

AZ EPEHÓLYAG MŰKÖDÉSÉNEK NEUROHISZTOLÓGIAI ALAPJAI

TÁNCZOS JÓZSEF és TÁNCZOS JÓZSEFNÉ

Bevezetés

Az epehólyag beidegzésének aránylag kis számú morfológiai vizsgálata mellett igen sok experimentális physiológiai munka jelent meg az epehólyag funkciójára vonatkozóan. A megjelent munkák azonban nem adnak egyértelmű választ a szerv működésére.

A legtöbb szerző és tankönyv az epehólyag feed-back mechanizmusát, illetve annak működését, kontrakcióját hormonális hatásokkal magyarázzák. IVY és MUNKATÁRSAI experimentális úton tisztázták az epehólyag kontrakció humorális hatását.

Az epekiürítést fokozó anyagok a cholagógák már régen ismertek. Fehérjék, zsírok, szulfátok a duodenum nyálkahártyájával érintkezve epehólyag kontrakciót váltanak ki.

Korábbi vizsgálataim [10, 11, 12], amelyeket különböző gerinces állat epehólyagjain végeztem, nem látszanak csak egyértelműen a hormonális hatást igazolni. Ezzel kapcsolatosan néhány szerzőnek is eltérőek a megállapításai, amelyeket a következőkben lehet összefoglalni.

Az epehólyag fali dúcait DAYTON szerint a nervus splanchnicus befolyásolja és a dúcokon keresztül az epehólyag izomzatának összehúzódását váltja ki. GREVING közlése szerint [5] ugyanaz az inger, mely kontrakciót hoz létre az epehólyagon, oldja fel a közös epevezeték duodenumba való beszáradzásánál levő záróizom (sphinkter) tónusát. WESTPHAL az intramuralis vegetatív dúcoknak tulajdonít önálló szabályozó szerepet. LÜTKENS [9] a ductus cysticus középső szakaszán levő dúcot eltávolította s ez zavart okozott az epeutakban. Ő ezt a dúcot az epehólyag motorikus központjának tartotta.

A nyaki vagus elektromos ingerlése az epehólyag izomzatának összehúzódását hozza létre; sympathicus hatásra viszont az epehólyag izomzata ernyed el. 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 valósul meg. Az újabb kísérletes megfigyelések szerint ez az együttműködés sem törvényszerű jelenség. JUHÁSZ B. 1955.

Psyches (feltételes reflexes) tényezők pl. az étel látása, szagingere is epehólyag kontrakciót hozhat létre.

Anyag és módszer

A vizsgálatokhoz a gerincesek szinte minden osztályából egy-két, olykor több állat epehólyagját használtuk fel. A legtöbb vizsgálati anyagot az emlősök köréből vettük. Itt is elsősorban a szegedi vágóhídról könnyen beszerezhető házisertés és szarvasmarha epehólyagját vizsgáltuk.

A szerv falát felépítő szövettani rétegek azonosítására a ZENKER ÉS A BOUIN-FÉLE rögzítés után a haematein-eosin festési módot alkalmaztam. Az idegszövettani vizsgálatokhoz formalin rögzítést és a BIELSCHOWSKY—ÁBRAHÁM és a JABONERÓ-féle ezüstimpregnációs módszereket használtuk. Több száz mikroszkópi preparátumot készítettünk az epehólyag-működés szabályozásának tisztázására.

Az epehólyag falából készült mikroszkópi készítmények vizsgálatán, és az azokról készült fotókon keresztül értékeljük az epehólyag működésének neurohisztológiai alapjait.

Vizsgálati eredmények

Az epehólyag idegeit egyrészt a hasi sympathicus dúcból (ganglion coeliacum), annak a máj felé tartó fonadékrendszeréből (plexus hepaticus), másrészt az agyidegek közül a X.-ik vagy bolygó idegből (nervus vagus) kapja.

Az epehólyag falában elszórta mindenütt találhatók idegsejtek. Az idegsejtek az idegrostkötegek között kisebb-nagyobb dúcokat alkotnak a szerv falában. Az idegdúcok a legváltozatosabb formákat mutatják (1., 2., 3. ábra).

A sejtek nyúlványai hamar belépnek az idegrostkötegekbe, elkeverednek a hasonló idegrostok között és így az egyes nyúlványok alaktani elkülönítése igen nehéz feladat. A nyúlványok kisebb, majd nagyobb idegrostkötegekbe egyesülnek, sőt egyes rostok más kötegbe mennek át és ott haladnak tovább (4. ábra).

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

A kisebb és nagyobb rostkötegek általában a véredények mellett, azokkal párhuzamosan haladnak (5. ábra), amelyekből helyenként kisebb nyalábok mennek az erek falába, annak külső rétegébe, az adventitia-ba, ahonnan újra ki is léphetnek, mint ahogy azt ÁBRAHÁM is közölte [1].

Az idegsejteknek aránylag kevés a végkapcsolata. A preparátumokon kis felületű synapsisok Kirsche-féle végkarika formájában mutatkoznak (6. ábra), valamint megfigyelhetők a pericelluláris fonadékok.

Az epehólyag egyes részei, valamint szövettani rétegei beidegzés tekintetében kisebb-nagyobb mértékű eltéréseket mutatnak. Ezeket az eltéréseket korábbi munkáimban e szerv tanulmányozása során megemlítettem [10].

Érdemes azonban megjegyezni, hogy valamennyi megvizsgált állat epehólyagjának nyaki része az a hely, ahol úgy a sympathicus, mint a vagus rostok nagyobb számban fordulnak elő. A sympathicus rostok gazdag fonatékot (plexus cysticus) alkotnak az epehólyag falában. A vagus rostok általában a nyaki részen figyelhetők meg.

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

A dúcok a kerek, vagy a hosszán elnyúló formát mutatják. A dúcokban levő sejtek száma változó. Egyes dúcokban 10—20, a hosszán elnyúló dúcokban 25—30

sejt is megfigyelhető (1., 2., 3. ábra). A sejtek ugyanabban a dúcban lehetnek multipolárisak, bipolárisak és unipolárisak. A dúcok mellett egyes sejteket is meg lehet figyelni (7. ábra). Bár az egyes sejtek gyakori előfordulása ott van, ahol nincsenek dúcok, vagy számuk csekély. A dúcokban a Dogiel II-es típusú sejtek fordulnak elő nagyobb számban. A Dogiel I-es típusú sejtek plasmájában és nyúlványaiban jól megfigyelhetők a neurofibrillás fellazulások. A nyúlványok gyakran a sejtől való kilépés után oldalágakat adnak le.

A különböző sejtek oldalágainak anasztomózisait, mint ahogy azt HARTING leírta [6], készítményeimen nem tudtam megfigyelni.

A Dogiel II-es típusú idegsejtek nyúlványai elágazást nem mutatnak, a dúcot rendszerint különböző irányban hagyják el. A rostkötegek sokasága legtöbbször áthalad, illetve elhalad a dúc szélein anélkül, hogy ezek szétszótódnának. Aránylag ritka eset az, amikor a dúc mögött az idegrostkötegek fellazulnak. Az ilyen fellazulások viszont igen finom fonadékokat képeznek (8. ábra).

Az epehólyag izomrétegének beidegződése idegrostkötegekben igen gazdag. Az idegrostkötegek elágaznak, s az izomelemekkel legtöbbször párhuzamosan futnak a különböző szintű és elrendezésű izmok között, ahol nagyszámú izomsejttel érintkeznek. Az izomsejtek között haladó idegrostok hosszan követhetők. Lefutásukban hullámosak, néha fellazulnak és ismét összeszedődnek (9. ábra).

A neuro-muscularis kapcsolatokat tekintetében igen eltérő vélemények alakultak ki, főleg a fénymikroszkópos vizsgálatok kapcsán, mint például a REISER és STÖHR által hirdetett terminálreticulum elmélet. Az elektronmikroszkópos vizsgálatok R. CAESAR megfigyelései alapján, az idegrostok és az izomsejtek megtartják egymással szemben morfológiai önállóságukat [2]. Az idegingerület átadása pedig érintkezés útján történik a membránok közvetítésével. A vastag idegrostkötegek kiszélesednek és ezeken a helyeken rendszerint dúcot formálnak (1. ábra). A dúcok alakja általában szögletes formát mutat, olykor szabályos kúp alakúak is megfigyelhetők. A sejtek multipolárisak, plasmájuk szemecskézett és a Dogiel II-es típusba sorolhatók.

A submucosa idegrostkötegeinek és idegrostjainak származását illetően az áttanulmányozott irodalomban eléggé eltérőek a nézetek. KOLOSSOW N. G. [8] megfigyelései alapján azt írja, hogy sok idegrostköteg és idegrost az izomrétegen áthalad anélkül, hogy a sima izomszövetben elágazna. A submucosa-ba fut, ahol egy szabálytalan elrendezésű plexust képez. Viszont DE CASTRO [3] álláspontja pontosan az ellentéte.

TEMESRÉKÁSI D. a plexus Auerbach-fonadékhöz menő ideget átvágta s megfigyelte az idegrostok degenerációját [13]. Kísérleteit kis emlős állatokon végezte, a 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 kísérlet tanulsága szerint nem igazolódott be.

HORVÁTH I. a *Rana ridibunda* gyomrának beidegzési viszonyait vizsgálva, sikerült olyan preparátumot készíteni, ahol nemcsak a nagyobb idegrostkötegek, hanem egyes idegrostok is átlépnek a körkörös elrendezésű izomszövetből a submucosába [7]. Vagyis a plexus myentericus Auerbachi és a submucosa fonadéka között összefüggés van. Az átlépés rendszerint a kapillárisok mellett történik és nemcsak az erek, hanem a submucosa beidegzésében is döntő szerepet játszik.

A megvizsgált állatok epehólyag submucosájának tanulmányozása során azt tapasztaltuk, hogy az idegrostkötegek származhatnak a tunica serosa alapkötegeből, de ugyanakkor a tunica muscularisból is. A submucosában levő nagyobb és vastagabb idegrostkötegek valóban az izomrétegen elágazás nélkül haladnak át, míg a kisebb

rostkötegek a tunica musculárisból származnak. Úgyszintén az elkülönült idegrostok is.

Olyan esetet is volt szerencsém megfigyelni, hogy a két fonadékrendszer, vagyis a tunica serosából jövő és a tunica musculárisból jövő idegrostkötegeket alkotó rostok lazán rendeződnek el s kiszélesedve egy gazdag finom fonadékrendszert képeznek. A szétterülő rostok között egy-két sejtet lehet megfigyelni (10. ábra), ezek a sejtek rendszerint multipolárisak. A vékonyabb idegrostkötegek mintegy saját-sága a submucosának. Lefutásukban három, négy, esetleg öt sejt helyezkedik el. A multipoláris sejtek a Dogiel II-es formát mutatják. A rövid nyúlványok többszörösen elágaznak s a sejtek körül gazdag finom fonadékot képeznek (10. ábra). E sejtek igen közel helyezkednek el egymáshoz. A plasmának a neurofibrillas szerkezete is igen jól látszik. A kilépő rövid rostok a sejtek körül többszörösen elágaznak.

DOGIEL [4] különösen a Dogiel I-es típusú sejtek rövid nyúlványainak végződéséről a neurofibrillás kiszélesedésekről ír. HARTING idevonatkozó munkájában pedig a rostok és az idegsejtek nyúlványainak bensőséges kapcsolatairól közöl adatokat (anastomosis, terminalis reticulum).

Megjegyzem, hogy a Dogiel által ismertetett végződésformát nem volt módomban megfigyelni. A rostoknak ugyan a végrészt többször megfigyeltem, de rajta semmiféle különösebb elváltozást vagy formát nem tapasztaltam. Az idegsejtek nyúlványainak anasztomózisát és az idegrostok hálózatos elrendeződését, mint azt HARTING közölte [6], készítményeimen nem tudtam megfigyelni.

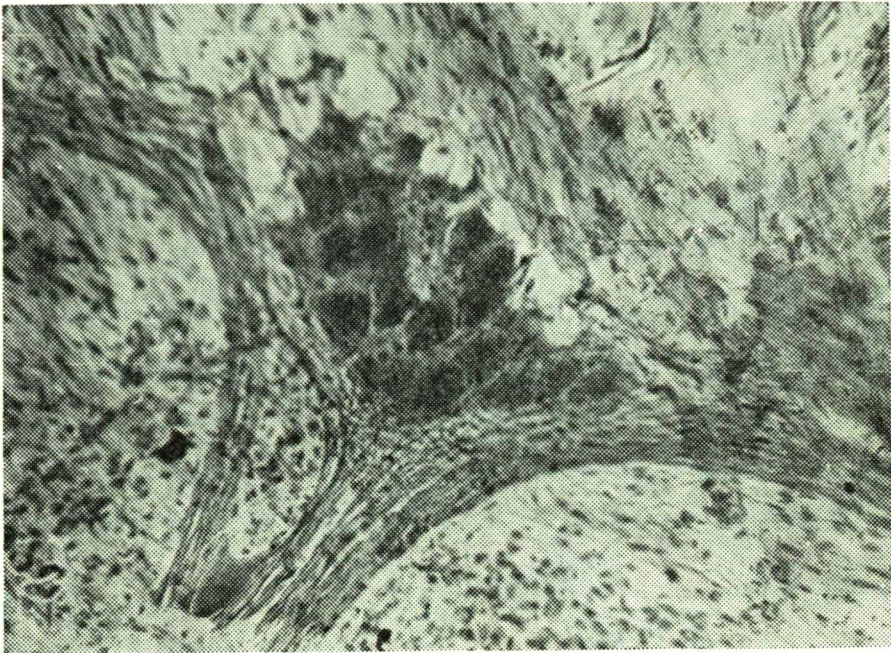
Két végződésformát sikerült megfigyelnem, az egyik a dúcsejtek körüli pericellulláris fonadék, a másik végződésforma pedig a Kirsche-féle synapticus végkarikák voltak. A synapticus végkarikák különösen a sejteken, de olykor az idegrostok mentén is megfigyelhetők (6. ábra).

A mikroszkópi készítmények és az azon tanulmányozott idegelemek nem adnak közvetlen felvilágosítást a szerv funkciójára nézve, de mint alap kutatás segítik a kísérletes kutatásokat, s ezzel a szerkezet és működés egységének elvét is igazolják.

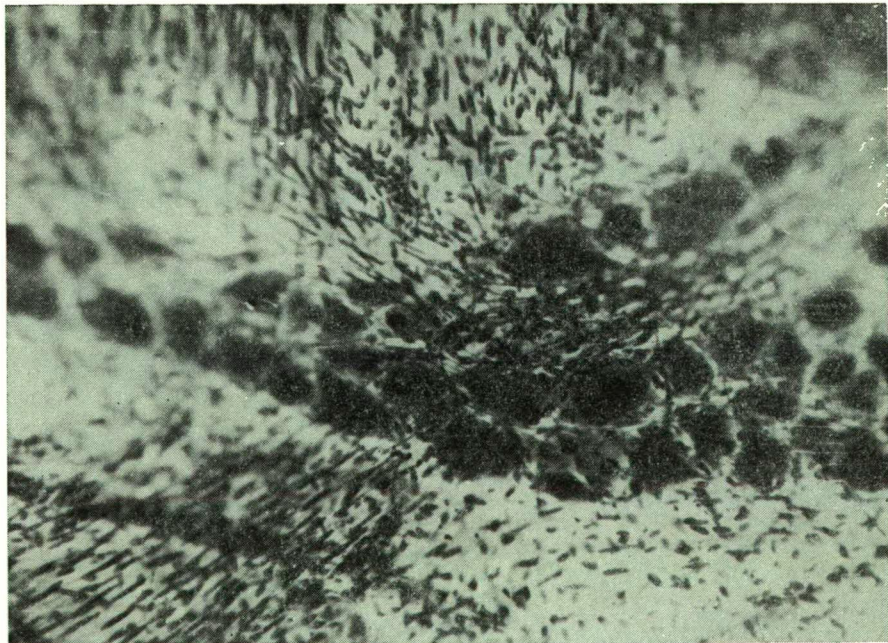
Az epehólyag gazdag beidegzési viszonyai egyértelműen arra utalnak, hogy a fenti szerkezetek nem véletlenül és tétlenül helyezkednek el a szerv falában.

Ezekután valószínűnek látszik az a feltevés, hogy az epeürítés reflexfolyamat eredménye, melyet a gyomor és a duodenum mechanoreceptorainak ingerlése vált ki. Ugyanakkor a duodenum nyálkahártyájában felszabaduló hormon a véráram útján az epehólyagot összehúzóásra serkenti. Az epehólyag kontrakciója ezek szerint részben idegi, részben hormonális hatásra jön létre.

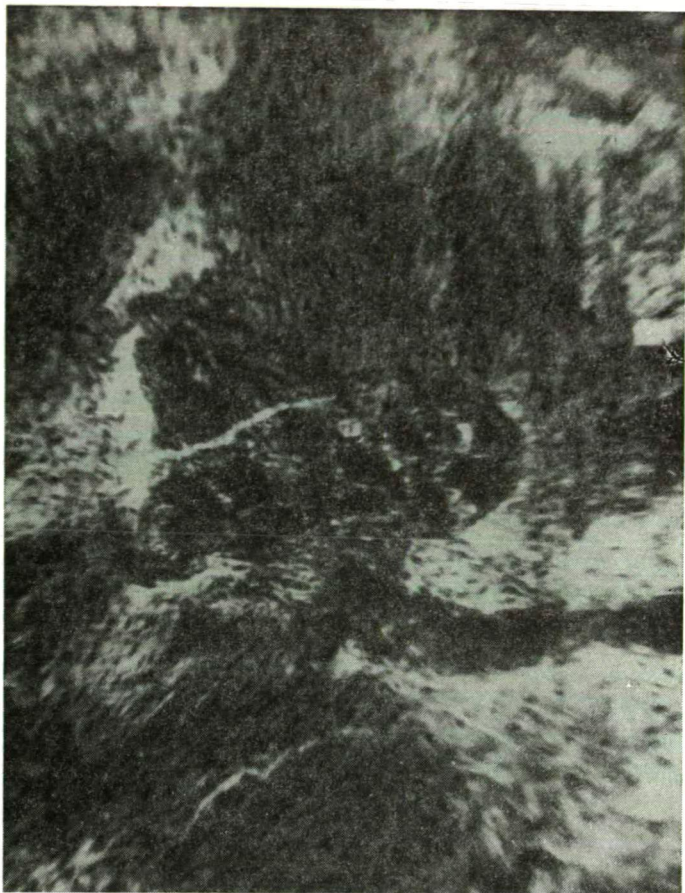
A duodenum azon területének, ahol beömlik a ductus choledochus s az itt elhelyezkedő záróizom és az epehólyag közös kivezetőjének mikroszkopikus beidegzési viszonyainak tanulmányozása, mint morfológiai vizsgálat, valószínű, hogy jobban megvilágítaná, esetleg igazolná az élettani megfigyeléseket.



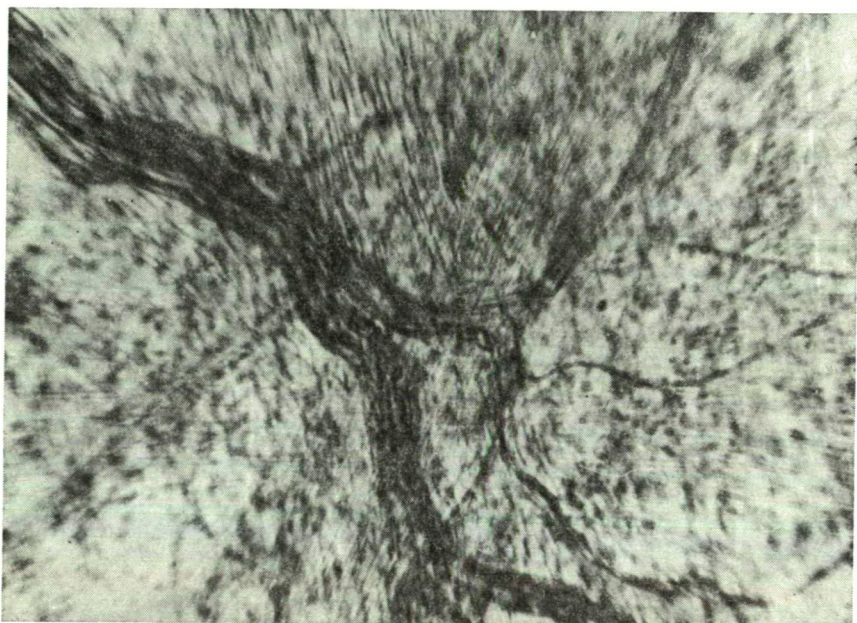
1. ábra. *Sus scrofa domestica*: epehólyag beidegzés. Dúc a tunica muscularis-ban



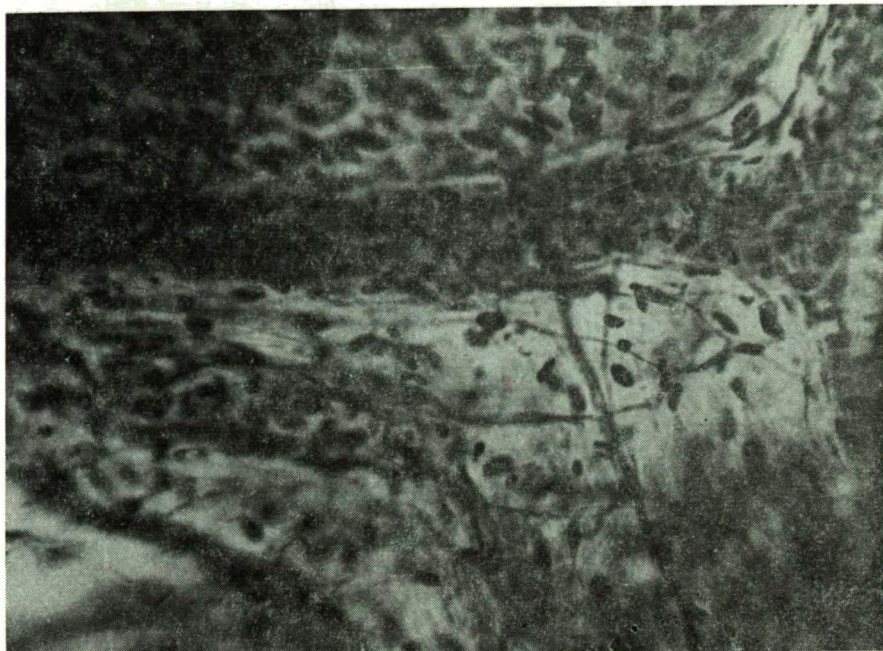
2. ábra. *Bos taurus*: epehólyag beidegzés. Részlet a két izomréteg határáról



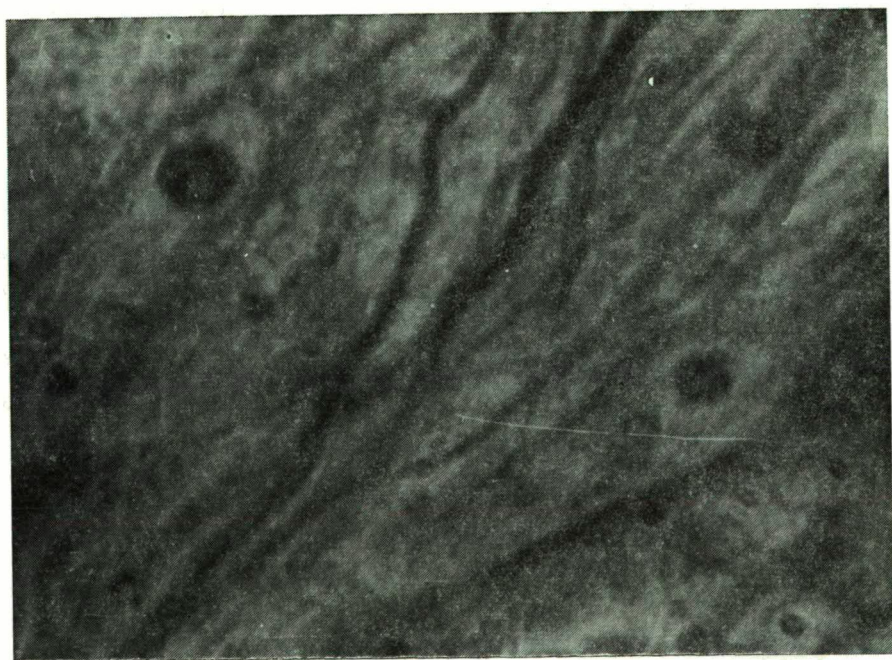
3. *ábra.* *Anas platyrhynchos f. domestica*: epehólyag beidegzés. Dúc a tunica muscularis-ban



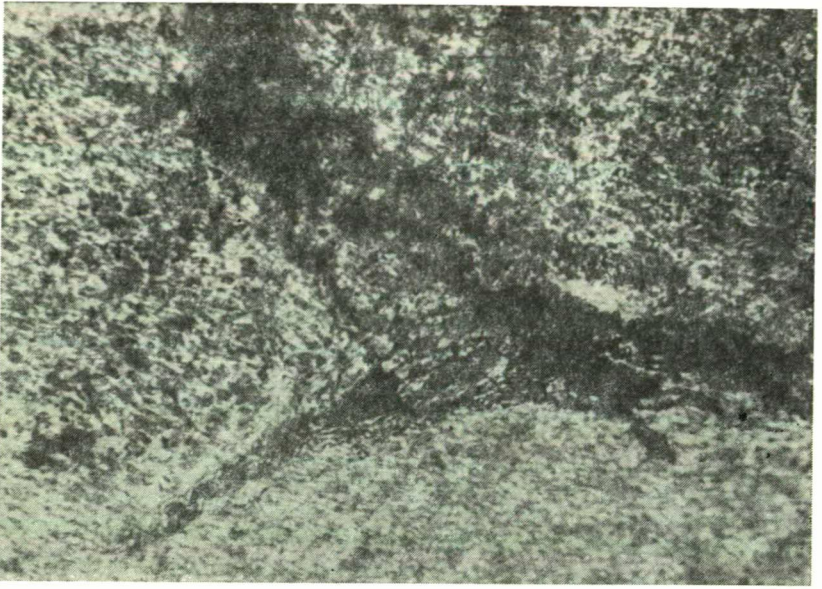
4. *ábra.* *Sus scrofa domestica*: epehólyag beidegzés. Idegrostkötegek



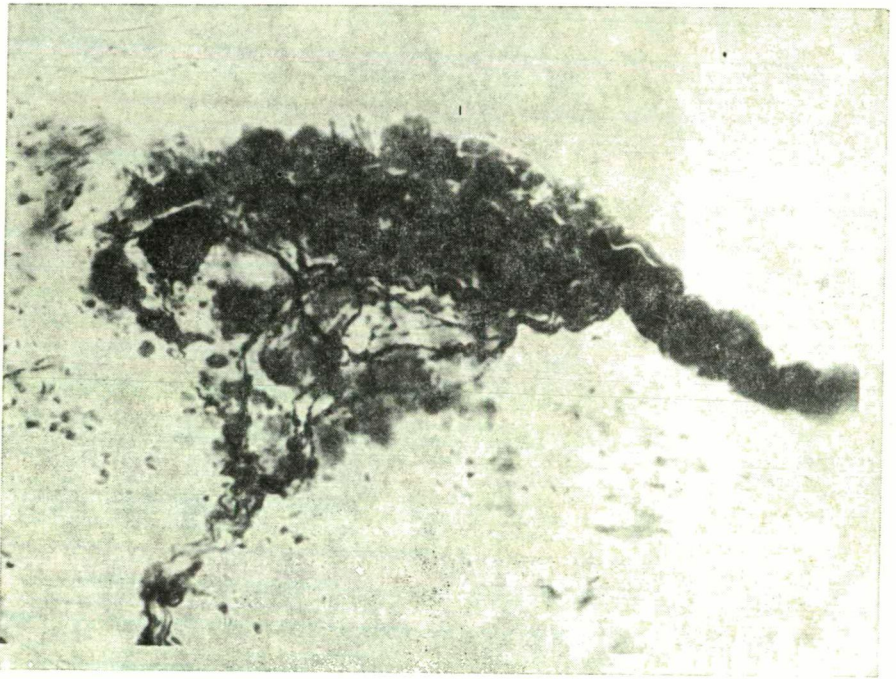
5. *ábra.* *Bos taurus*: epehólyag beidegzés. Véredények mentén elhelyezkedő idegrostok



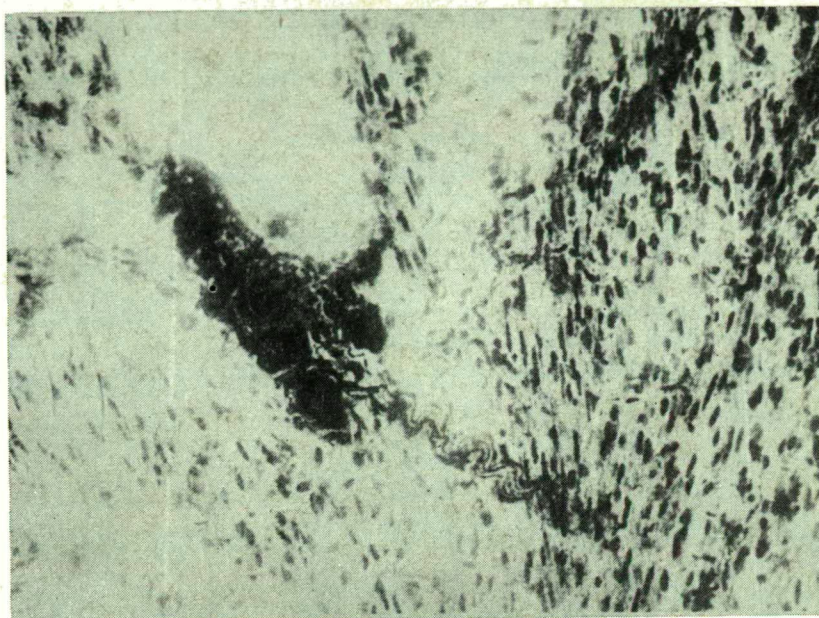
6. *ábra.* *Sus scrofa domestica*: epehólyag beidegzés (submucosa). Végkarikák



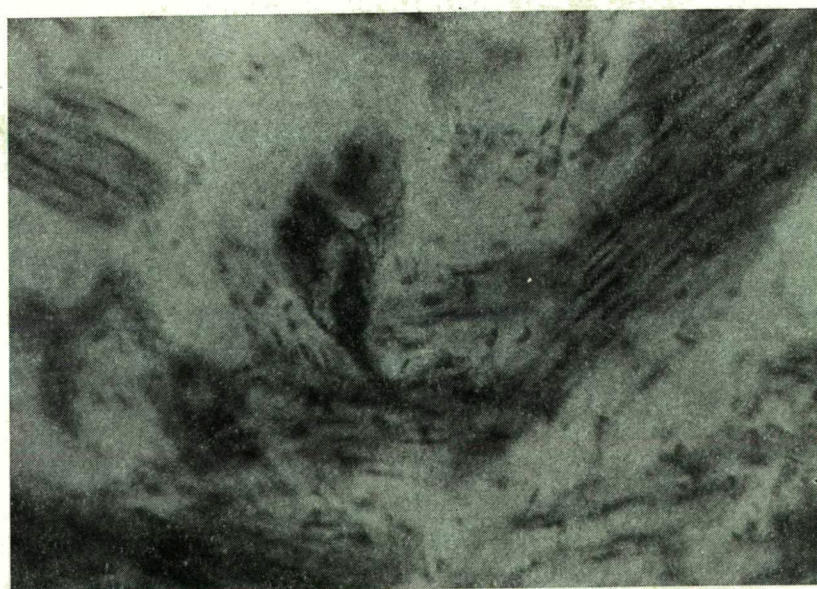
7. ábra. *Cyprinus carpio*: epehólyag beidegzés. Multipolaris idegsejt



8. ábra. *Bos taurus*: epehólyag beidegzés. Részlet a tunica submucosa-ból



9. *ábra.* Natrix natrix: epehólyag beidegzés. Részlet a tunica submucosa-ból



10. *ábra.* *Sus scrofa domestica*: epehólyag beidegzés. Idegrostok végrészei

Összefoglalás

Az epehólyag neurohystológiai vizsgálata alapján a következők állapíthatók meg:

1. Az epehólyag gazdagon beidegzett szerv.
2. A falában elhelyezkedő dúcok igen nagy változatosságot mutatnak.
3. Az idegrendszer végkészülékei a fonadékrendszerek, véglemezek és a Kirsche-féle végkarikák.
4. A véredények mentén és azokkal párhuzamosan, valamint azok falában is igen sok idegelem figyelhető meg.
5. Kísérletes megfigyelések igazolják, hogy a duodenum nyálkahártyája novokainnal ecsetelve nem hoz létre epehólyag kontrakciót.

A fentiek egyértelműen igazolják, hogy a korábbi humoralis hatással szemben az epehólyag neurológiai viszonyai sem hanyagolhatók el.

IRODALOM

- [1] ÁBRAHÁM A.: A koszorúerek intramuralis idegrendszere. Acta Biol. Univ. Szeged. 3. 1951, 27—29.
- [2] CAESAR R.: Elektronmikroszkopische Beobachtungen zum Verhalten der marklosen Nervenfasern im glatten Muskelgewebe. Anat. 105. 1959. 90—100.
- [3] CASTRO F. DE: Contribution al conocimiento de la innervacion parasimpática I simpática del estómago. An. Acad. Nac. Med. Madrid, 67. 1950, 383.
- [4] DOGIEL, A. S.: Zwei Arten sympathischer Nervenzellen. Anat. Anz. 11, 1896, 679—685.
- [5] GREVING, R.: Die Innervation der Leber. In: 1924.
- [6] 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.
- [7] HORVÁTH I.: Összehasonlító morfológiai vizsgálatok hazai békákon. Kandidátusi értekezés. Szeged, 1972. 2—216.
- [8] KOLOSSOW, N. G., MILOCHIN, A. A.: Die afferenten Innervation der Ganglion des vegetativen Nervensystems. Zeitschr. f. Zellforschung und die mikr. Anat. 70. 4. 1963, 426—464.
- [9] LÜTKENS, U.: Aufbau und Funktion der extrahepatischen Gallenwege. Leipzig. F.C.W. Vogel 1926.
- [10] TÁNCZOS J.: Adatok a sertés epehólyag beidegzésének ismeretéhez. A Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 1964. 151—158.
- [11] TÁNCZOS J.: Adatok az epehólyag falában levő dúcokról és idegsejtekről. A Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 1969. 149—157.
- [12] TÁNCZOS J.: Összehasonlító bonctani és szövettani vizsgálatok az epehólyagon, különös tekintettel az idegellátásra. Doktori értekezés. 1968. 1—42.
- [13] TEMESRÉKÁSI, D.: Die Synaptologie der Dünndarmgeflechte. Acta Morph. Acad. Sci. Hung. 5. 1955. 53—69.

NEUROHISTOLOGISCHE GRUNDLAGEN DER GALLENBLASENFUNKTION

József Tanczos und Margit Tanczos

Die neurohistologische Untersuchung der Gallenblase hat folgendes feststellen lassen:

1. Die Gallenblase ist ein reichinnerviertes Organ.
2. Die in ihrer Wandung Platz nehmenden Ganglien sind von grosser Variabilität.
3. Die Endapparate des Nervensystems sind die Geflechsysteme, Endplatten und die Kirsche'schen Endringe.
4. Entlang den Blutgefässen, parallel mit ihnen und auch in ihrer Wandung sind sehr zahlreiche Nervenlemente zu beobachten.

5. Experimentelle Beobachtungen beweisen, dass Pinselung der Duodenumschleimhaut mit Novokain keine Gallenblasenkontraktion bewirkt.

Dies beweist eindeutig, dass neben der früheren humoralen Wirkung auch die neurologischen Verhältnisse der Gallenblase nicht zu vernachlässigen sind.

НЕВРОГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАБОТЫ ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ

Й. Танцош—Танцош Йожсефнэ

На основе неврогистологического исследования желчного пузыря мы можем сделать следующие выводы:

1. желчный пузырь- это орган с богатой иннервацией;
2. нервные узлы, находящиеся в его стенке, отличаются большим разнообразием;
3. окончания нервных волокон-система нервных сплетений, конечные пластинки и «кольца» — по терминологии Кириша;
4. вдоль кровеносных сосудов, параллельно с ними, а также и в их стенках можно наблюдать много нервных элементов;
5. экспериментальные наблюдения доказывают, что слизистая оболочка двенадцатиперстной кишки, смазанная новокаином, не создает сокращения желчного пузыря.

Вышеизложенное безусловно доказывает, что помимо раннего гитарального влияния нельзя пренебрегать и неврологическими условиями желчного пузыря.