

ÖSSZEHASONLÍTÓ SZÖVETTANI ÉS ÉLETTANI VIZSGÁLATOK HÁZI ÉS ÜREGI NYÚLON

1. A MELLÉKVESE SZÖVETI SZERKEZETE

STOHL GÁBOR

(Érkezett: 1951 szeptember 1-én.)

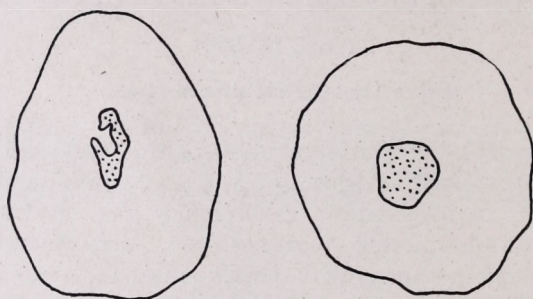
Valamennyi emlőállat életfolyamatainak szabályozásában igen fontos szerepe van a mellékvesének, mégpedig úgy a coeloma hámból fejlődő kéregállománynak, mint az idegeredetű velőállománynak. A kéregállományban képződő sterinvázis hormonok (corticosteron, desoxycorticosteron, stb.) feltétlenül szükségesek a tápanyagok felszívódásának, a szénhidrát- és zsíranyagforgalom, valamint az ionok egyensúlyának fenntartásához. A velőállomány hormonja, az adrenalin pedig a vérnyomás és a szénhidrát anyagforgalom egyik szabályozója. A többi belső elválasztású mirigyhez hasonlóan a mellékvese hormontermelő működését is az idegrendszer kapcsolja be az életfolyamatokat szervező bonyolult rendszerbe, bár a kéregállomány működését az idegrendszer csak közvetve befolyásolja, mégpedig az agyalapi mirigy kortikotróp hormon termelő funkciójának fokozása útján. A velőállomány esetében azonban sokkal közvetlenebb a kapcsolat. A velőállomány ugyanis lényegileg nem más, mint átalakult szimpatikus idegdúc. Fejlődésüket illetően a velőállomány sejtjei a szimpatikus idegrendszer posztganglionáris neuronjainak felelnek meg. Ezek a neuronok cholinergiás rostokat kapnak a szimpatikus idegrendszer felől (HERMANN, 1948). Annak következtében, hogy mind a szimpatikus idegrendszer, mind az agyalapi mirigy kortikotróp hormontermelő működése a központi idegrendszer hatása alatt áll, nem kétséges, hogy a mellékvese mindkét állománya igen fontos áttétel az idegrendszer szervező működésében, a szervezet és a környezet egységének kialakításában.

Az üregi nyúl és a házinyúl életkörülményei azonban nagy mértékben különböznek egymástól és így már eleve várható, hogy a szervezetükben végbemenő anyagcserefolyamatok szervezése is eltérő módon megy végbe. Nem kétséges, hogy ilyen körülmények között a mellékvesének is eltérő szerepe van az életfolyamatok szabályozásában az üregi nyúl és a házinyúl esetében. E kérdés behatódott tanulmányozásához azonban elengedhetetlenül szükséges az üregi és a házinyúl mellékveséje szöveti szerkezetének ismerete.

Vizsgálati anyag és módszerek. 9 drb üregi nyúl (részben a terepen elejtett, részben fogságban tartott példányok), 12 drb csincsilla, 5 drb orosz, 4 drb magyar parlagi, 13 drb angóra, 14 drb különböző hibrid,

illetve fajtajelleg nélküli házinyúl. Kloroformnarkózis. Rögzés: bichromát-formol (STOHL, 1945). Beágyazás: PÉTERFI-féle metilbenzoát-paraffin-celloidin. 6—10 μ -os metszetek. Festés: HEIDENHAIN-féle azánfestés, Feulgen-Lichtgrün.

A szövetszerkezet leírása. Már a friss mellékvese vágásfelületén látható, hogy a kéreg- és velőállomány egymáshoz való aránya meglehetősen eltérő a házi és az üregi nyúl esetében. Az üregi nyúl aránylag sokkal nagyobb a velőállomány. A mellékvese közepe táján készített metszeten a kéreg- és velőállomány aránya egymáshoz a házinyúl esetében 100:3,00, míg az üregi nyúl 100:6,76 (1. ábra). Tekintettel arra



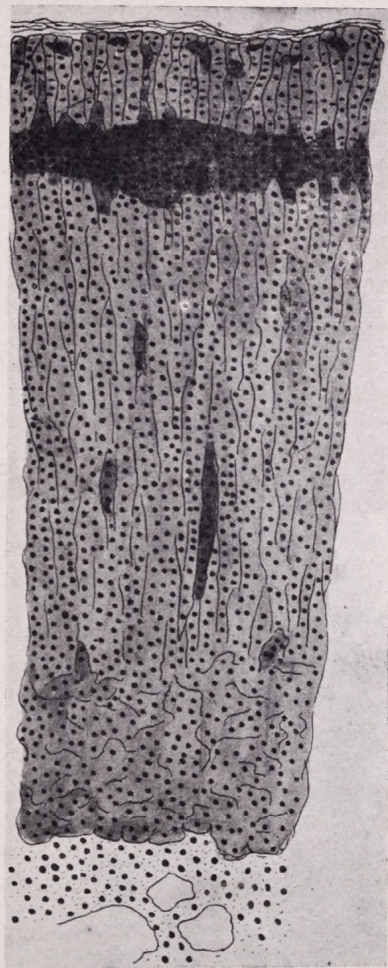
1 ábra. A mellékvese keresztmetszete (balról házinyúl, jobbról üregi nyúl). A pontozott rész a velőállomány. 10 $\times$.

azonban, hogy a jóval kisebb testsúlyú (1,2—1,5 kg) üregi nyúlban a mellékvese csaknem ugyanolyan nagy (150—300 mg), mint a jóval nagyobb testsúlyú (2,5—3,0 kg) házinyúlban, az üregi nyúl mellékveséjében a velőállomány nemcsak viszonylagos, hanem abszolút értelemben is nagyobb.

A kéregállomány mikroszkópos anatómiai viszonyai a házi és az üregi nyúl esetében lényegileg azonosak (2. ábra). A kéregállomány külső részét a felületre nagyjából merőlegesen álló, egymással párhuzamos sejtkötegek alkotják. Ez a *zona fasciculata*. A kéreg felszínén a sejtkötegek ívalakban áthajlanak egymásba. Ez, a kb. 10—15 sejtréteg széles sáv a *zona arcuata*-nak felel meg. A *zona arcuata* és a *fasciculata* azonban nem annyira a sejtek elrendeződését, mint inkább festődését illetően határolódik el egymástól. A külső réteg, a *zona arcuata* a legtöbbször halvány kékre festődő, vakuolizált sejtekből áll, hólyagalakú, kromatin-szemecskéket tartalmazó magvakkal. Több házinyúl egyeden a *zona arcuata* külső rétegét pirosra festődő, sűrű plazmájú sejtek alkotják.

A *zona fasciculata* legfelső rétegei csaknem valamennyi megvizsgált állat esetében — üregi és házinyúlban egyaránt — sötét ibolyáskékre festődő sejtekből állnak, amelyek a keresztmetszeti képben mintegy öv alakban húzódnak a *zona arcuata* alatt. E sejtek plazmája tömör, csak gyengén vagy egyáltalában nem vakuolizált. A kicsiny, lelapult, tömör sejtmagok igen erős Feulgen reakciót adnak — magas timonukleinsav tartalmuk miatt. A *fasciculata* mélyebb rétegeiben lipoidok halmozódnak fel, legalábbis erre mutat a plazma finom habos szerkezete.

Általánosságban a kéregállomány felét — kétharmadát alkotja a *zona fasciculata*, alatta a szabálytalanul elrendeződő sejtekből álló *zona reticularis* következik. A két réteg egymáshoz való aránya mindig fordított: minél vastagabb a *fasciculata*, annál vékonyabb a *reticularis* és fordítva. Mindez arra



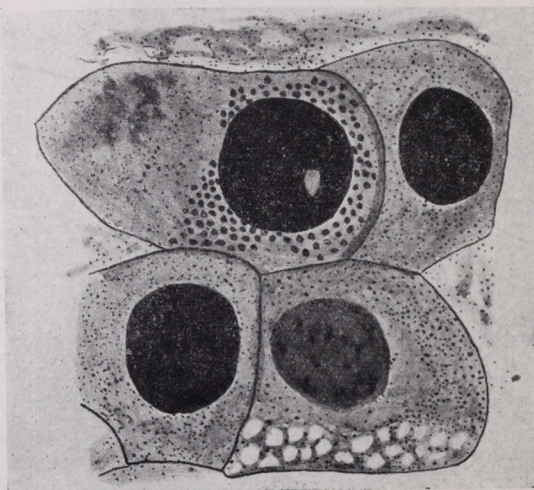
2. á b r a. A kéregállomány átnézeti képe. Orosz nyúl ♂ (T. 45. sz.)
100 ×.

mutat, hogy a kéregállomány e két rétege az egész szerv működési állapotának megfelelően egymásba átalakulhat (TONUTTI, 1942 a).

A kéregállomány sejttani viszonyai meglehetősen változatosak. A kéreg egyes részleteiben kisebb-nagyobb sejtsoportokban azánnal kékre festődő, habos plazmájú sejteket találunk, míg másutt pirosra festődik a sejtek

plazmája és ugyanúgy a többé-kevésbbé homogén, tömör sejtmagjuk. Nem kétséges, hogy az eltérő festődés eltérő működési állapotok jele. Erre mutat még az is, hogy a halvány kékre festődő, erősen vakuolizált plazmájú sejtek csoportjaiban sohasem fordulnak elő váladékszemcséket termelő sejtek.

A kéregállomány két belső rétegében, a *zona fasciculata*-ban és a *zona reticularis*-ban az egyes állatokban különböző számú, sajátos, váladékszemcséket termelő sejteket figyelhetünk meg. E sejtek kerekded sejtmagva teljesen vagy csaknem teljesen homogén, azánnal kékre festődik; csak a sejtmagvacska üt el élénk piros színével. A sejtmag körül az eredetileg kékre festődő citoplazmában piros szemecskékből álló udvar jelenik meg, amely fokozatosan kiterjedve az egész plazmát kitölti (3. ábra). Hasonló váladékszemecskés sejteket figyelt meg DITTUS (1936, 1940) az *Ichthyophis glutinosus*



3. ábra. Sejtcsoport a kéregállományból (*zona fasciculata*). Üregi nyúl ♀. Balra fent váladékszemecskéket tartalmazó sejt. Bichrom. formol. Azán. 1200 ×.

trópusi lábatlan kétéltű és különféle őshalak (ráják és cápák) interrenális szervében, amely a magasabbrendű gerincesek mellékvese kéregállományának felel meg.

Tekintettel arra, hogy e sajátos, váladékszemcséket termelő sejtek a terhes és szoptató üregi, ill. házinyúl, valamint a növekedőben lévő fiatal házinyulak mellékvese-kéregállományában nagyobb számban fordulnak elő, valószínűnek látszik, hogy egyik vagy másik kéreghormon termelésének kifejezői. Erre mutatnak DITTUS (1940) vizsgálatai is: a cápák és ráják interrenális szervében az agyalapi mirigy kortikotróp hormonjának befecskendezésére erősen megszorodott a váladékszemcsés sejtek száma. Az eddigi vizsgálatok alapján úgy látszik, mintha az üregi nyúl mellékvese-kérgében

nagyobb lenne a váladékszemcsés sejtek száma. E kérdés tisztázására azonban még további vizsgálatokra lenne szükség.

Összefoglalva, sem a kéregállomány szerkezetében, sem az inkréta-termelés módjában nincs mélyreható, lényeges különbség a házi és az üregi nyúl között. Különbség csak az egész szerv működésével összefüggő sejttani viszonyokkal kapcsolatban jelentkezik.

A kéregállomány külső részében, a *zona arcuata* felületi sejtrétegeiben — a házinyúl esetében — a plazma azánnal pirosra festődik, szintúgy a tömör szerkezetű sejtmag. Hasonlóan festődő sejteket az üregi nyúl kéregállományának ebben az övében sohasem láthatunk. Bármilyen legyen a sejtek működési jelentősége, annyi bizonyos, hogy a kéregállomány külső részének működésében valami eltérés van a házi és az üregi nyúl között.

A másik különbség abban áll, hogy a házinyúl mellékvese-kéregállományában sokkal gyakoribbak az amitotikus sejtmagosztódásra mutató sejtmag alakok, míg az üregi nyúlnál ilyenek jóformán sohasem fordulnak elő. Mind a *zona fasciculata*-ban, mind a *zona reticularis*-ban láthatók ilyen sejtmagok. A házinyúl mellékvese-kérgében tehát sokkal több helyen és sokkal gyakrabban megy végbe sejtek pótlása, mint az üregi nyúl mellékveséjében. Feltehető, hogy a házinyúl mellékvesekérgében esetleg gyorsabban következik be a sejtek előregedése és ezért fokozottabb pótlásra van szükség. Hogy a kéregállomány működése a házinyúlon kevésbé kiegyensúlyozott, mégpedig az egész szervező rendszer labilitása miatt, azt az alábbi megfigyelés bizonyítja.

A vizsgálati anyagban volt egy hipofízis-tumoros állat (T. 75 sz.) A mel-



4. ábra. Sejtcsoport a kéregállományból (*zona reticularis*). Hipofízis-tumoros angóra ♀ (T. 75. sz.), jobbra fent óriás sejtmag, balra lent amitózis. Bichrom. formol. Azán. 1200 ×.

lékvese kéregállománya szöveti szerkezete fölöttébb kiegyensúlyozatlan mirigyműködésre enged következtetni. Úgy a *zona fasciculata*-ban, mint a *zona reticularis*-ban az elhaló, degenerálódó sejtek mellett amitotikusan osztódó, valamint óriás magvú sejtek is láthatók (4. á b r a). A hipofizis-kiesés miatt a szervező rendszer egységéből kiszakadt mellékvese-kéregben tehát — a jelek szerint — gyorsan képződnek a sejtek, de ugyanolyan gyorsan el is pusztulnak. Bár ez az állapot a végső határesetet jelenti, mégis bizonyos tekintetben fényt vet a házinyúl mellékvese-kérgének működési típusára. Az egész szervező rendszer nagyobb fokú labilitása miatt a kéregállomány életfolyamatai sem olyan kiegyensúlyozottak, mint a vad állatban.

A kéregállomány működésében rejlő eltérésekre enged következtetni a kéreg- és velőállomány határának kialakulásában észlelhető különbség is. Az üregi nyúl a kéreg- és velőállomány határán erősen fejlett kötőszöveti rosthálózat húzódik. E rostok behatolnak a kéregállományba is, és egyes sejteket, illetve 2—3, esetleg még több sejtből álló csoportokat mintegy körülönnak. Az üregi nyúllal ellentétben, a házinyúl mellékvese kéregállományát sohasem választják el kötőszöveti rostok a velőállománytól. Hogy ennek az eltérésnek mi az oka, azt a jelen vizsgálatok alapján még nem lehet eldönteni. Tonuttnak (1942 b) a tengeri malac mellékvese-kérgén végzett kísérletei arra mutatnak, hogy a kötőszöveti rostokkal körülönnő sejtek működésüket befejezett, lassan elhaló sejtek. Ez a tény azonban a nyúl esetében még egyáltalában nem tekinthető bebizonyítotttnak. Bármilyen is legyen az eltérés oka, annyi mindenesetre bizonyos, hogy az a folyamat, amely a kötőszöveti rostok képződését váltja ki, a házinyúlon nem megy végbe.

A velőállomány szöveti szerkezetében nincs lényegesebb eltérés, eltekintve a már említett nagyságbeli különbségtől. Mind a házinyúl, mind az üregi nyúl mellékvese velőállományában változó a sejtek kromaffinitása, amit azonban nagyon gyakran elfed a plazma bazofil festődése. Meglehetősen változatos a sejtmagok szerkezete is. Tömör, homogén, azánnal pirosra, illetve kékre festődő sejtmagok mellett hólyagalakú magok is előfordulnak finom krómatin-szemcsékkel. Az a tény azonban, hogy az üregi nyúl velőállománya — jóval nagyobb, relativ tömege mellett — általában véve a fokozott mirigyműködés jeleit (erősebb kromaffinitás, a magok piros festődése) mutatja, arra enged következtetni, hogy az üregi nyúl szervező rendszerében nagyobb szerepe van az adrenalinnek, mint a házinyúl szervezetében. A velőállomány erősebb fejlettsége, élénkebb működése viszont a legszorosabb kapcsolatban van azzal, hogy a házi állatok vad ősei a nervozus vérmérséklet-típushoz tartoznak (BOGOLJUBSZKIJ, 1940, p. 110) — a flegmatikus, nyugodt vérmérsékletű háziállatokkal szemben.

IRODALOM

Боголюбский, С. Н. (1940): Происхождение и эволюция домашних животных. Сельхозгиз, Москва, pp. 168.

DITTUS, P. (1936): Interrenalsystem und chromaffine Zellen im Lebenslauf von *Ichthyophis glutinosus* L. — *Zeitschr. wiss. Zool.* 147: 459—512.

DITTUS, P. (1940): Histologie und Cytologie des Interrenalorgans der Selachier unter normalen und experimentellen Bedingungen. Ein Beitrag zur Kenntnis der Wirkungs-

weise des kortikotropen Hormons und des Verhältnisses von Kern zu Plasma. — U. ott' 154: 40—124.

HERMANN, H. (1948): Quelques acquisitions récentes relatives a la physiologie de l'adrénalino-sécrétion. — *Schweiz. med. Wschr.* 1948. p. 10—13.

STOHL, G. (1945): Az emlősök mellékvesekérgének hisztofiziológiai vizsgálata. — *Állatt. Közl.* 41: 1—16.

TONUTTI, E. (1942a): Zur Histophysiologie der Nebennierenrinde: Bau und Histochemie bei der Atrophie des Organs nach Hypophysectomie. — *Z. mikrosk.-anat. Forsch.* 51. p. 346—392.

TONUTTI, E. (1942b): Die Umbauvorgänge in den Transformationsfeldern der Nebennierenrinde als Grundlage der Beurteilung der Nebennierenrindenarbeit. — U. ott, 52. p. 32—86.

СРАВНИТЕЛЬНО-СОПОСТАВЛЯЮЩИЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАД ДОМАШНИМИ КРОЛИКАМИ И ДИКИМИ КРОЛИКАМИ

1. Гистологическая структура надпочечных желез.

Г. Штоль

Резюме

Анатомическая структура коры под микроскопом ни в чем не отличается у домашних кроликов и у диких кроликов. Цитологические условия однако указывают на то, что функция коры надпочечных желез домашнего кролика менее уравновешена, чем у дикого кролика (*Oryctolagus cuniculus*). У дикого кролика кора и мозговой слой надпочечников отделены друг от друга сильно развитой соединительной тканью, состоящей из фибрового сальника, чего у домашнего кролика нет. В надпочечных железах дикого кролика (*Oryctolagus cuniculus*) мозговой слой надпочечников значительно больше развит

VERGLEICHEND-HISTOLOGISCHE UND -PHYSIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AM HAUS- UND WILDKANINCHEN

1. Histologie der Nebenniere

G. STOHL

Zusammenfassung

Untersuchungsmaterial: 48 Haus- und 9 Wildkaninchen. Fixierung: Kaliumbichromat-Formol (modifiziert nach STOHL). Paraffineinbettung. Azanfärbung, Feulgen-Lichtgrün.

Die Anordnung der Rindenzellen erwies sich beim Wild- und Hauskaninchen als vollkommen identisch: Zona Arcuata, Fasciculata, Reticularis. In den beiden tieferen Schichten der Rinde trifft man sehr häufig eigentümliche, mit Sekretkörnern gefüllte Zellen. Die mit Azan sich rot, bzw. rötlichbraun färbenden Granulas lagern sich den homogenen, blau färbenden Zellkern um. Wahrscheinlich Ausdruck der spezifischen Rinden-hormonproduktion (vgl. DITTUS).

Beim Wildkaninchen wird die Rindensubstanz von dem Mark durch eine reichlich entwickelte Bindegewebsfasernetz getrennt. Beim Hauskaninchen fehlt an der Grenze jegliche Fasernetz.

Die cytologische Verhältnisse der Rindensubstanz (absterbende Zellen mit piknotischen Kerne, amitotische Teilungsfiguren, Riesenzellkerne) deuten beim Hauskaninchen auf eine Unausgeglichenheit der Arbeit der Rindenzellen.

Einen deutlichen Unterschied bildet die umfangreichere Ausbildung der Marksubstanz beim Wildkaninchen; dies steht offenbar mit dem nervösen Charakter des Wildkaninchens im Zusammenhang.