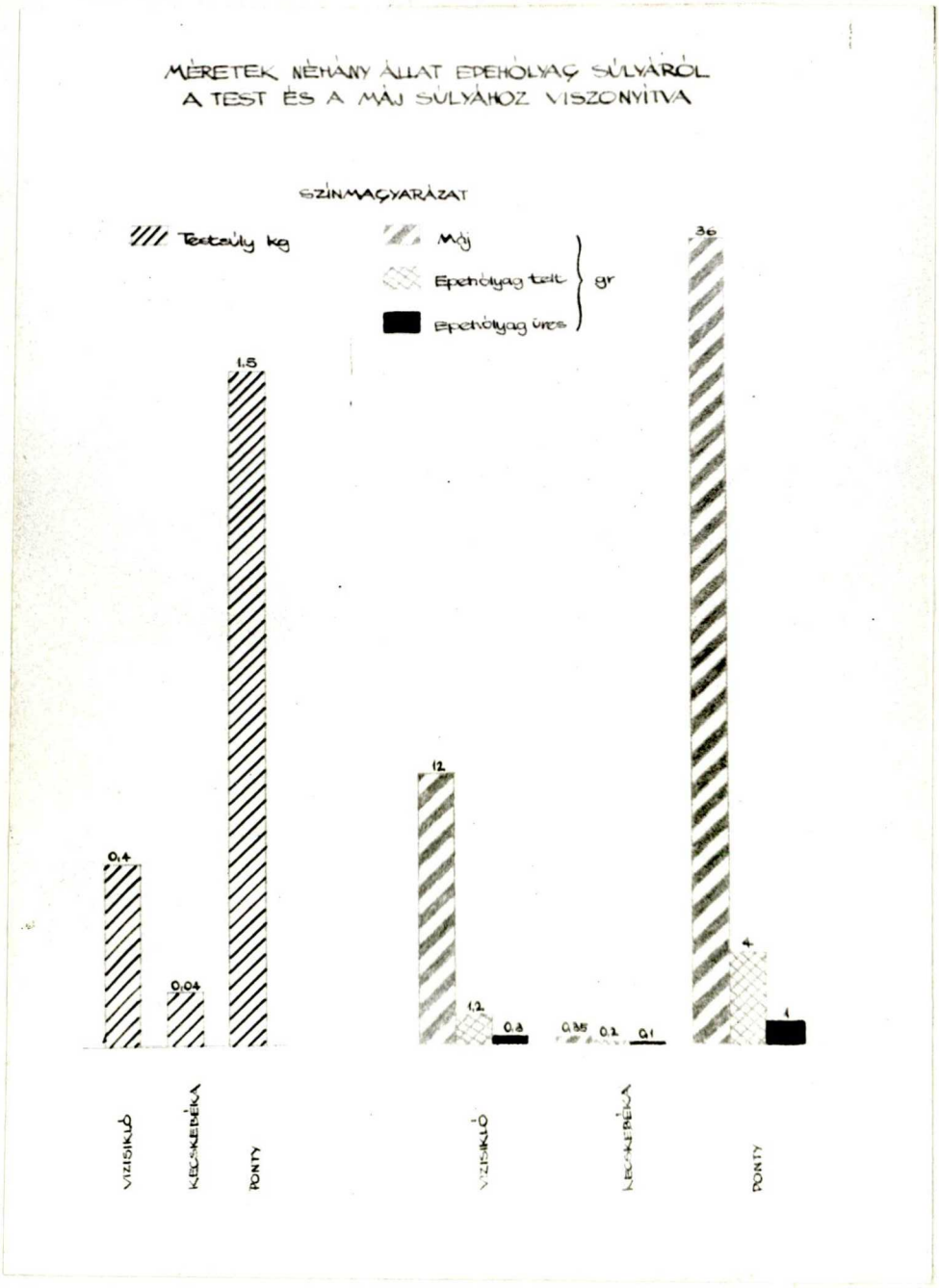
1. táblázat.

80 dkg-os tőpontyok /Cyprinus carpio/ bélcsatorna, máj és epehólyag méretei

Sor-szám	Bélcsatorna, máj és epehólyag	Máj és a telt epehólyag	Epehólyag és az epe
	súlya gr értékben kifejezve		
1.	69	17,2	2,9
2.	74	17,5	3,3
3.	77	16	2,5
4.	78	17,2	2,7
5.	93	16,5	2,2

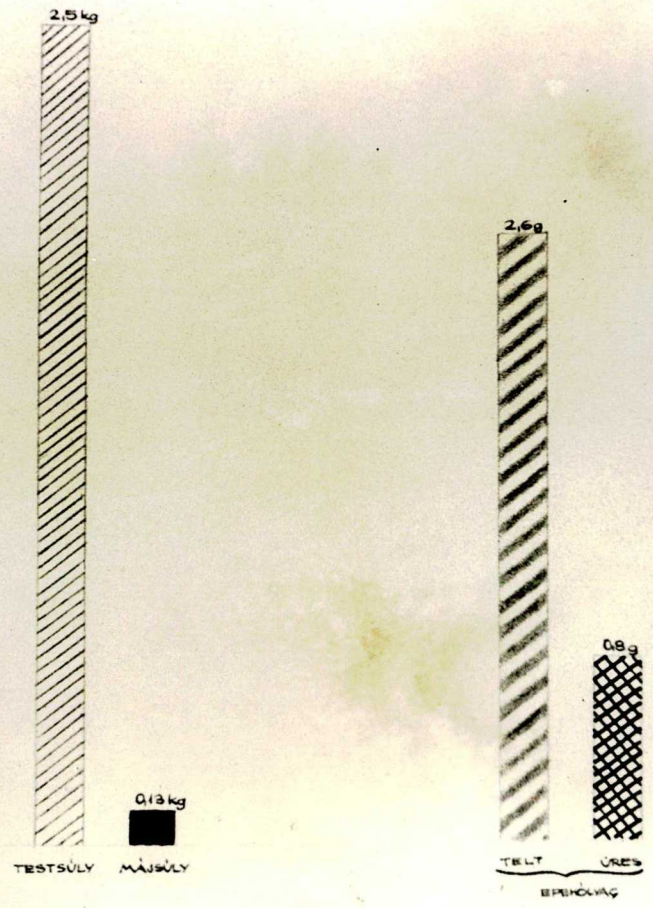
2. táblázat.

József Attila Tudományegyetem Központi Könyvtára SZEGED

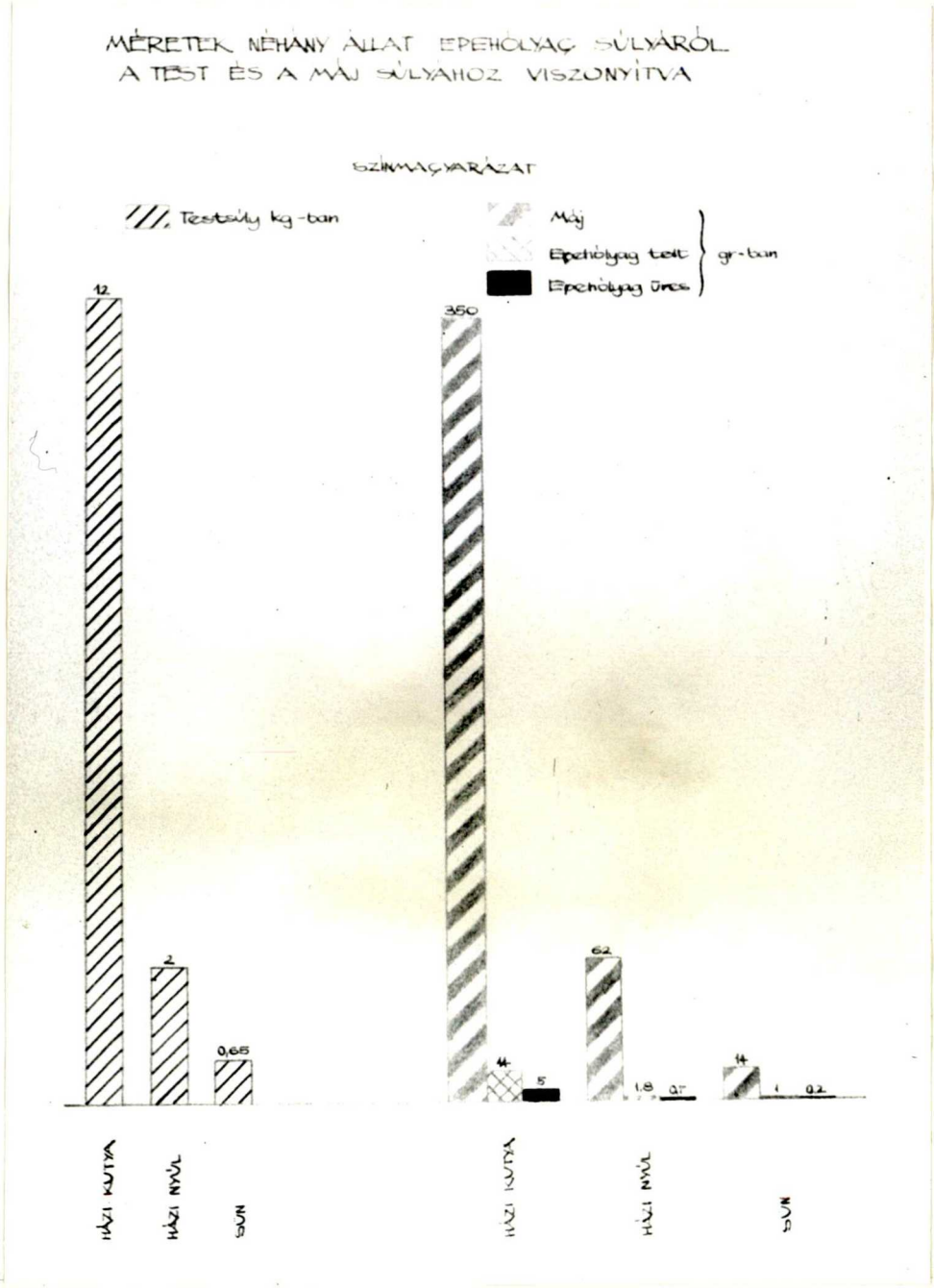

MÉRETEK NÉHÁNY ÁLLAT EPEHÓLYAG SÚLYÁRÓL
A TEST ÉS A MÁJ SÚLYÁHOZ VISZONYÍTVA
SZÍNMAGYARÁZAT
Testsúly kg
Máj
Epehólyag telt
Epehólyag üres
gr
1.5
0.4
0.04
12
1.2
0.8
36
4
1
0.35
0.2
0.1
VÍZISIKLÓ
KECSKEBÉKA
PONTY
VÍZISIKLÓ
KECSKEBÉKA
PONTY

1. ábra.

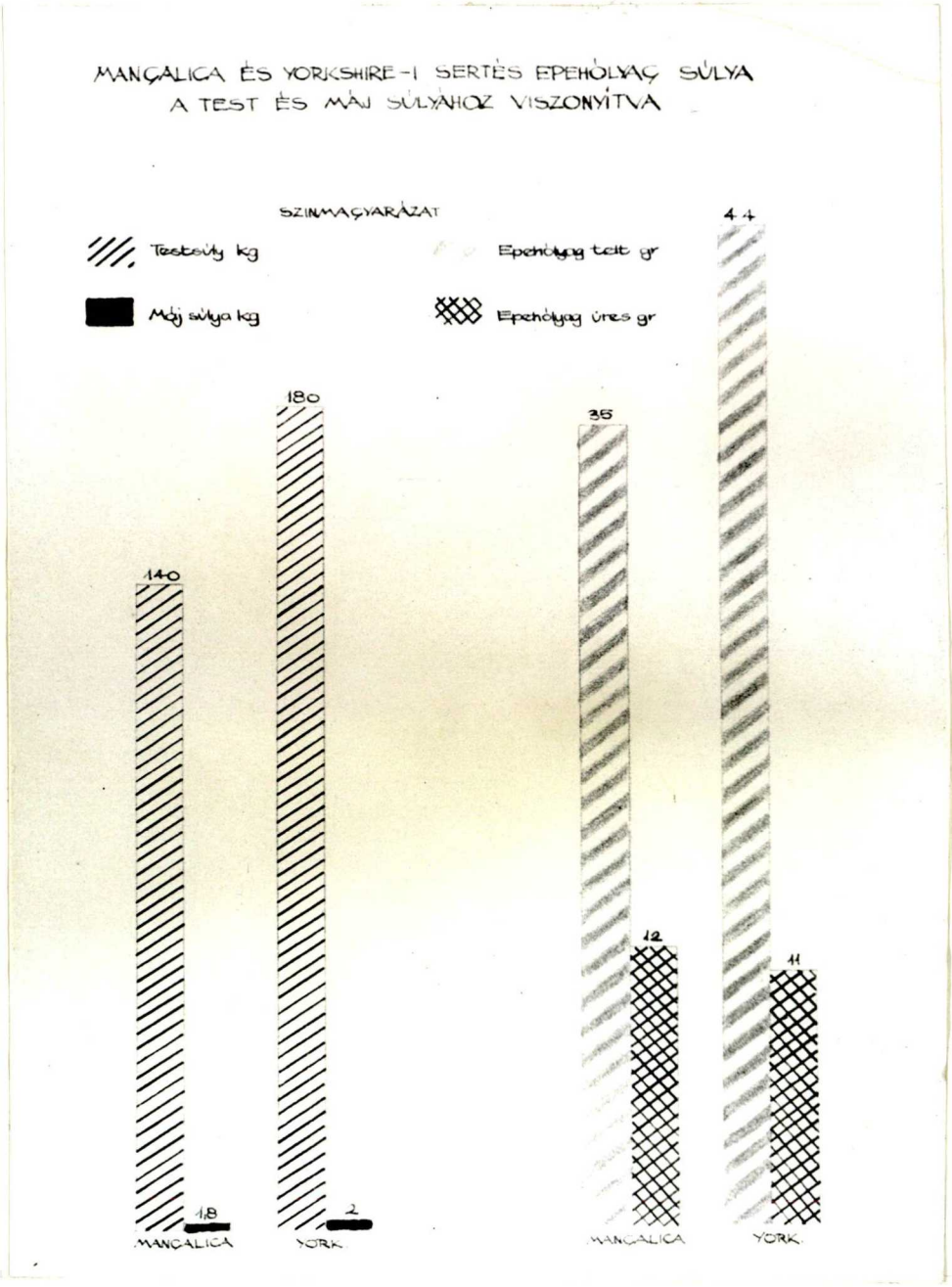
A HÁZIKACSA EPEHÓLYAG SÚLYÁNAK MÉRETE
A TEST ÉS A MÁJ SÚLYÁHOZ VISZONYÍTVA



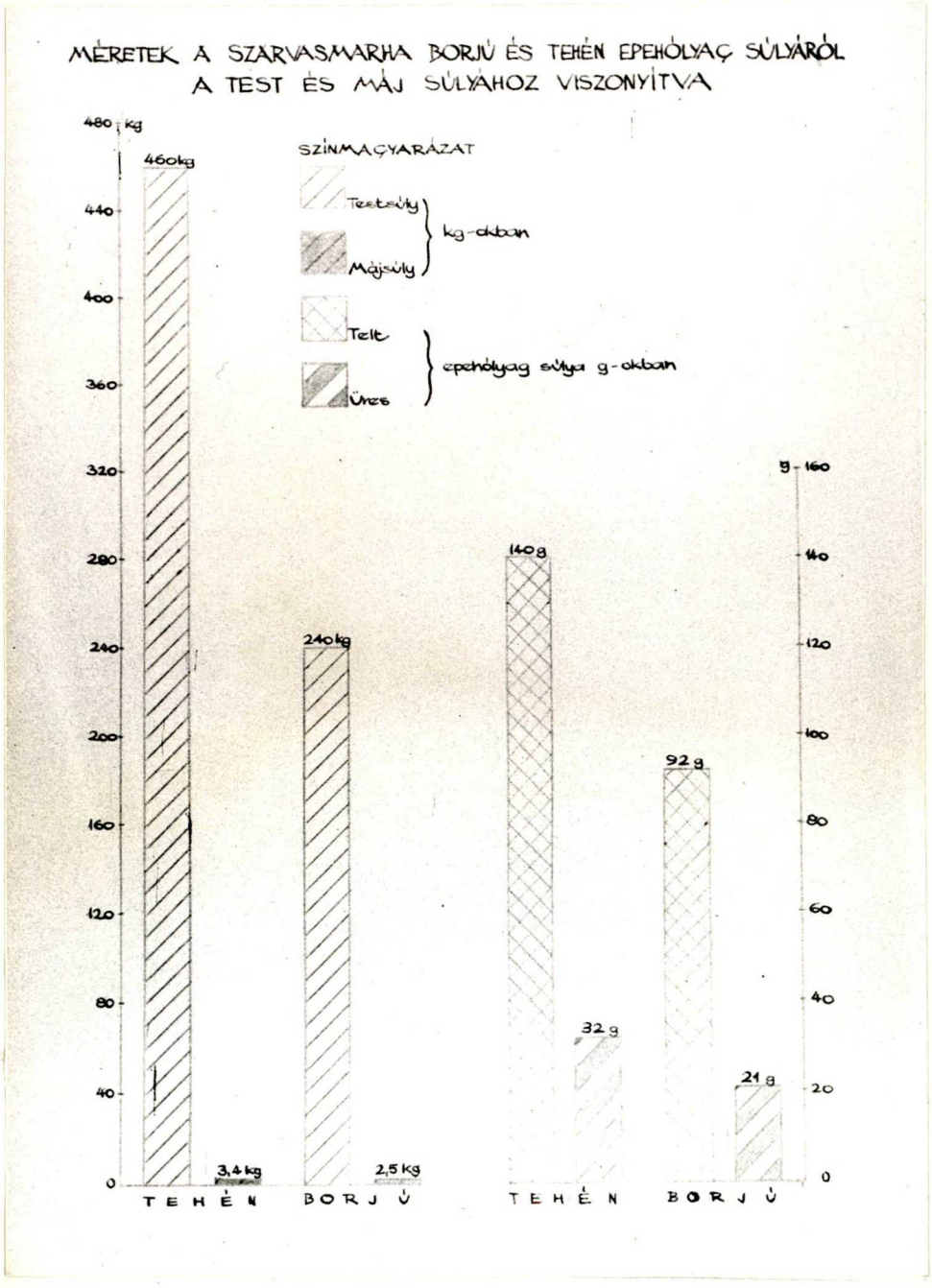
2. ábra.


MÉRETEK NÉHÁNY ÁLLAT EPEHÓLYAG SÚLYÁRÓL
A TEST ÉS A MÁJ SÚLYÁHOZ VISZONYÍTVA
SZÍNMAGYARÁZAT
Testsúly kg-ban
Máj
Epehólyag telt
Epehólyag üres
gr-ban
12
2
0,65
350
44
5
62
1,8
0,7
14
1
0,2
HÁZI KUTYA
HÁZI NYÚL
SÜN
HÁZI KUTYA
HÁZI NYÚL
SÜN

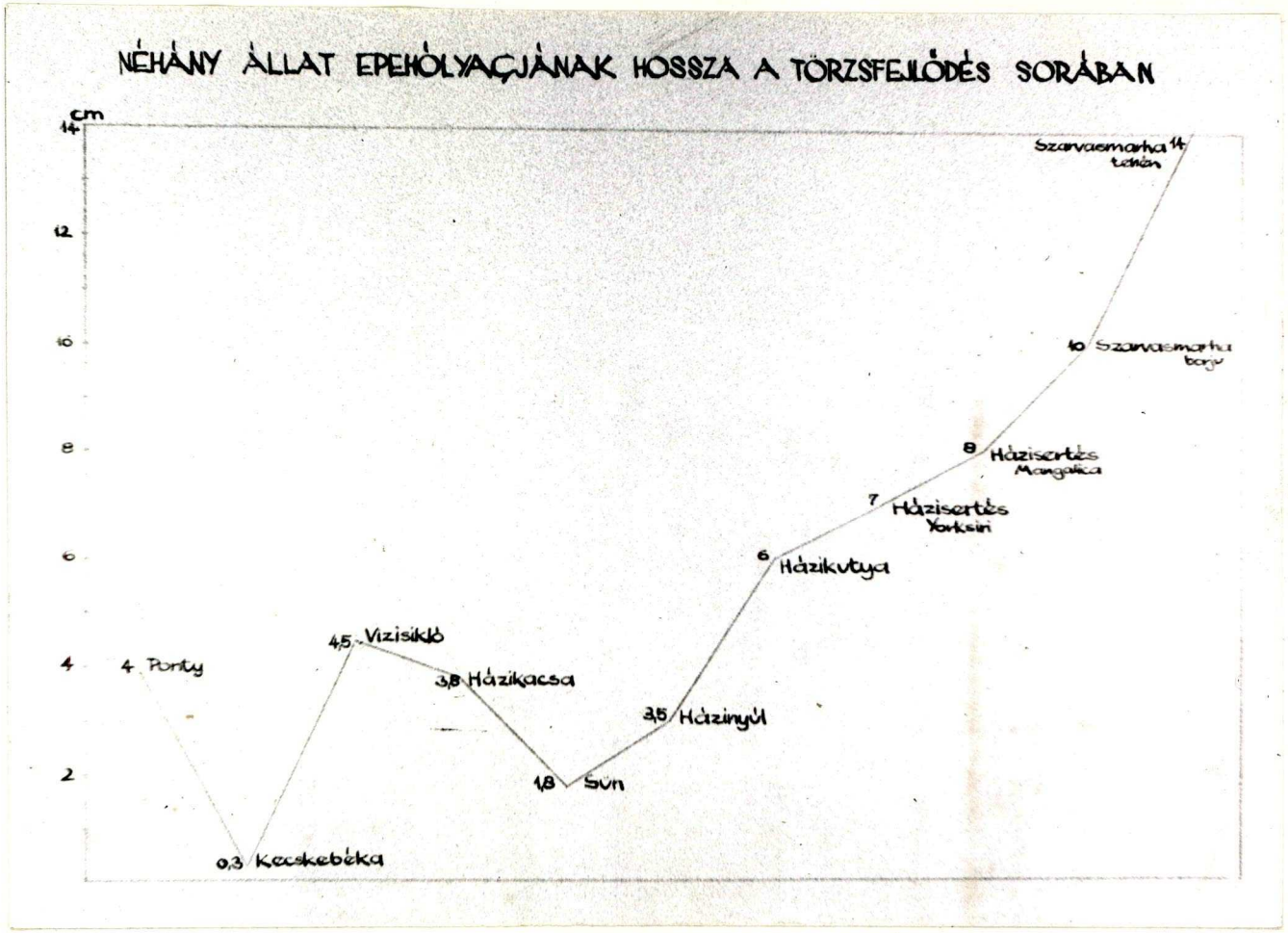
3. ábra.


MANGALICA ÉS YORKSHIRE-I SERTÉS EPEHÓLYAG SÚLYA
A TEST ÉS MÁJ SÚLYÁHOZ VISZONYÍTVA
SZINMAGYARÁZAT
Testsúly kg
Máj súlya kg
Epehólyag telt gr
Epehólyag üres gr
140
1,8
MANGALICA
180
2
YORK
35
12
MANGALICA
44
11
YORK

4. ábra.


MÉRETEK A SZARVASMARHA BORJÚ ÉS TEHÉN EPEHÓLYAG SÚLYÁRÓL
A TEST ÉS MÁJ SÚLYÁHOZ VISZONYÍTVA
480 kg
440
400
360
320
280
240
200
160
120
80
40
0
460kg
3,4 kg
240kg
2,5 kg
SZÍNMAGYARÁZAT
Testsúly
Májsúly
kg-okban
Telt
Üres
epehólyag súlya g-okban
g 160
140
120
100
80
60
40
20
0
140g
32g
92g
21g
TEHÉN
BORJÚ
TEHÉN
BORJÚ

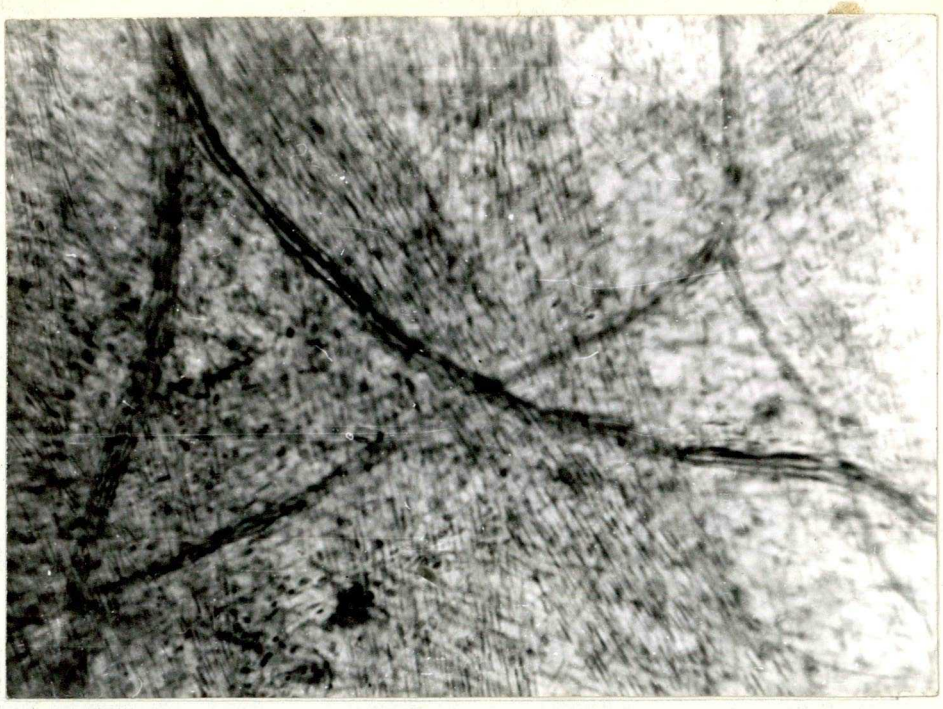
5. ábra.


NÉHÁNY ÁLLAT EPEHÓLYAÇJÁNAK HOSSZA A TÖRZSFEJLŐDÉS SORÁBAN
cm
14
12
10
8
6
4
2
4 Ponty
0,3 Kecskebéka
4,5 Vizisikló
3,8 Házikacsa
1,8 Sün
3,5 Házinyúl
6 Házikutya
7 Házisertés Yorksiri
8 Házisertés Mangalica
10 Szarvasmarha borjú
14 Szarvasmarha tehén

6. ábra.

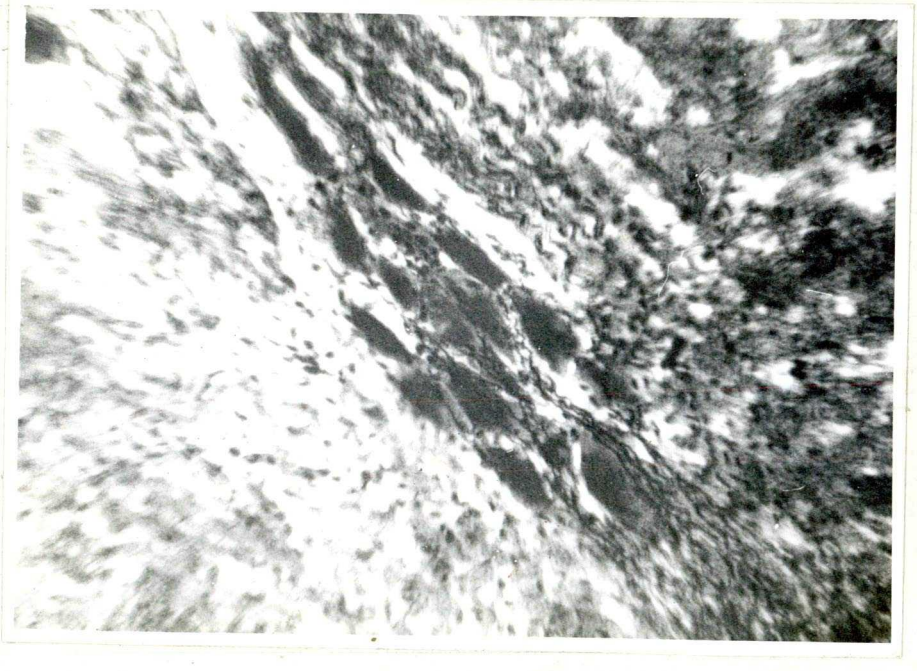
7. ábra.

7. **ábra**. Emlősállatok májonkívüli epeutai (vázlatosan, I. ö h n e r nyomán). I = a ló, II = az ember, III = a házinyúl epeutai. A = májvezeték (*ductus hepaticus*), B = epehólyag (*vesica fellea*), C = epevezető (*ductus choledochus*), D = epésbél (*duodenum*).



8. ábra.

Silurus glanis: epehólyag beidegzés. A tunica serosa beidegzése, fonadékrendszere. Jabonero-féle eljárás.



9. ábra.

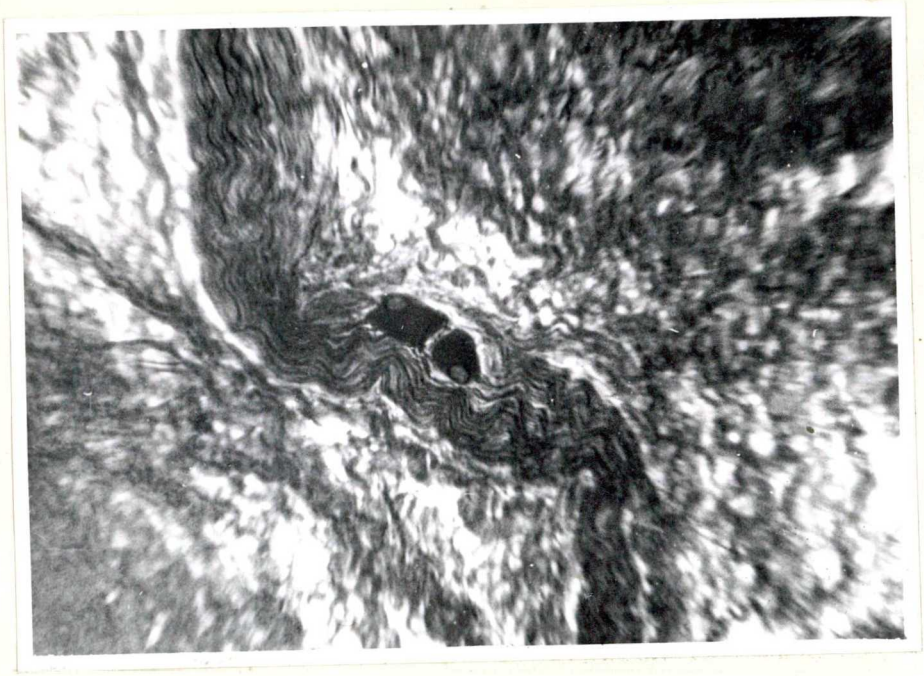
Cyprinus carpio: epehólyag beidegzés. A tunica serosa idegduca. Jabonero-féle eljárás.

lo. ábra.

Rana esculenta: epehólyag beidegzés. A tunica serosa beidegzése. Jabonero-féle eljárás.

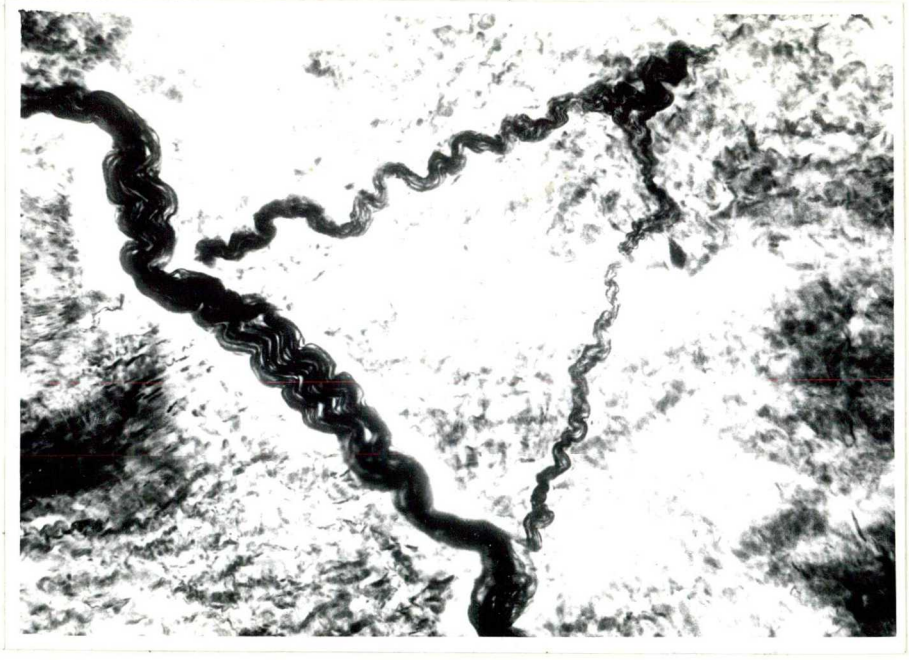
ll. ábra.

Natrix natrix: epehólyag beidegzés. A tunica serosa idegrostkötegei. Jabonero-féle eljárás.



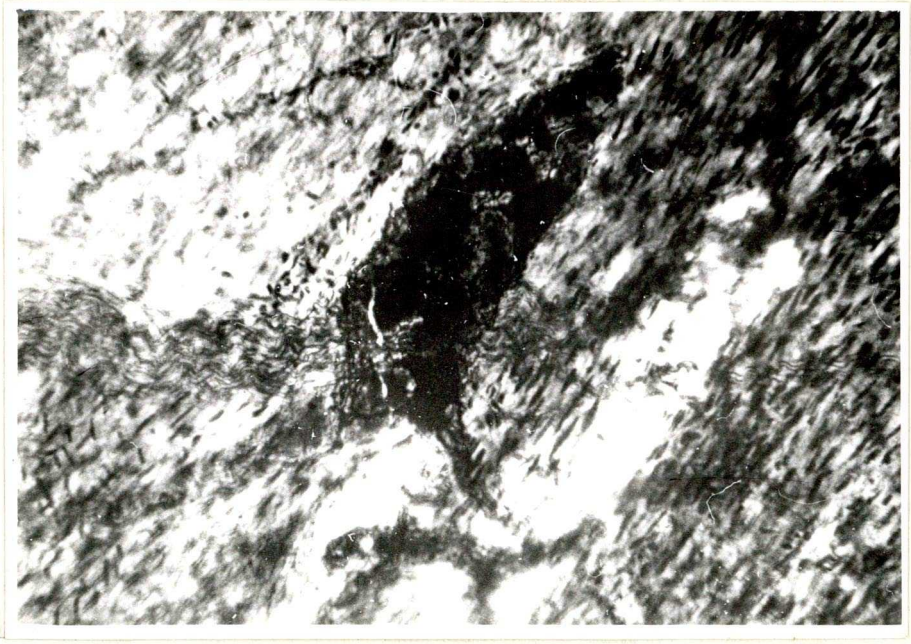
12. ábra.

Anas platyrhyncha f. domestica: epehólyag beidegzés. A tunica serosa beidegzése. Jabonero-féle eljárás.



13. ábra.

Corvus frugilegus: epehólyag beidegzés. A tunica serosa beidegzése. Jabonero-féle eljárás.



14. ábra.

Lepus curiculus: epehólyag beidegzés. Duc a tunica mucosában az izomréteg határán. Jabonero-féle eljárás.

15. ábra.

Sus scrofa domestica: epehólyag beidegzés. A tunica mucosa idegrostkötegei. Jabonero-féle eljárás.

16. ábra.

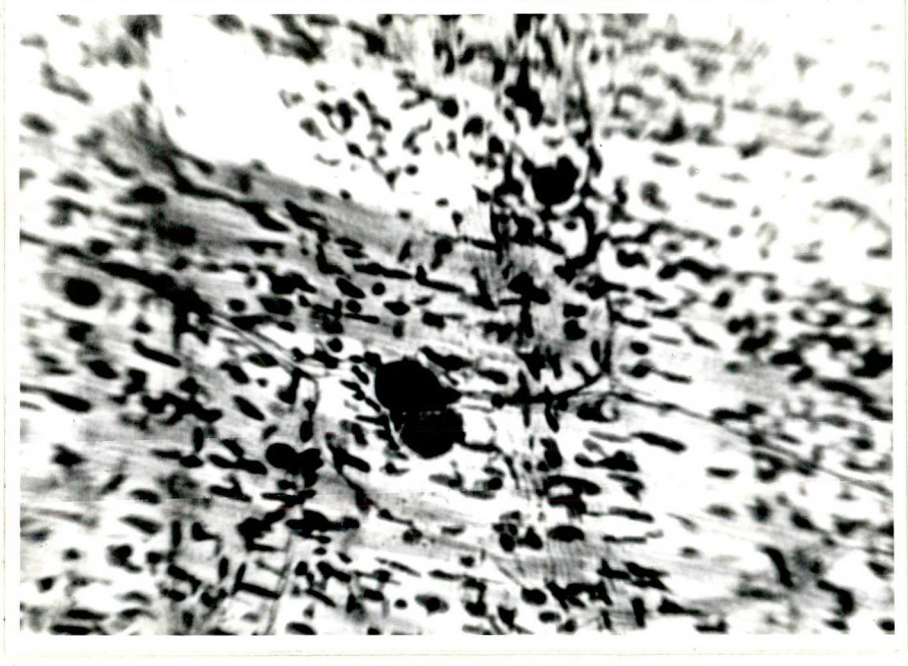
Bos taurus: epehólyag beidegzés. A tunica mucosa idegrostkötege és duca. Jabonero-féle eljárás.

17. ábra.

Silurus glanis: epehólyag beidegzés. A tunica muscularis beidegzése. Jabonero-féle eljárás.

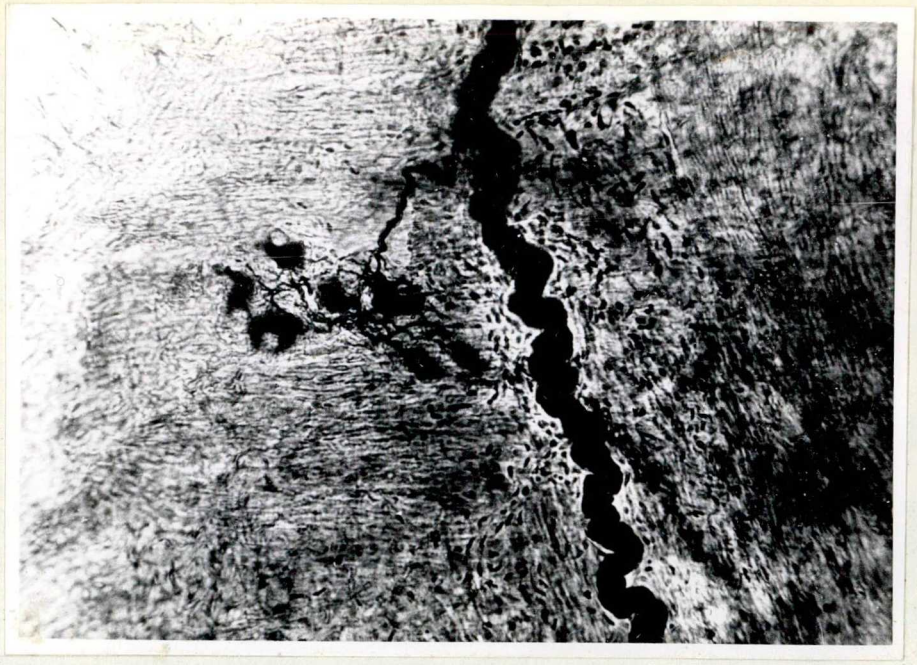
18. ábra.

Cyprinus carpio: epehólyag beidegzés. Idegsejtek a tunica muscularisban. Jabonero-féle eljárás.



19. ábra.

Rana esculenta: epehólyag beidegzés. A tunica muscularis beidegzése. Jabonero-féle eljárás.

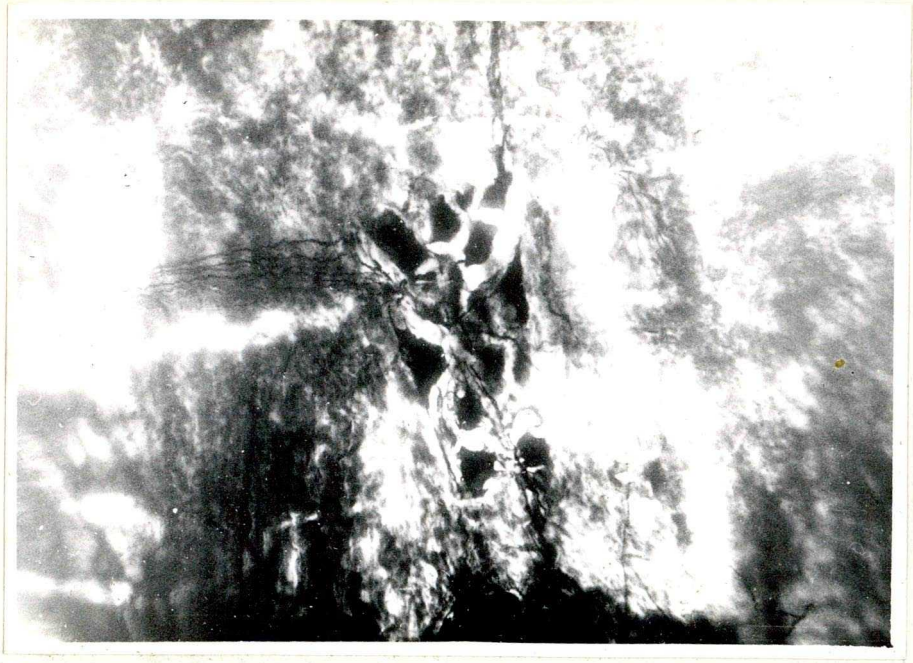


20. ábra.

Natrix natrix: epehólyag beidegzés. A tunica muscularis beidegzése. Jabonero-féle eljárás.

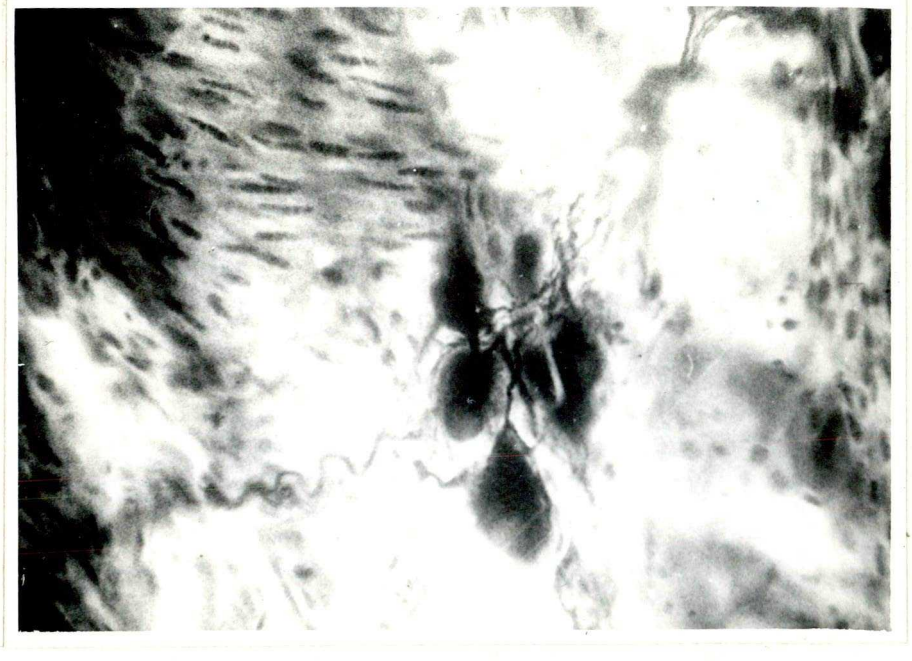
21. ábra.

Anas platyrhyncha f. donestica: epehólyag beidegzés. Duc a tunica muscularisban. Jabonero-féle eljárás.



22. ábra.

Corvus frugilegus: epehólyag beidegzés. Duc a tunica muscularisban. Jabonero-féle eljárás.

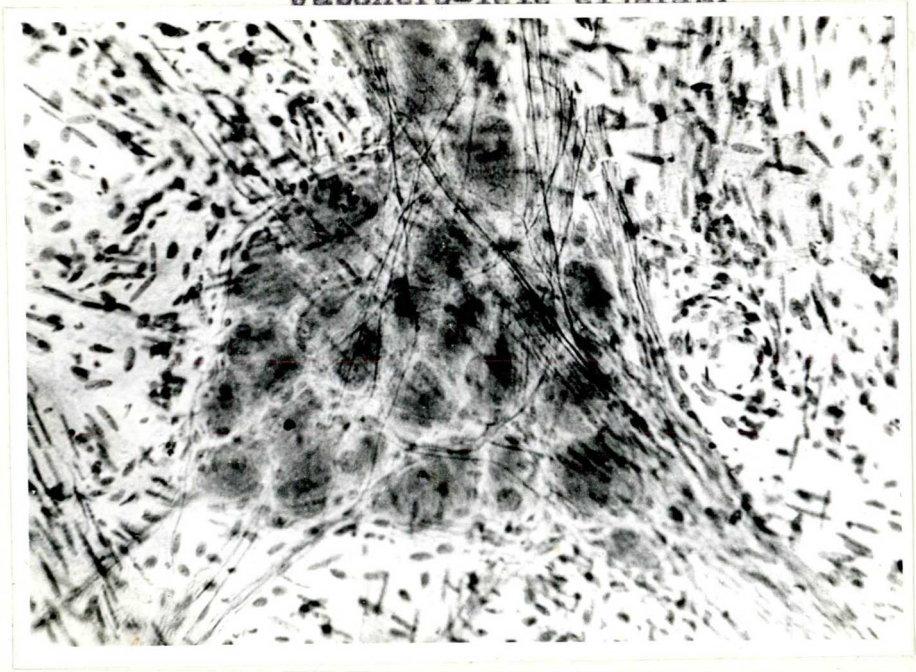


23. ábra.

Lepus cuniculus: epehólyag beidegzés. Duc a tunica muscularisban. Jabonero-féle eljárás.

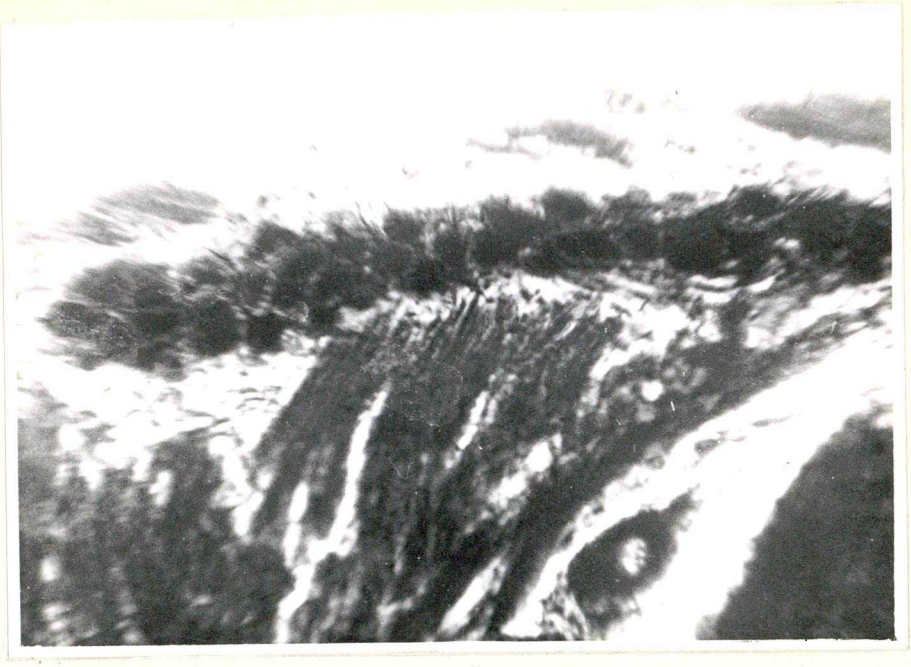
24. ábra.

Sus scrofa f. domestica: epehólyag beidegzés. A tunica muscularis sima izom sejtjei között elhaladó idegrost. Jabonero-féle eljárás.



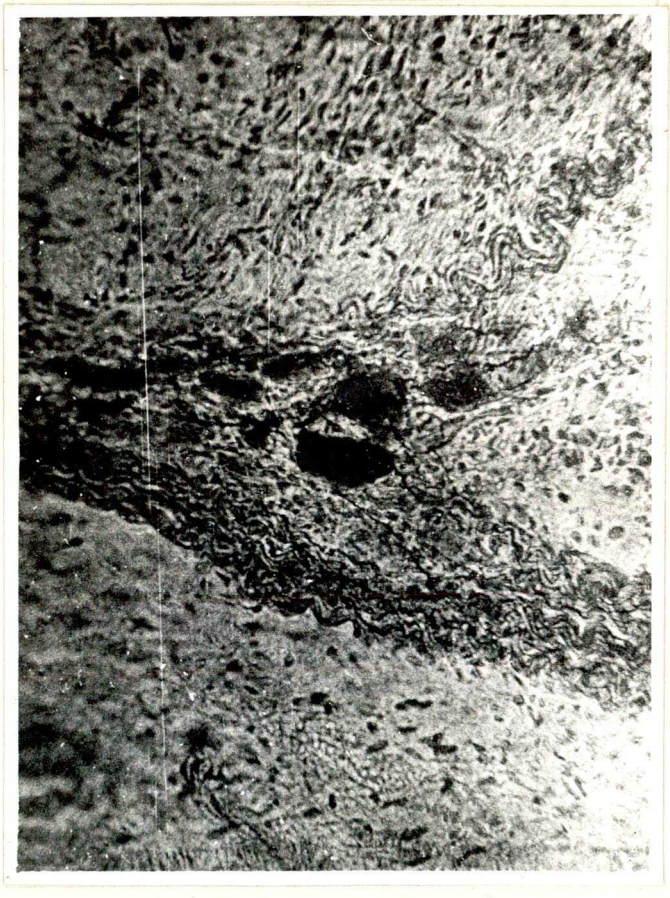
25. ábra.

Sus scrofa f. domestica: epehólyag beidegzés. A tunica muscularis-ban elhelyezkedő duc. Bielschowsky-Ábrahám-féle eljárás.



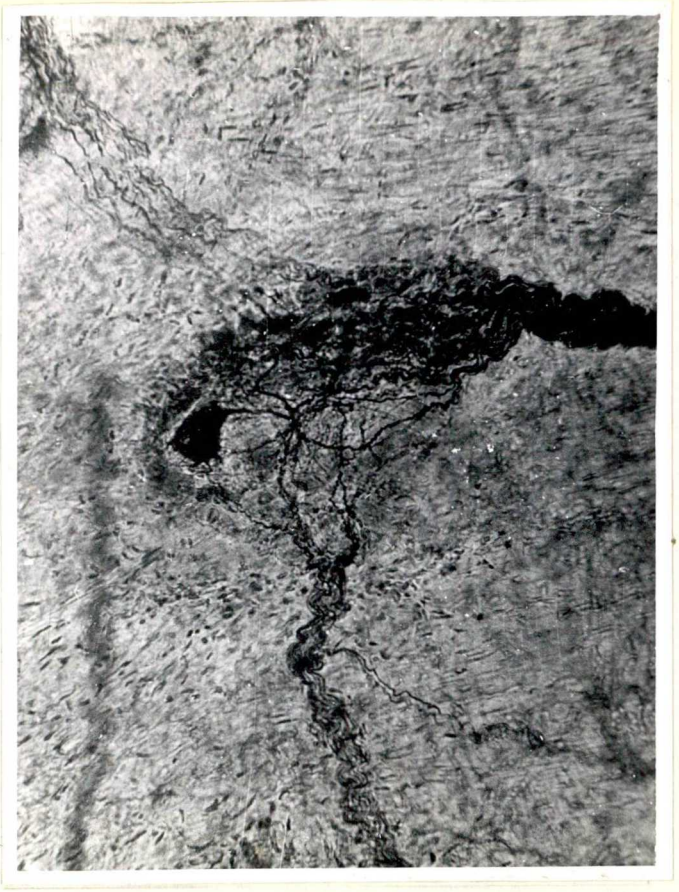
26. ábra.

Bos taurus: epehólyag beidegzés. A tunica muscularisban hosszan elnyuló duc. Jabonero-féle eljárás.



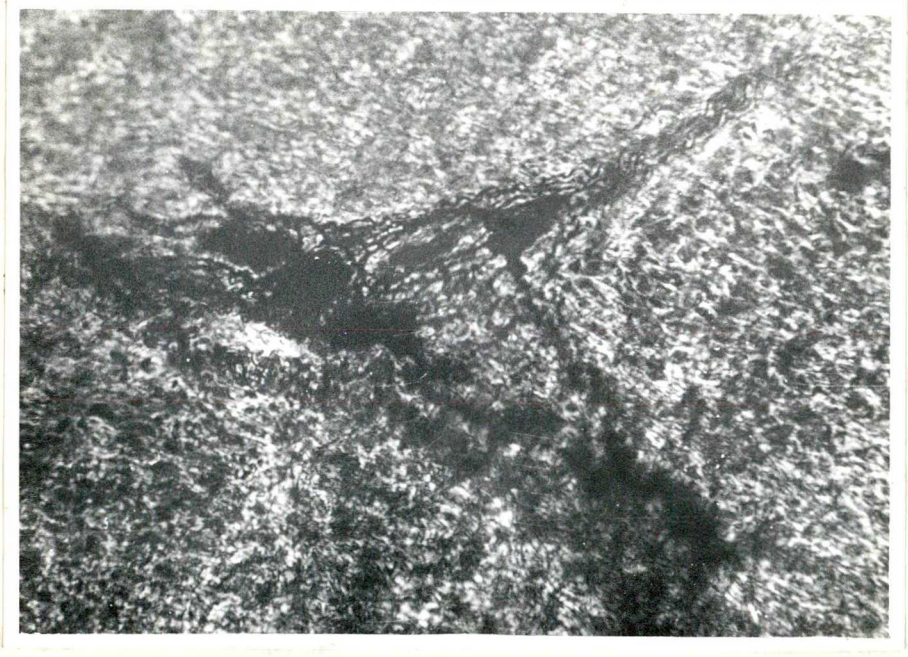
27. ábra

Bos taurus: epehólyag beidegzés. Duc a tunica muscularis és submucosa határán. Bielschowsky-Ábrahám-féle eljárás.



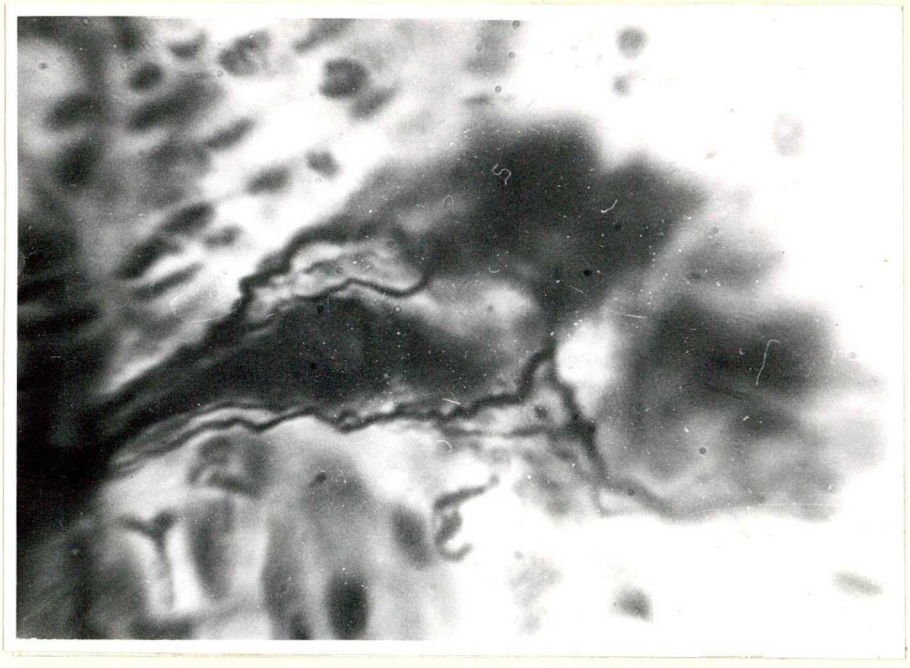
28. ábra.

Bos taurus: epehólyag beidegzés. Idegrostkötegek fellazulása a submucosa-ban. Bielschowsky-Ábrahám féle eljárás.



29. ábra.

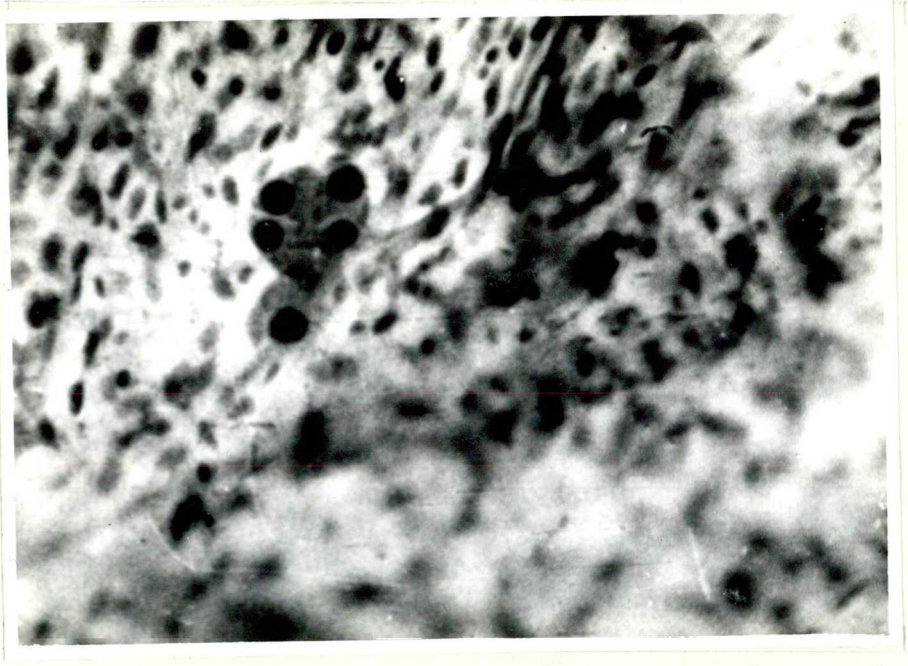
Bos taurus: epehólyag beidegzés. Idegsejtek a submucosaban. Bielschowsky-Ábrahám-féle eljárás.



30. ábra.

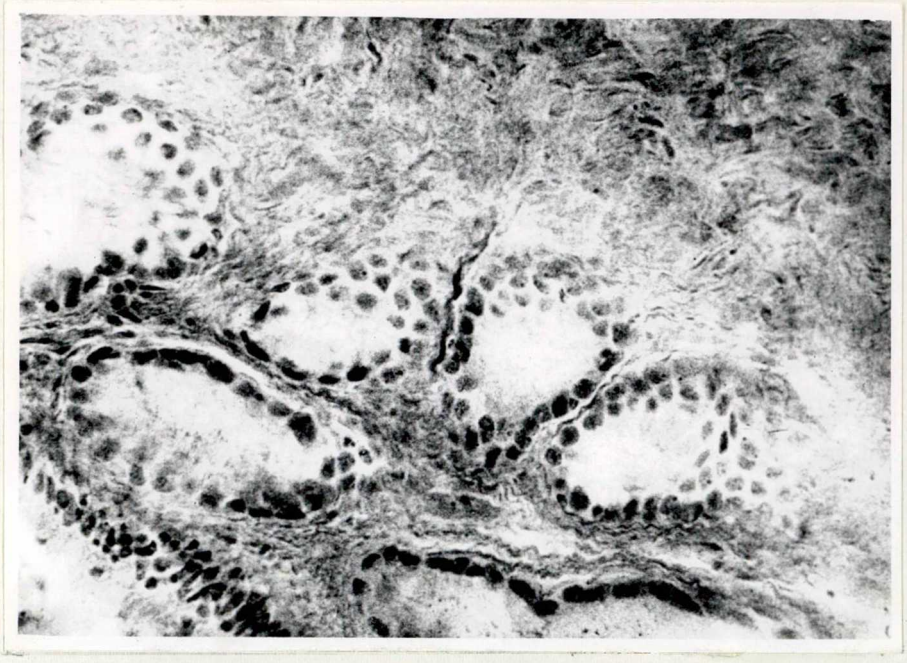
Sus scrofa f. domestica: epehólyag beidegzés. Idegsejt-csoport a submucosa-ban az izomréteg határán.

Bielschowsky-Ábrahám-féle eljárás.



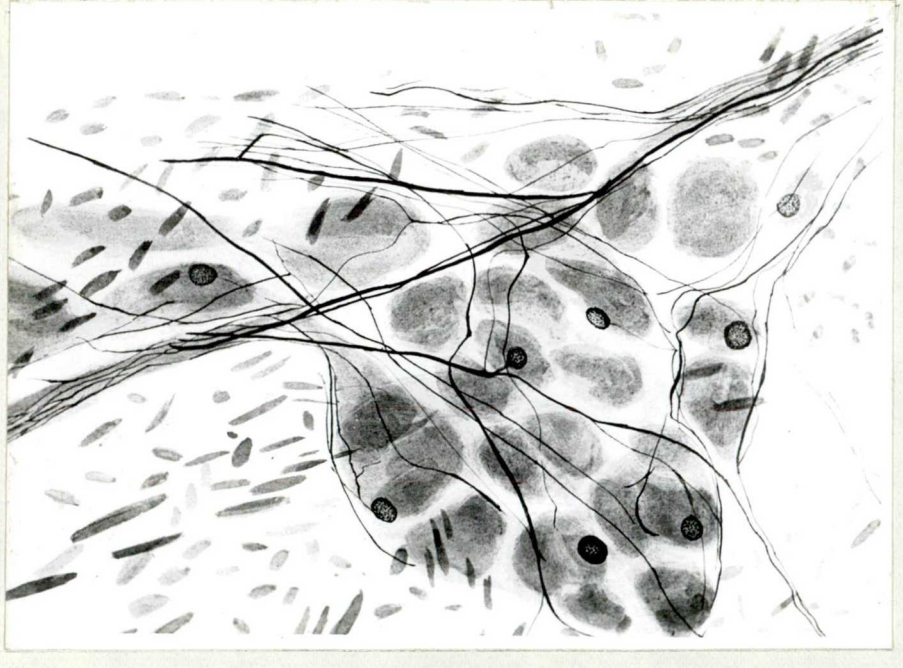
31. ábra.

Sus scrofa f. domestica: epehólyag beidegzés. Unipolaris idegsejtek a submucosa-ban. Bielschowsky-Ábrahám-f. eljárás.



32. ábra.

Sus scrofa f. domestica: epehólyag beidegzés. A lamina propria-ban és a submicosa-ban elhelyezkedő mirigyek körüli idegrostok. Bielschowsky-Ábrahám-féle eljárás.



33. ábra.

Sus scrofa f. domestica: epehólyag beidegzés. Kirsche-féle végkarikák. Bielschowsky-Ábrahám-féle eljárás.

József Attila Tudományegyetem Könyvtára SZEGED