

Az Oktatásügyi Minisztérium Szemléltető Filmkirendeltsége
filmia sorozatából

146.szám.

AZ ÁLLATI SEJT

Állattani sorozat: 21.

Készült: 1954. évben.

1. Az állati sejt vázlatos ábrája.

A sejt maga félfolyékony, kocsonyaszerű testből, a proteoplazmából áll, amelyben a sejt többi részei foglalnak helyet. A proteoplazma /3/ felépítésében legnagyobb szerepet a víz játsza, mert ebben foglalnak helyet a különböző, vízben oldódó anyagok. Másik fontos alkatrészét a zsirnemű anyagok képezik, melyek főképp a különböző felületeken helyezkednek el. A proteoplazma legfontosabb anyaga a fehérje. Az élő sejt proteoplazmájában végbemenő sejt-anyagcsere lebonyolításában ugyanis az élő fehérje játsza a legnagyobb szerepet. A proteoplazma tehát elsősorban mint élő fehérje szerepel. Sajátos szerkezete megengedi, hogy a benne lévő víz mozogjon és ezáltal a proteoplazma folyékonyabb vagy szilárdabb halmazállapotúvá alakulhat át. A szükségnek megfelelően képes halmazállapotát folyékonyabbá, vagy szilárdabbá változtatni. A sejt felszínén ugyanolyan tömör réteg keletkezik, mint - ha áll - a tej felszínén: a sejthártya /1/, mely fehérjéből és zsírból áll. Összetétele azonban a proteoplazma belsejében lezajló különböző változásokkal párhuzamosan megváltozhat. A sejt proteoplazmája és a környezet között csak a sejthártya közbenjöttével jöhet létre anyagcsere. Éppen ezért a proteoplazma, jellegzetes élő fehérjéjétől és a környezettől függően, időnként megváltozik. A sejt belsejében ide-oda áramló víz szétviszi a különböző anyagokat, de ugyancsak az a víz biztosítja a sejt mozgását, s ezzel kapcsolatos alakváltozásait is. A proteoplazmában van a sejt egy másik jellegzetes alkotórésze, a sejtmag /ábrán 2/. Állománya folyékonyabb mint a proteoplazmáé. A mag felszínét a maghártya választja el a proteoplazmától, amelyen keresztül a mag és a proteoplazma közötti anyagcsere bonyolódik le. A mag belsejében olyan rögöket találunk, melyek a mag jellegzetes anyagából, a kromatinból állanak. Van a magban még egy vagy két nagyobb szemcse, az ún. magvacska is, amely igen fontos szerepet játszik a mag belsejét kitöltő folyadék és a proteoplazma között a maghártyán keresztül játszódó anyagcsereben. Sőt újabb vizsgálatok szerint a magvacska a sejtfehérjék keletkezésének helye. A magon kívül a proteoplazmában még különböző alakú és összetételű szemcsék is találhatóak, melyek közül a központi testecske és a mitokondrium a legjelentősebbek /ábrán 4/. Előbbi a sejtek mozgásában, utóbbi a sejtvaladék képzésében, a sejt-anyagcsereben játszik fontos szerepet.

2. Állattani sejt típusok.

A folyékony közegben egyedülálló sejtek általában gömbalakuak, ilyenek például a vér sejtjei. A sejtek azonban különböző életmódjuknak megfelelően igen változatos alakot mutatnak. Az idegsejtek /1/ hosszurányult elágazó sejtek. - A kötőszöveti sejtek /2/ nyulványosak, szabálytalan alakuak. - A csillószőrös henger-



hámsejtek /3/ szorosán egymás mellett állanak.- A petesejt /4/ nagy, táplálékduz sejt.- A pigment sejt /5/ belső felépítésében tér el.- A mirigysejtek /6/ belső változásainak révén a különböző anyagokat választja el.- Az izomsejtek /7/ hosszurányult sejteként vesznek részt a szervezet életében.

3. Petesejtek.

A sejtek nagy átalakulóképességét az ivari sejtek mutatják. A petesejt nagy, táplálék tartalékkal megrakott sejt. /B.ábra, mely emberi petesejtet ábrázol./ - A madaraknál a sejtet nagymennyiségű tápanyag burkolja be, így alakul ki a tojás. /A.ábra./

4. Him ivarsejt alakja.

A him ivarsejtek önálló mozgással keresik fel a petesejtet. Alakjuk ennek megfelelően igen változatos: ostor alakú, megnyult.

5. Him ivarsejt kialakulása.

Azonban bármennyire is a mozgáshoz alkalmazkodott a sejt, ha a fejlődését megfigyeljük, látjuk, hogy átalakulás révén jön létre. Benne a sejtmag /1/, a sejtközpont /2/ és proteoplazma /3/ alakulásának menetét szemlélhetjük rövid vázlatunkon.

6. Közvetlen sejtosztódás.

A sejtet keletkezésében kell vizsgálnunk, hogy róla helyes képet alkothassunk. Apránylag ritkán történik meg, hogy közvetlen magosztódással egy sejtől kettő lesz. Ekkor a sejt megnyulik, a plazma és a sejtmag befűződik /A/. A sejtmag kettéosztódik /B/. Ezt követi a plazma kettéválása és ezzel a két sejt kialakulása. Ezt nevezzük közvetlen, direkt, vagy amitotikus sejtosztódásnak.

7. Fonalas sejtosztódás.

A fonalas, mitotikus, kariokinetikus sejtosztódás a gyakoribb. Az 1. ábra nyugalomban lévő sejtet ábrázol. A 2. ábrán már a maghártya eltűnik, a maganyag fonalassá válik, ekközben a kettős sejtközpont a sejt két oldalára kerül. A további rajzokon a fonalaknak, kromozómáknak a két sarokba való vándorlását figyelhetjük meg. A két sarokban a sejtmagok újra kialakulnak, miközben a proteoplazma kettéválásával a két új sejt kialakulása befejeződik.

8. Olga Boriszova Lapesinszkája.

Az előzőekben láttuk, hogy a már meglévő sejtől hogyan lesz új sejt. A sejt képződésére O. B. Lapesinszkája vizsgálatai adnak feleletet. Lapesinszkája a fejlődő béka vérében, valamint a fejlődő tyuktojás belsejében figyelte meg, hogy az u. n. szikszemcsék, melyeket eddig a fejlődő embrió táplálékanyagaként fogtak fel - keletkező sejtek alapanyagául szolgálnak, melyeknek önálló anyagcserejük van, s melyek ennek következtében fejlődőképeseek. Engels mondta azt, hogy az élet a fehérje létezési formája, és hogy a fehérje, amely anyagcserét tud lebonyolítani, sejtté alakulhat. Ezt a tételt fejlesztette tovább Lapesinszkája és követte ezeknek a szikszemcséknek teljes sejtté történő kialakulását.

9. Madártojás sémája.

Lepesinszkája egyes megfigyelései arra mutattak, hogy az eddig elfogadott tan, hogy a "sejtek csak sejtekből keletkezhetnek", nem állja meg a helyét, hanem sejtek nem sejtjes szerkezetű anyagokból is származhatnak. E kérdés eldöntések több alapon indult meg a kutatás. Az első a szikgolyók fejlődése, melyet a madártojásokon, halak, hidrák, egysejtűek szikgolyó fejlődésén tanulmányozott. Erre vonatkozik a mi 9. ábránk. A 9. ábrán madártojás sémája van. A nyilak jelzik azokat a területeket, ahol a fehérszikkból kialakulnak a szikgolyók. A pontozott és csikozott területeken a legerősebb a kialakulás üteme.

10. Sárgája kiszakadása.

A sejttéalakulást figyeljük meg három képsorozaton. A baloldali képen felül a sárgája szemcsés rétegét látjuk /a/. Ez alatt a világos színű rés van, mely a csirakorong és a sárgája közt képződött és folyadékkal telt /b/. Alul a csirakorong sejtrétege van /c/. A jobboldali nagyított és a baloldali felvételen is üregeket látunk /-/, melyek közelében az embrionális üregben ugyanolyan alakú kisodrott szikgolyókat /+/ láthatunk.

11. Sejtek alakulása.

A szikgolyókban sejtmag nincs, azonban a középső részükön olyan helyet látunk, ahol a sárga szemcsészettség hiányzik, itt finom protoplazma szemcsészettség van. Mindkét képen a különböző fejlettségű szemcsészettség alakulást figyelhetjük meg.

12. Sejtek beépülése.

A későbbi fejlődés folyamán a közepén látott protoplazmatikus mag fonalas alakban a sejtet behálózza, a szikgolyó sejtté alakul, mert benne sejtmag jelenik meg, sőt a sejtben már tipikus sejtmagosztódásos szaporodás indul meg.

13. Szikgolyók.

Ábránkon különböző szikgolyókat látunk a keltetett tyuktojásban. Főleg a c-vel jelzett szikgolyót figyeljük meg.

14. Lininvázis szikgolyó.

Az előző helyről másfél óra múlva készült felvétel. A c. lininvázis elősejtté alakult, a többi golyó is különböző változáson ment át.

15. Sejtmagvas szikgolyó.

A c-vel jelzett szikgolyóban sejtmag jelent meg, a többiek a legkülönbözőbb fejlettséget mutatják, az egyszerű szikgolyó mellett lininvázast, sejtmagosztódásost, sőt szétesőt is látunk.

16. Szikgolyók a tokhal ikrában.

A fejlődő tokhal ikrában a szikgolyóból keletkező sejtek fejlődésének négy stádiumát látjuk a sejtmag kialakulásáig, illetve annak sejtmagosztódásáig.

17. Szikgolyók beépülése a tokhal ikrában.

A szikgolyókból képződött sejtek beépülését látjuk az ábránkon. Megfigyelhetjük, hogy a sárgájától még teljesen el nem vált sejtek hogyan vesznek részt a magzat kialakításában. Néhány szikgolyón látható, hogy a protoplazmában kialakult a központi mag és elkezdődött a lininváz kialakulása.

18. A vérér keletkezése.

O.B.Lepesinszkája kísérleteinek második iránya a fejlődő embrio vérereinek kérdése felé fordult. Ebben a kérdésben az eddigi irodalom pontos felvilágosítást nem adott. A kísérleti adatok hiven ábrázolják a vérszigeteknek és ereknek a szikgolyókból való keletkezését. Baloldalon a két csiralemez közti sárga szikgolyót látjuk. A jobboldalon lévő felvételen a szikgolyó magvai összefolynak, - a golyó felületés rétegéből érfal képződött.

19. Vérsziget keletkezése.

Balra: A további fejlődés folyamán a sejtek egy nagyobb sejté olvadnak össze, az érfal már látható. A jobboldali ábrán megfigyelhetjük, hogy a vérsziget sejtjei kezdenek egymástól eltávolodni, de még hidak kötik egyeseket egymással össze.

20. Vérelemek keletkezése.

A baloldali ábrán lévő vérsziget sejtjei már majdnem teljesen elválnak egymástól, s végül előttünk áll a vérrel telt normális ér.

21. Üres ér keletkezése.

Nyolc napja keltetett tojásból van a következő képünk. Megfigyelhető az áramló vérrel telt ér, melybe majdnem merőlegesen terkolik be hat üres, vagyis vérnélküli ér. Ezekben vér nincs és csak egyikükben látunk néhány mozgó vérelemet. Az üres erek mindegyike különböző fejlődési stádiumban lévő szikgolyóból ered. Egyes szikgolyók finoman, mások durván szemcsézettek. A szemcsézettség a szikgolyó külsejéről indul ki és minél nagyobb a szikgolyó, a szemcsézettség annál durvább.

22. Hidraszűrlet készítése.

A sejtek regenerálódásának kérdése a harmadik irány, melyben O.B. Lepesinszkája döntő eredményeket ért el. Az eddigi wirchowi tanok azt állították, hogy a sejtmag nélküli sejtek elpusztulnak. Ezeknek cáfolatát adja az alábbi kísérlet: 20 hidrát csészében szét-dörzsölt, a kapott péphez 8 csepp vizet adott, centrifugával a sürrübb anyagokat leválasztotta és ismét szét-dörzsölte. Ujra felöntve csak a folyadék anyagot használta fel.

23. A szűrlet fehérje cseppjei.

A szűrlet eleinte teljesen egynemű. Egy óra múlva azonban igen finom fénylő pontok jelennek meg. Ezek a képződmények fokozatosan nőnek és két típusu golyót alkotnak: az egyik teljesen homogén, világos és fehérje jellegű, a másik narancsszínű és zsír jellegű. A cseppekben semilyen belső szerkezetet megállapítani nem lehet.

24. Szemcsézet kialakulása.

A golyókban finom szemcsézettség jelenik meg, mely mind durvábbá változik. A szemcsék a sejtmag anyagaihoz hasonlóan viselkednek kémiai szerekekkel szemben.

25. Sejt kialakulása.

Kedvező körülmények közt a szemcsék tömörülnek és új sejt jön létre. A fenti jelenség 24 óra alatt fejlődött a sejtképződésig. A sejt életképességét mutatja, hogy egy nap alatt az ujonnan nyert sejtből 30-35 sejtből álló gömb /morula/ képződött.

26. Sebgyógyulás.

A fenti kísérlet alapozta meg a negyedik vizsgálati irányt, mely a sebek gyógyulását vizsgálja. Lapesinszkája kimutatta, hogy a sebek gyógyulásában nemcsak a meglévő sejtek szaporodása vesz részt, hanem a széteső sejtek anyagai is új sejtekké alakulnak. A sebbe kerülő vér először behatol a sejtek és szövetek közé. Megalvad. Savót, finom mag és protoplazma szemcsézettséget választ ki. Ezek a seb üregében és a sejtek közt helyezkednek el. Ezek és más széteső sejtek élő anyagai fejlődnek, sejtté alakulnak és mint ilyenek résztvesznek a kötőszövet képzésében. /Ábránk ezt a folyamatot mutatja./ Tehát a sebek jóval gyorsabban gyógyulnak, mint ahogyan a sejtképződés alapján ez várható lenne. Virchow azt tanította, hogy a sejt csak sejtből keletkezik. Mint láttuk, Q.B. Lapesinszkája bebizonyította, hogy sejten kívüli maganyaggal bíró élő fehérjéből, élő anyagból is sejt keletkezik. Virchow azt mondta, hogy a szervezet a sejtek összessége. Kísérleteink viszont azt bizonyítják, hogy a szervezet nem a sejtek összessége, hanem bonyolult rendszer, mely nemcsak sejtekből áll, hanem sejtekké nem fémált élő anyagokból is. Azt állítjuk, hogy a szervezet egységes egész, amelyben minden rész az egésznek függvénye, az egész pedig a részeké. És mindez együttvéve a külső természettől függ, amely az egész szervezeten kívül áll.

27. Leánysejt keletkezése.

Lapesinszkája kutatásai alapján és módszereit követve Hazánk Kosuth-díjas tudósa Törő Imre akadémikus is a sejtképződést vizsgálja. Két új sejtképződési módot ír le: az egyik sémáját látjuk az ábránkon, amikor a sejtről egy vagy több leánysejt válik le, benne szemcsézettség keletkezik, mely tömörül és új sejtmag keletkezik a leánysejtben.

28. Sejtszülés.

A másik **Törő** akadémikus által leírt sejtosztódás a sejtszülés. Ekkor a sejtmag mellett szemcsézettség jelenik meg - ez tömörül - második sejtmaggá változik és ez protoplazmával körülvéve mintegy születésképpen hagyja el az anyasejtet. Ezzel **Törő** akadémikus két újfajta sejtosztódást fedezett fel. Ezek is bizonyítják Lepsinszkája felfogását a sejtről. A sejtnak egyedi fejlődése van. A sejt születik, él és elhal. Az idealista természetbuvárok úgy tartják az egysejtűekről, hogy sejtosztódáskor két egyenlő értékű új sejt képződik, és így a sejtek végeredményben örökéletűek lennének. Az elhalás éppen úgy tulajdonsága a fejlődésben lévő anyagnak, mint a keletkezés.

Készült a Felsőoktatási Jegyzetellátó Vállalatnál
Felelős vezető: Bojkovszky Lajos.